

**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
AGROSAVIA**

**CONVENIO n.º 1436 DE 2017
AGROSAVIA - Ministerio de Educación**

**PRODUCTO DOS: ANÁLISIS Y CONCLUSIONES SOBRE BRECHAS DE CAPITAL
HUMANO**

Bogotá, octubre de 2018

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
1. CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO	5
1.1 Contexto del sector agropecuario a nivel nacional	5
1.1.1 Generalidades	5
1.1.2 Planes, programas y proyectos del sector agropecuario	8
1.1.3 Marco regulatorio y normativo.....	10
1.2 Subsector agrícola.....	27
1.2.1 Generalidades del subsector agrícola	27
1.2.2 Estadísticas de producción del subsector	29
1.2.2.1 Áreas y producción por departamento y sistemas productivos priorizados	30
1.2.2.1.1 Antioquia	30
1.2.2.1.2 Boyacá.....	31
1.2.2.1.3 Córdoba	31
1.2.2.1.4 Meta.....	32
1.2.2.1.5 Nariño	33
1.2.2.1.6 Tolima	33
1.2.2.1.7 Valle del Cauca	34
1.2.3 Mercado mundial y políticas internacionales del subsector	34
1.2.4 Cadenas de valor del subsector agrícola.....	35
1.2.4.1 Cadena del aguacate	36
1.2.4.1.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	36
1.2.4.1.2 Estadísticas de la cadena	37
1.2.4.1.3 Mercados actuales y potenciales	40
1.2.4.2 Cadena del algodón	41
1.2.4.2.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	42
1.2.4.2.2 Estadísticas de la cadena	44
1.2.4.2.3 Mercados actuales y potenciales	47
1.2.4.3 Cadena del arroz.....	51
1.2.4.3.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	51
1.2.4.3.2 Estadísticas de la cadena	53
1.2.4.3.3 Mercados actuales y potenciales	59

1.2.4.4	<i>Cadena de hortalizas</i>	61
1.2.4.4.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	62
1.2.4.4.2	Estadísticas de la cadena	65
1.2.4.4.3	Mercados actuales y potenciales	67
1.2.4.5	<i>Cadena productiva de arveja</i>	72
1.2.4.5.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	72
1.2.4.5.2	Estadísticas de la cadena	74
1.2.4.5.3	Mercado actual y potencial —exportaciones e importaciones—	76
1.2.4.6	<i>Cadena del cacao</i>	81
1.2.4.6.1	Caracterización de la cadena	81
1.2.4.6.2	Estadísticas de la cadena	82
1.2.4.6.3	Mercados actuales y potenciales	84
1.2.4.7	<i>Cadena del café</i>	86
1.2.4.7.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	87
1.2.4.7.2	Estadísticas de la cadena	88
1.2.4.7.3	Mercados actuales y potenciales	91
1.2.4.8	<i>Cadena de la caña de azúcar</i>	94
1.2.4.8.1	Caracterización de la cadena	94
1.2.4.8.2	Estadísticas de la cadena	96
1.2.4.8.3	Mercados actuales y potenciales	97
1.2.4.9	<i>Cadena productiva de cebolla de rama</i>	100
1.2.4.9.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	101
1.2.4.9.2	Estadísticas de la cadena	104
1.2.4.9.3	106
1.2.4.9.4	Mercados actuales y potenciales	106
1.2.4.10	<i>Cadena de los cítricos</i>	110
1.2.4.10.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	110
1.2.4.10.2	Estadísticas de la cadena	110
1.2.4.10.3	Mercados actuales y potenciales	113
1.2.4.11	<i>Cadena de fique</i>	115
1.2.4.11.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	116
1.2.4.11.2	Estadísticas de la cadena	117
1.2.4.11.3	Mercados actuales y potenciales	119
1.2.4.12	<i>Cadena de alimentos balanceados —maíz y soya—</i>	120

1.2.4.12.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	120
1.2.4.12.2	Estadísticas de la cadena	122
1.2.4.13	<i>Soya</i>	124
1.2.4.14	<i>Maíz</i>	127
1.2.4.15	<i>Soya</i>	129
1.2.4.16	<i>Cadena del mango</i>	130
1.2.4.16.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	130
1.2.4.16.2	Estadísticas de la cadena	131
1.2.4.16.3	Mercados actuales y potenciales	133
1.2.4.17	<i>Cadena de la palma</i>	134
1.2.4.17.1	Caracterización de la cadena	135
1.2.4.17.2	Estadísticas de la cadena	135
1.2.4.17.3	Mercados actuales y potenciales	139
1.2.4.18	<i>Cadena de panela</i>	143
1.2.4.18.1	Caracterización de la cadena	143
1.2.4.18.2	Estadísticas de la cadena	144
1.2.4.18.3	Caracterización zonas de producción	147
1.2.4.18.4	Mercados actuales y potenciales	148
1.2.4.19	<i>Cadena del plátano</i>	150
1.2.4.19.1	Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—	150
1.2.4.19.2	Mercados actuales y potenciales	154
1.2.4.20	<i>Cadena de la piña</i>	155
1.2.4.20.1	Caracterización de la cadena	155
1.2.4.20.2	Estadísticas de la cadena	156
1.2.4.20.3	Mercados actuales y potenciales	159
1.2.4.21	<i>Cadena de yuca y ñame</i>	161
1.2.4.21.1	Cadena de la yuca	162
1.2.4.21.1.1	<i>Caracterización de la cadena</i>	162
1.2.4.21.1.2	<i>Estadísticas de la cadena</i>	163
1.2.4.21.1.3	<i>Mercados actuales y potenciales</i>	165
1.2.4.21.2	Cadena de ñame	168
1.2.4.21.2.1	<i>Estadísticas de la cadena</i>	168
1.2.4.21.2.2	<i>Mercados actuales y potenciales</i>	170
1.2.4.21.2.3	<i>Aporte del subsector al PIB</i>	171
1.2.4.21.2.4	<i>Gremios y asociaciones del subsector agrícola</i>	171
1.3	Subsector pecuario	172
1.3.1	Generalidades del subsector pecuario	172

1.3.2	Cadenas de valor del subsector pecuario	173
1.3.2.1	<i>Cadena apícola</i>	174
1.3.2.1.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	174
1.3.2.1.2	Estadísticas de la cadena	175
1.3.2.1.3	Mercados actuales y potenciales	177
1.3.2.2	<i>Cadena avícola</i>	178
1.3.2.2.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	178
1.3.2.2.2	Estadísticas de producción.....	179
1.3.2.2.3	Mercados actuales y potenciales	185
1.3.2.3	<i>Cadena cárnica bovina</i>	188
1.3.2.3.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	188
1.3.2.3.2	Estadísticas de producción.....	189
1.3.2.3.3	Mercados actuales y potenciales	191
1.3.2.4	<i>Cadena láctea</i>	193
1.3.2.4.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	193
1.3.2.4.2	Estadísticas de producción.....	194
1.3.2.4.3	Mercados actuales y potenciales	196
1.3.2.5	<i>Cadena cárnica porcina</i>	197
1.3.2.5.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	197
1.3.2.5.2	Estadísticas de producción.....	199
1.3.2.5.3	Mercados actuales y potenciales	203
1.3.2.6	<i>Cadena ovino-caprina</i>	204
1.3.2.6.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	204
1.3.2.6.2	Estadísticas de producción.....	207
1.3.2.6.3	Mercados actuales y potenciales	209
1.3.2.7	<i>Cadena equino, asnal y mular</i>	210
1.3.2.7.1	Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—	210
1.3.2.7.2	Estadísticas de producción.....	211
1.3.2.7.3	Mercados actuales y potenciales	212
1.4	Subsector de acuicultura y pesca	214
1.4.1	Generalidades del subsector de acuicultura y pesca	214
1.4.2	A nivel nacional.....	215
1.4.3	Estadísticas de producción del subsector	223
1.4.4	Cadenas de valor del subsector de acuicultura y pesca.....	236
1.5	Subsector forestal.....	237

1.5.1	Generalidades del subsector forestal	237
1.5.2	Estadísticas de producción del subsector	238
1.6	Asistencia técnica y extensión rural.....	241
1.6.1	Generalidades	241
1.6.1.1	<i>¿De dónde venimos?</i>	242
1.6.1.2	<i>¿Qué pasó?</i>	242
1.6.1.3	<i>La innovación como objetivo fundamental</i>	242
1.6.2	Los desafíos.....	243
1.6.2.1	<i>La gestión del conocimiento</i>	243
1.6.2.2	<i>La adaptación al cambio climático</i>	245
1.6.3	Tipología de los usuarios del servicio de asistencia técnica y extensión agropecuaria	246
1.6.3.1	<i>Pequeños productores tradicionales</i>	247
1.6.3.2	<i>Productores familiares y de agroindustria rural —Al—</i>	248
1.6.3.3	<i>Pequeños empresarios agrícolas</i>	249
1.6.4	Características del componente pecuario	250
2	CAPÍTULO 2. OCUPACIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO	252
2.1	Contexto según la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones	252
2.2	Fases de la etapa B	252
2.2.1	Fase 3: Estructuración del campo de observación.....	252
2.2.1.1	<i>Componentes de la Fase 3</i>	253
2.2.1.1.1	Componente 1	253
2.2.1.1.1.1	<i>Ocupaciones para el subsector agrícola</i>	254
2.2.1.1.1.1.1	“11: Directores ejecutivos, personal directivo de la administración y legislativos” 254	
2.2.1.1.1.1.2	“13: Directores y gerentes en sectores de producción y servicios”	255
2.2.1.1.1.1.3	“21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería”	257
2.2.1.1.1.1.4	“31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería”	268
2.2.1.1.1.1.5	“61: Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado”	273
2.2.1.1.1.1.6	“633: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”	284
2.2.1.1.1.1.7	“75: Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas y afines”	284
2.2.1.1.1.1.8	“83: Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles”	285
2.2.1.1.1.1.9	“92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”	286
2.2.1.1.1.2	<i>Ocupaciones para el subsector pecuario</i>	290
2.2.1.1.1.2.1	“11: Directores ejecutivos, personal directivo de la administración y legislativos” 291	
2.2.1.1.1.2.2	“13: Directores y gerentes en sectores de producción y servicios”	291

2.2.1.1.1.2.3	"21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería"	293
2.2.1.1.1.2.4	"21: Profesionales de la salud"	298
2.2.1.1.1.2.5	"31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería"	299
2.2.1.1.1.2.6	"32: Técnicos y profesionales del nivel medio de la salud"	301
2.2.1.1.1.2.7	"51: Trabajadores de los servicios personales"	303
2.2.1.1.1.2.8	"6: Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros"	304
2.2.1.1.1.2.9	"72: Oficiales y operarios de la metalurgia; mecánicos y reparadores de máquinas y afines"	312
2.2.1.1.1.2.10	"92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales"	313
2.2.1.1.1.2.11	"9213: Obreros y peones de explotaciones agropecuarias"	314
2.2.1.1.1.2.12	"93: Obreros y peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte"	315
2.2.1.1.1.3	<i>Ocupaciones subsector forestal</i>	316
2.2.1.1.1.3.1	"11: Directores ejecutivos, personal directivo de la administración y legislativos"	317
2.2.1.1.1.3.2	"13: Directores y gerentes en sectores de producción y servicios"	318
2.2.1.1.1.3.3	"21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería"	319
2.2.1.1.1.3.4	"22: Profesionales de la salud"	325
2.2.1.1.1.3.5	"31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería"	326
2.2.1.1.1.3.6	"54: Personal de los servicios de protección"	329
2.2.1.1.1.3.7	"61: Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado"	329
2.2.1.1.1.3.8	"62: Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores en actividades orientadas al mercado"	333
2.2.1.1.1.3.9	"63: Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia"	334
2.2.1.1.1.3.10	"75: Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas y afines"	335
2.2.1.1.1.3.11	"83: Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles"	336
2.2.1.1.1.3.12	"92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales"	337
2.2.1.1.1.3.13	"93: Obreros y peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte"	339
2.2.1.1.1.3.14	"96: Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales"	340

2.2.1.1.1.4	Ocupaciones del subsector de acuicultura y pesca	341
2.2.1.1.1.4.1	“03: Pesca y acuicultura”	341
2.2.1.1.2	Componente 2: Construcción del mapa ocupacional a partir de funciones y procesos identificados en el área de cualificaciones.....	345
2.2.1.1.2.1	“1: Directores y gerentes”	346
2.2.1.1.2.1.1	“13: Directores y gerentes en sectores productivos y servicios”	346
2.2.1.1.2.2	“2: Profesionales, científicos e intelectuales”	347
2.2.1.1.2.2.1	“21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería”	347
2.2.1.1.2.3	“Técnicos y profesionales del nivel medio”	351
2.2.1.1.2.3.1	“31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería”	351
2.2.1.1.2.4	“6: Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros”	352
2.2.1.1.2.4.1	“62: Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores en actividades orientadas al mercado”	352
2.2.1.1.2.4.2	“63: Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia”	354
2.2.1.1.2.5	“9: Ocupaciones elementales”	355
2.2.1.1.2.5.1	“92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”	355
2.2.1.1.3	Componente 3: Áreas ocupacionales y profesionales	357
3	CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL DEL SECTOR AGROPECUARIO	373
3.1	Caracterización económica y laboral del sector agropecuario	373
3.2	Análisis de los cargos demandados por el sector	377
3.2.1	Análisis de demanda insatisfecha a partir del registro de vacantes del SPE.....	377
3.2.2	Análisis de cargos demandados para el sector agropecuario	387
3.2.2.1	Subsector forestal	388
3.2.2.1.1	Análisis detallado de los resultados obtenidos para la demanda laboral identificada en el subsector forestal	392
3.2.2.2	2.2.2.2 Subsector de acuicultura y pesca	394
3.2.2.2.1	Análisis detallado de los resultados de la identificación de la demanda laboral para el subsector de acuicultura y pesca	398
3.2.2.3	2.2.2.3 Subsector pecuario.....	401
3.2.2.3.1	Análisis detallado de los resultados de la identificación de la demanda laboral para el subsector pecuario	404
3.2.2.3.1.1	Avicultura	404
3.2.2.3.1.2	Ganadería bovina.....	407
3.2.2.3.1.3	Ganadería ovina y caprina	412
3.2.2.3.1.4	Ganadería porcina.....	415
3.2.2.4	Subsector agrícola.....	417
3.2.2.4.1	Análisis detallado de los resultados obtenidos para la demanda de trabajo en el subsector agrícola	421

4	CAPÍTULO 4. PROSPECTIVA DEL SECTOR AGROPECUARIO: Análisis de tendencias e impactos ocupacionales esperados a futuro	424
4.1	Paso 1. Identificación y priorización de tendencias —realización de grupos focales—	424
4.2	Paso 2. Identificación de cargos impactados por cada una de las tendencias	424
4.3	Paso 3. Levantamiento de información de los descriptores de los cargos impactados por tendencias	424
4.4	Paso 4: Identificación de cargos y competencias requeridas en los próximos años	436
4.5	Análisis detallado de los descriptores identificados para los cargos requeridos a futuro para el sector agropecuario	440
4.5.1	Para el subsector forestal	440
4.5.2	Para el subsector de acuicultura y pesca	443
4.5.3	Para el subsector pecuario	445
4.5.4	Para el subsector agrícola	448
5	CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LA OFERTA EDUCATIVA DEL SECTOR AGROPECUARIO	454
5.1	Referentes para el análisis de la oferta educativa	454
5.2	Análisis cuantitativo del estado actual de la oferta educativa para el sector agropecuario a nivel nacional y regional	455
5.2.1	3.2.1 Educación superior	455
5.2.2	Educación para el trabajo y el desarrollo Humano —ETDH—	461
5.2.2.1	<i>Oferta de programas de ETDH de la Red de Conocimiento Agrícola – Pecuário – Acuicola -Forestal del SENA</i>	461
5.2.2.2	<i>Oferta de programas de instituciones de educación para el trabajo y desarrollo humano —ETDH—</i>	462
5.3	Caracterización de matriculados y egresados en programas relacionados con el sector agropecuario	465
5.3.1	Comportamiento de la matrícula en los niveles de educación superior 2014-2017	465
5.3.2	Programas de educación superior con déficit de matrícula	469
5.3.3	Comportamiento de los graduados en los niveles de educación superior entre 2014 y 2017	470
5.3.4	Programas de educación superior con menores tasas de graduación	476
5.3.5	Análisis de matriculados y graduados de programas ETDH	476
5.3.6	Condiciones de empleabilidad para recién egresados en programas de educación superior relacionados con el sector agropecuario	477
5.4	Análisis cualitativo de la oferta educativa del sector agropecuario	483
5.4.1	Descripción de los contenidos curriculares de programas relacionados con el sector agropecuario	483
5.4.2	Relación de la oferta existente con ocupaciones identificadas para el sector agropecuario	495
6	CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO DEL SECTOR AGROPECUARIO	501
6.1	Metodología de identificación y medición de brechas de capital humano: descripción y conceptos básicos	501
6.2	Fuentes de información utilizadas y alcance a la interpretación de los resultados obtenidos del ejercicio de análisis de brechas de capital humano	503

6.3	Resultados del análisis de brechas de cantidad.....	504
6.4	Resultados del análisis de brechas de calidad	509
6.5	Resultados del análisis de brechas de pertinencia	515
6.6	Análisis detallado de las hipótesis de brechas de pertinencia y calidad a nivel de ocupación por subsectores	525
6.6.1	4.6.1 Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector forestal	525
6.6.2	Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector de acuicultura y pesca	526
6.6.3	Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector pecuario	528
6.6.4	Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector agrícola	531
7	CONCLUSIONES.....	534
8	BIBLIOGRAFÍA	536
9	ANEXOS.....	542
	Anexo 1. Ficha técnica empleada para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral.....	542
	Anexo 2. Ficha técnica del levantamiento de información de oferta educativa	554

Índice de Figuras

Figura 1. Variación PIBA vs PIB periodo 2010 - 2017	5
Figura 2. Participación de los principales productos en el PIB agropecuario	7
Figura 3. Porcentaje de participación por departamento en el área cosechada	30
Figura 4. Cadena productiva del aguacate	36
Figura 5. Área cosechada —ha— y producción —ton— del cultivo de aguacate en el país	37
Figura 6. Rendimiento —ton/ha— para el cultivo de aguacate en el país	38
Figura 7. Departamentos con mayor área sembrada en el cultivo de aguacate —2014-2017— ...	38
Figura 8. Departamentos con mayor producción para el cultivo de aguacate —2014-2017—	39
Figura 9. Principales países productores de aguacate	40
Figura 10. Balanza comercial —exportaciones e importaciones— del cultivo de aguacate	41
Figura 11. Diagrama representativo de la cadena de algodón	42
Figura 12. Área cosechada y producción de algodón en Colombia en el periodo 2013 - 2017	44
Figura 13. Rendimiento de los cultivos de algodón en Colombia en el periodo 2013 - 2017	45
Figura 14. Área cosechada en las principales zonas productoras de algodón en Colombia en el periodo 2014 - 2017	45
Figura 15. Producción en las principales zonas productoras de algodón en Colombia en el periodo 2014 - 2017	46
Figura 16. Producción mundial de algodón en el periodo 2013 - 2017	47
Figura 17. Principales países productores de algodón con semilla en el año 2017	48
Figura 18. Principales países importadores de algodón en el periodo 2013 - 2016	48
Figura 19. Principales países exportadores de algodón en el periodo 2013 - 2016	49
Figura 20. Diagrama representativo de la cadena de arroz en Colombia	51
Figura 21. Área cosechada y producción de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	53
Figura 22. Área cosechada y producción de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016	54
Figura 23. Área cosechada y producción de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	54
Figura 24. Rendimiento de los cultivos de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	55
Figura 25. Rendimiento de los cultivos de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016	55
Figura 26. Rendimiento de los cultivos de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	55
Figura 27. Área cosechada en los principales departamentos productores de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	56
Figura 28. Principales departamentos productores de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	56
Figura 29. Área cosechada en los principales departamentos productores de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016	57
Figura 30. Área cosechada en los principales departamentos productores de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	57
Figura 31. Principales departamentos productores de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016	58
Figura 32. Principales departamentos productores de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	59
Figura 33. Área cosechada y producción mundial de arroz —cáscara— en el periodo 2012 - 2016	59
Figura 34. Principales países productores de arroz —cáscara— en el año 2016	60
Figura 35. Principales países importadores de arroz en el periodo 2012 - 2016	61
Figura 36. Principales países exportadores de arroz en el periodo 2012 - 2016	61

Figura 37. Diagrama representativo de la cadena productiva de las hortalizas	62
Figura 38. Área cosechada y producción de hortalizas en Colombia en el periodo 2013 - 2017 ...	65
Figura 39. Rendimiento —ton/ha— de hortalizas en Colombia en el periodo 2013 - 2017	65
Figura 40. Área cosechada —hectáreas— en los principales departamentos productores de hortalizas en Colombia en el periodo 2014 - 2017	66
Figura 41. Principales departamentos productores de hortalizas en Colombia en el periodo 2014 - 2017	66
Figura 42. Área y producción de hortalizas en el mundo para el periodo 2006 - 2017	67
Figura 43. Área y producción de hortalizas de los principales países productores en el mundo en el año 2016.....	68
Figura 44. Principales países exportadores de hortalizas en el año 2016.....	69
Figura 45. Principales grupos de productos hortícolas exportados en el mundo en el año 2016 ..	70
Figura 46. Principales países importadores de hortalizas en el año 2016.....	70
Figura 47. Principales grupos de productos hortícolas importados en el mundo en el año 2016 ..	71
Figura 48. Principales grupos de productos hortícolas importados en el mundo en el año 2016 ..	73
Figura 49. Área cosechada y producción de arveja en Colombia en el periodo 2012 - 2017	74
Figura 50. Rendimiento de arveja en el periodo 2012 - 2016	75
Figura 51. Área cosechada —hectáreas— en los principales departamentos productores de arveja en Colombia en el periodo 2012 - 2016	75
Figura 52. Principales departamentos productores de arveja en Colombia en el periodo 2012 - 2016	76
Figura 53. Área y producción mundial de arveja en el periodo 2012 - 2016.....	77
Figura 54. Área y producción mundial de arveja en seco en el año 2016	77
Figura 55. Área y producción mundial de arveja verde en el año 2016.....	78
Figura 56. Principales países exportadores de arveja en seco en el año 2016.....	78
Figura 57. Principales países importadores de arveja en seco en el año 2016.....	79
Figura 58. Principales países exportadores de arveja en fresco en el año 2016	80
Figura 59. Principales países importadores de arveja en fresco en el año 2016	80
Figura 60. Cadena productiva del cacao en Colombia	82
Figura 61. Área y producción de cacao en Colombia en el periodo 2014 - 2016	83
Figura 62. Rendimientos de cacao en Colombia en el periodo 2015 - 2018*	83
Figura 63. Área de cacao en los principales departamentos de Colombia en el periodo 2014 - 2017	83
Figura 64. Principales departamentos productores de cacao en Colombia en el periodo 2014 - 2017	84
Figura 65. Principales países productores de cacao en el mundo en el periodo 2013 - 2017	85
Figura 66. Participación de exportaciones colombianas de cacao para el año 2017	85
Figura 67. Diagrama representativo de la cadena de café en Colombia	87
Figura 68. Área cosechada y producción de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016	88
Figura 69. Rendimiento de los cultivos de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016	89
Figura 70. Área cosechada en los principales departamentos productores de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016	90
Figura 71. Principales departamentos productores de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016.....	90
Figura 72. Área cosechada y producción mundial de café en el periodo 2012 - 2016	91
Figura 73. Principales países productores de café en el año 2016	91
Figura 74. Principales países importadores de café en el periodo 2012 - 2016	92
Figura 75. Principales países exportadores de café en el periodo 2012 - 2016	93
Figura 76. Estructura de la cadena de azúcar en Colombia	94
Figura 77. Área cosechada y producción de caña de azúcar en Colombia en el periodo 2012 - 2016	96

Figura 78. Rendimientos de caña de azúcar en Colombia en el periodo 2012 - 2016	96
Figura 79. Principales países productores de azúcar en el mundo en el año 2015	97
Figura 80. Cantidades exportadas de azúcar en el periodo 2013 - 2017	97
Figura 81. Principales países exportadores de caña de azúcar en el periodo 2013 - 2017	98
Figura 82. Porcentaje de participación de los principales países exportadores de caña de azúcar en el periodo 2013 - 2017	98
Figura 83. Cantidades importadas de azúcar en el periodo 2013 - 2017	99
Figura 84. Principales países importadores de caña de azúcar en el periodo 2013 - 2017	100
Figura 85. <i>Diagrama representativo de la cadena productiva de la cebolla de rama</i>	101
Figura 86. Área y producción de cebolla de rama en Colombia en el periodo 2012 - 2016	104
Figura 87. Rendimiento (ton/ha) de cebolla en Colombia en el periodo 2012 - 2016	105
Figura 88. Área cosechada —hectáreas— de los principales departamentos productores de cebolla en Colombia en el periodo 2012 - 2016	105
Figura 89. Producción —Toneladas— de cebolla de rama en los principales departamentos de Colombia en el periodo 2012 - 2016	106
Figura 90. Área y producción mundial de cebolla en el periodo 2012 - 2017	106
Figura 91. Principales países productores de cebolla seca en el año 2016	107
Figura 92. Principales países exportadores de cebollas y chalotes frescos o refrigerados en el año 2016	108
Figura 93. Principales países importadores de cebollas y chalotes frescos o refrigerados en el año 2016	108
Figura 94. Principales países exportadores de cebollas secas en el año 2016	109
Figura 95. Principales países importadores de cebollas secas en el año 2016	109
Figura 96. Área sembrada —ha— y producción —ton— del cultivo de cítricos en Colombia	111
Figura 97. Rendimiento —ton/ha— del cultivo de cítricos en Colombia	111
Figura 98. Área cosechada —ha— del cultivo de cítricos por departamento en Colombia	112
Figura 99. Producción —toneladas— de cítricos por departamento en Colombia	112
Figura 100. Producción en toneladas de naranjas a nivel mundial	113
Figura 101. Producción en toneladas de mandarinas a nivel mundial	114
Figura 102. Producción en toneladas de limones a nivel mundial	114
Figura 103. Balanza comercial —exportaciones e importaciones— del cultivo de cítricos en Colombia	115
Figura 104. Diagrama de la cadena productiva del fique	116
Figura 105. Área sembrada —hectáreas— y producción —toneladas— del cultivo de fique en Colombia	117
Figura 106. Rendimiento —ton/ha— del cultivo de fique en Colombia	117
Figura 107. Área sembrada —hectáreas— de Fique por departamento en Colombia	118
Figura 108. Producción en toneladas de fique por departamento en Colombia	119
Figura 109. Exportaciones de fique en toneladas	119
Figura 110. Diagrama representativo de la cadena de alimentos balanceados en Colombia	122
Figura 111. Área cosechada y producción de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	123
Figura 112. Rendimiento de los cultivos de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	123
Figura 113. Área cosechada en los principales departamentos productores de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	123
Figura 114. Principales departamentos productores de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016	124
Figura 115. Área cosechada y producción de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016	125
Figura 116. Rendimiento de los cultivos de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016	125

Figura 117. Área cosechada en los principales departamentos productores de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016	126
Figura 118. Principales departamentos productores de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016	127
Figura 119. Área cosechada y producción mundial de maíz en el periodo 2012 - 2016	127
Figura 120. Principales países productores de maíz en el año 2016	127
Figura 121. Principales países importadores de maíz en el periodo 2013 - 2016	128
Figura 122. Principales países exportadores de maíz en el periodo 2013 - 2016	128
Figura 123. Área cosechada y producción mundial de soya en el periodo 2012 - 2016	129
Figura 124. Principales países productores de soya en el año 2016	129
Figura 125. Principales países importadores de soya en el periodo 2013 - 2016	129
Figura 126. Principales países exportadores de soya en el periodo 2013 - 2016	130
Figura 127. Cadena del mango	131
Figura 128. Área cosechada —hectáreas— y producción —toneladas— del cultivo de mango en Colombia.....	132
Figura 129. Departamentos con mayor área —hectáreas— destinadas al cultivo de mango en Colombia	132
Figura 130. Principales departamentos productores de mango en Colombia	132
Figura 131. Producción de mango fresco y procesado en conserva en Colombia.....	133
Figura 132. Estructura de la cadena de la palma de aceite	134
Figura 133. Área y producción de palma de aceite en Colombia en el periodo 2013 - 2017*	135
Figura 134. Área de palma de aceite por regiones en Colombia en el periodo 2014 - 2017.....	136
Figura 135. Producción de palma de aceite por regiones en Colombia en el periodo 2014 - 2017.....	137
Figura 136. Rendimiento de palma de aceite en Colombia en el periodo 2013 - 2017	137
Figura 137. Rendimiento de palma de aceite en zonas productoras de Colombia en el periodo 2013 - 2017.....	138
Figura 138. Área de palma de aceite en el mundo en el periodo 2012 - 2016	139
Figura 139. Porcentaje de participación de área de palma de aceite en el mundo en el periodo 2012 - 2016.....	139
Figura 140. Principales países exportadores de palma de aceite en el periodo 2013 - 2016	140
Figura 141. Exportaciones colombianas de aceite de palma en el año 2016.....	140
Figura 142. Importaciones colombianas en el año 2016.....	141
Figura 143. Importadas de palma de aceite por país de origen en el periodo 2012 - 2016	142
Figura 144. Estructura de la cadena de la panela.....	144
Figura 145. Área cosechada y producción de panela en Colombia en el periodo 2013 - 2017 ...	144
Figura 146. Área sembrada de panela en los principales cinco departamentos en Colombia en el periodo 2014 - 2017	145
Figura 147. Producción y rendimientos de panela en los principales cinco departamentos de Colombia en el periodo 2014 - 2017.....	145
Figura 148. Rendimiento de panela en Colombia en el periodo 2013 - 2017.....	146
Figura 149. Principales productores de panela en el mundo en el periodo 2013 - 2017.....	148
Figura 150. Cantidades exportadas de panela en el periodo 2013 - 2017	148
Figura 151. Exportaciones colombianas de panela en el periodo 2014 - 2017	149
Figura 152. Cadena productiva del plátano.....	150
Figura 153. Área cosechada —hectáreas— y producción —toneladas— del cultivo de plátano en Colombia.....	151
Figura 154. Rendimiento en toneladas por hectárea del cultivo de plátano en Colombia	152
Figura 155. Área sembrada —hectáreas— por departamento del cultivo de plátano en Colombia.....	152
Figura 156. Rendimiento —toneladas por hectárea— por departamento del cultivo de plátano en Colombia.....	153

Figura 157. Producción mundial —toneladas— de plátano	154
Figura 158. Balanza comercial del plátano en Colombia	155
Figura 159. Diagrama de la cadena de la piña	156
Figura 160. Área y producción de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016	157
Figura 161. Rendimientos de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016	157
Figura 162. Área cosechada en los principales departamentos productores de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016	158
Figura 163. Rendimientos de piña en los principales departamentos productores de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016	158
Figura 164. Principales países productores de piña en el mundo	159
Figura 165. Principales países importadores de piña en el mundo	160
Figura 166. Principales países exportadores de piña en el mundo	160
Figura 167. Diagrama de la cadena de la yuca	162
Figura 168. Área y producción de yuca en Colombia en el periodo 2014 - 2017	163
Figura 169. Principales zonas productoras de yuca en Colombia en el periodo 2015 - 2017	164
Figura 170. Rendimiento de yuca en Colombia en el periodo 2014 - 2017	165
Figura 171. Principales países productores de yuca en el mundo en el periodo 2013 - 2016	165
Figura 172. Raíces de yuca mandioca frescos, refrigerados, congelados o secos, incluso troceados o en pellets - 2017*	166
Figura 173. Exportaciones de fécula de yuca por país de destino en el año 2017	167
Figura 174. Importación de fécula —almidón— de yuca en el periodo 2016 - 2017	168
Figura 175. Área y producción de ñame en Colombia en el periodo 2013 - 2017*	169
Figura 176. Rendimientos de ñame en Colombia en el periodo 2013 - 2017*	169
Figura 177. Principales productores de ñame en el mundo en el periodo 2013 - 2016	170
Figura 178. Exportaciones de ñame por país de destino en el año 2017	170
Figura 179. Distribución porcentual del número de UPA en el área rural dispersa censada, según predominancia de uso	173
Figura 180. Consumo per cápita de carne por especie y leche de vaca durante el año 2016	174
Figura 181. Cadena productiva apícola	175
Figura 182. Total de créditos agropecuarios	176
Figura 183. Principales países productores de miel	177
Figura 184. Diagrama de la cadena avícola	179
Figura 185. Porcentaje de participación en el inventario avícola por departamento	179
Figura 186. Producción total de pollo —Toneladas— entre 2012 y 2016	180
Figura 187. Producción de pollo —Toneladas— por región entre 2012 y 2016	181
Figura 188. Producción total de huevo —miles de unidades— entre 2012 y 2016	181
Figura 189. Producción de huevo —miles de unidades— por región entre 2012 y 2016	182
Figura 190. Total de créditos agropecuarios suministrados por Finagro para avicultura	183
Figura 191. Total de créditos agropecuarios suministrados por Finagro para huevo	184
Figura 192. Consumo per cápita de pollo —Kg/año/persona— entre 2000 y 2017	185
Figura 193. Consumo per cápita de huevos —unidades/año/persona— entre 2000 y 2017	186
Figura 194. Principales países de consumo per cápita de pollo en el mundo —Kg/año/persona—	186
Figura 195. Principales países de consumo per cápita de huevo en el mundo —unidades/año/persona—	187
Figura 196. Diagrama de la cadena cárnica bovina	188
Figura 197. Porcentaje de participación en inventario bovino	189
Figura 198. Sacrificio bovino —miles de cabezas— entre 2012 y 2017	190
Figura 199. Inversión y rublos distribuidos	190
Figura 200. Exportaciones colombianas de productos cárnicos	191
Figura 201. Exportaciones de carne para agosto de 2017 en toneladas de carne	191

Figura 202. Exportaciones de animales vivos —toneladas netas— entre enero y agosto de 2017	192
Figura 203. Importaciones colombianas de productos cárnicos entre 2006 y 2015	192
Figura 204. Cadena de valor para lácteos	193
Figura 205. Producción y acopio de leche en Colombia entre 2012 y 2017	195
Figura 206. Cadena de valor para la producción cárnica porcina	198
Figura 207. Inventario de ganado porcino según etapa de desarrollo —porcentaje—	200
Figura 208. Porcentaje de participación en inventario porcino por departamento	200
Figura 209. Créditos Finagro por línea para porcinos	202
Figura 210. Crédito de fomento Finagro: total y número de créditos	202
Figura 211. Cadena de valor ovino - caprina para flujo cárnico y artesanal	205
Figura 212. Cadena de valor ovino - caprina para flujo lácteo	206
Figura 213. Producción de carne ovino - caprina	207
Figura 214. Inventario de animales ovino - caprina	207
Figura 215. Inversión, número de créditos y montos en millones de pesos en la cadena ovino - caprina	208
Figura 216. Estructura del Consejo Nacional de la Cadena Equina, Asnal y Mular	210
Figura 217. Institucionalidad de la pesca en Colombia	216
Figura 218. Marco nacional legal para el subsector de acuicultura y pesca	220
Figura 219. Mapas de zonificación para especies de aguas cálidas y frías en Colombia	222
Figura 220. Mapas de zonificación para especies de aguas cálidas y frías en Colombia	222
Figura 221. Participación de Colombia en la captura total mundial del año 2012 con respecto a los primeros nueve países	223
Figura 222. Porcentaje de aporte de la pesca al PIB en Colombia desde el año 2004 hasta el 2012	226
Figura 223. Producción de la acuicultura en Colombia entre 2006 y 2016	227
Figura 224. Principales países destino de las exportaciones de peces ornamentales en el año 2012	228
Figura 225. Comparación histórica entre las cuotas asignadas y los desembarcos para la región Caribe entre los años 1998 y 2013	229
Figura 226. Comparación histórica entre las cuotas asignadas y los desembarcos para la región Pacífico entre los años 1998 y 2013	230
Figura 227. Volumen de captura de la pesca artesanal e industrial en ambiente marino y dulceacuícola —en toneladas—	232
Figura 228. Composición de desembarco por familia de especies acuáticas de consumo entre 2012 y 2017	233
Figura 229. Composición capturas por familia de especies acuáticas ornamentales entre el 2015 y 2016	234
Figura 230. La extensión agropecuaria orientada hacia la innovación	251
Figura 231. Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones, etapa B, fases 3 y 4	252
Figura 232. Campos de observación y su composición en el MNC	252
Figura 233. Campo de observación general	253
Figura 234. Campo de observación para el subsector de acuicultura y pesca	344
Figura 235. Campo de observación para el subsector de pesca y acuicultura	345
Figura 236. Participación porcentual de matriculados para programas de especialización entre 2014 y 2017	467
Figura 237. Participación de matriculados por programas profesionales universitarios entre 2014 y 2017	468
Figura 238. Participación porcentual de matriculados para programas técnico-profesionales entre 2014 y 2017	469
Figura 239. Participación porcentual de graduados para programas de doctorado entre 2014 y 2017	472

Figura 240. Participación porcentual de graduados por programas de maestría entre 2014 y 2017	473
Figura 241. Participación porcentual de graduados por programas de especialización entre 2014 y 2017	473
Figura 242. Participación porcentual de graduados por programas profesionales universitarios entre 2014 y 2017	474
Figura 243. Participación porcentual de graduados para programas tecnológicos entre 2014 y 2017	474
Figura 244. Participación porcentual de graduados para programas técnico-profesionales entre 2014 y 2017	475
Figura 245. Esquema conceptual para la identificación de brechas de capital humano en el sector agropecuario	503

Índice de Tablas

Tabla 1. Sectores de la economía	1
Tabla 2. Cadenas productivas por subsector	2
Tabla 3. Variación del valor agregado y producción agropecuaria del tercer trimestre de 2017	6
Tabla 4. Variación del valor agregado y producción agropecuaria del tercer trimestre de 2017: cultivos transitorios y permanentes	7
Tabla 5. Normatividad que regula las cadenas productivas	10
Tabla 6. Departamentos con mayor área destinada a uso agrícola —cultivos—	28
Tabla 7. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Antioquia	30
Tabla 8. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Boyacá	31
Tabla 9. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Córdoba	32
Tabla 10. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento del Meta	32
Tabla 11. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Nariño	33
Tabla 12. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Tolima	33
Tabla 13. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento del Valle del Cauca	34
Tabla 14. Clasificación del productor	63
Tabla 15. Tipos de productos de hortalizas según grado de acondicionamiento o transformación	64
Tabla 16. Clasificación de tamaños de acuerdo con la longitud y el diámetro de la cebolla de rama	103
Tabla 17. Clasificación de calidades de acuerdo con las tolerancias de longitud y diámetros y defectos permitidos	103
Tabla 18. Principales departamentos que destinan el uso de suelo a producción de pastos	172
Tabla 19. Producción en toneladas de miel de abejas	175
Tabla 20. Apoyos gubernamentales para la producción de miel	176
Tabla 21. Consumo nacional de miel de abejas	178
Tabla 22. Producción de pollo —Toneladas— por región entre 2012 y 2016	180
Tabla 23. Producción de huevo —miles de unidades— por región entre 2012 y 2016	182
Tabla 24. Valor de los desembolsos por tipo de productor y destino del crédito en 2012 y 2013	184
Tabla 25. Porcentaje de destino del crédito entre 2009 y 2013	185
Tabla 26. Departamentos con mayor producción de leche	194
Tabla 27. Extraído de bullets cadena láctea, 2016	195
Tabla 28. Exportaciones de la cadena cárnica bovina en 2016	196
Tabla 29. Importaciones de productos lácteos en 2017	197
Tabla 30. Inventario de ganado porcino según etapa de desarrollo entre 2005 y 2016	199
Tabla 31. Sacrificio de ganado porcino —cabezas— entre 2009 y 2016	200
Tabla 32. Participación del ganado porcino en el PIB	201
Tabla 33. Participación del ganado porcino en el PIB con actividades veterinarias	201
Tabla 34. Créditos Finagro por línea para porcinos entre 2010 y 2015	202
Tabla 35. Producción total de la fase pecuaria de la agroindustria de ganado porcino y precios básicos —en miles de millones de pesos—	203
Tabla 36. Principales exportadores de carne de cerdo fresca, refrigerada o congelada en el año 2016	203
Tabla 37. Principales importadores de carne de cerdo fresca, refrigerada o congelada en el 2016	204
Tabla 38. Programa de inversión en cadena ovino - caprina entre 2014 y 2016	208
Tabla 39. Principales exportadores de carne de ovinos o caprinos fresca, refrigerada o congelada en el año 2016	209
Tabla 40. Principales importadores de carne de ovinos o caprinos fresca, refrigerada o congelada en el año 2016	209
Tabla 41. Inventario equino, asnal y mular entre 2010 y 2016	211

Tabla 42. Inventario de equinos entre 2010 y 2016	211
Tabla 43. Exportaciones de animales vivos —toneladas— entre 2010 y 2014	212
Tabla 44. Importaciones de animales vivos entre 2010 y 2014 —en toneladas—	213
Tabla 45. Evolución de las importaciones y exportaciones totales de pesca entre 2014 y 2013	228
Tabla 46. Comparación de las capturas de pesca artesanal e industrial	230
Tabla 47. Completar nombre de la tabla.....	239
Tabla 48. Tipología de los productores agropecuarios demandantes del servicio de ATEA.....	247
Tabla 49. Relación entre los grandes grupos de la CIUO-08 A.C y niveles de competencias para el sector agrícola.....	254
Tabla 50. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	255
Tabla 51. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1311	256
Tabla 52. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2131	258
Tabla 53. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2132	261
Tabla 54. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	263
Tabla 55. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2145	266
Tabla 56. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2149	268
Tabla 57. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3141	269
Tabla 58. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3142	270
Tabla 59. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	272
Tabla 60. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6111	274
Tabla 61. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	276
Tabla 62. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6113	278
Tabla 63. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6114	280
Tabla 64. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6310	282
Tabla 65. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6130	283
Tabla 66. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	285
Tabla 67. Ocupaciones del subsector pecuario, código 8341	286
Tabla 68. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9211	287
Tabla 69. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	288
Tabla 70. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	289
Tabla 71. Ocupaciones del subsector pecuario.....	290
Tabla 72. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120	291
Tabla 73. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1311	292
Tabla 74. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2131	294
Tabla 75. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2132	296
Tabla 76. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2133	297
Tabla 77. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2250	298
Tabla 78. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3141	299
Tabla 79. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3142	300
Tabla 80. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3240	301
Tabla 81. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3257	303
Tabla 82. Ocupaciones del subsector pecuario, código 5164	304
Tabla 83. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6121	305
Tabla 84. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6122	307
Tabla 85. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6123	308
Tabla 86. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6129	309
Tabla 87. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6130	311
Tabla 88. Ocupaciones del subsector pecuario, código 63202	311
Tabla 89. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6330	312
Tabla 90. Ocupaciones del subsector pecuario, código 7221	313

Tabla 91. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9212.....	314
Tabla 92. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9213.....	315
Tabla 93. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9332.....	316
Tabla 94. Relación entre los grandes grupos de la CIUO-08 A.C y los niveles de competencias para el sector agrícola.....	316
Tabla 95. Ocupaciones del subsector forestal.....	318
Tabla 96. Ocupaciones del subsector forestal, código 1311.....	319
Tabla 97. Ocupaciones del subsector forestal, código 1311.....	320
Tabla 98. Ocupaciones del subsector forestal, código 2131.....	321
Tabla 99. Ocupaciones del subsector forestal, código 2132.....	323
Tabla 100. Ocupaciones del subsector forestal: especialidades.....	323
Tabla 101. Ocupaciones del subsector forestal, código 2133.....	324
Tabla 102. Ocupaciones del subsector forestal, código 2263.....	325
Tabla 103. Ocupaciones del subsector forestal, código 3141.....	326
Tabla 104. Ocupaciones del subsector forestal, código 3142.....	327
Tabla 105. Ocupaciones del subsector forestal, código 3143.....	328
Tabla 106. Ocupaciones del subsector forestal, código 5419.....	329
Tabla 107. Ocupaciones del subsector forestal, código 6112.....	330
Tabla 108. Ocupaciones del subsector forestal, código 3113.....	331
Tabla 109. Ocupaciones no codificadas del subsector forestal.....	332
Tabla 110. Ocupaciones del subsector forestal, código 6130.....	333
Tabla 111. Ocupaciones del subsector forestal, código 6330.....	335
Tabla 112. Ocupaciones del subsector forestal, código 7544.....	336
Tabla 113. Ocupaciones del subsector forestal, código 8341.....	337
Tabla 114. Ocupaciones del subsector forestal, código 9214.....	338
Tabla 115. Ocupaciones del subsector forestal, código 9215.....	338
Tabla 116. Ocupaciones del subsector forestal, código 9332.....	340
Tabla 117. Ocupaciones del subsector forestal, código 9332.....	340
Tabla 118. Pesca y acuicultura en el CIU-04 A.C.	341
Tabla 119. Otras ocupaciones que se encuentran en grupo primario 1312.....	347
Tabla 120. Otras ocupaciones que se encuentran en grupo primario 2131.....	348
Tabla 121. Otras ocupaciones que se encuentran en grupo primario 2132.....	349
Tabla 122. Otras ocupaciones en el código 3142.....	352
Tabla 123. Otras ocupaciones en el grupo primario 6221.....	352
Tabla 124. Otras ocupaciones en el grupo primario 6222.....	353
Tabla 125. Otras ocupaciones en el grupo primario 6223.....	354
Tabla 126. Otras ocupaciones en el grupo primario 6340.....	355
Tabla 127. Otras ocupaciones en el grupo primario 9216.....	356
Tabla 128. Evolución del PIB agropecuario por subsectores relacionados según CIU-04 A.C. entre 2013 y el primer semestre de 2018.....	373
Tabla 129. Tasa de crecimiento promedio anual para el sector agropecuario y los subsectores de referencia según CIU-04 A.C. entre 2013 y el primer semestre de 2018.....	374
Tabla 130. Crecimiento y participación porcentual de las exportaciones del sector agropecuario según subsectores del CIU-04 A.C. en el período comprendido entre enero y abril.....	374
Tabla 131. Población ocupada por subsectores del sector agropecuario según CIU-04 A.C. entre 2016 y 2017.....	375
Tabla 132. Población ocupada en el sector agropecuario a nivel departamental para el año 2017.....	376
Tabla 133. Vacantes inscritas por ocupación relacionada con el sector agropecuario a nivel nacional para el año 2017.....	378
Tabla 134. Distribución porcentual de las vacantes por departamento para el año 2017.....	379

Tabla 135. Distribución de las vacantes inscritas por ocupación relacionada con sector agropecuario en los departamentos con mayor participación en el año 2017	381
Tabla 136. Distribución porcentual de las vacantes inscritas por ocupación relacionada con sector agropecuario y por nivel educativo requerido a nivel nacional para el año 2017	382
Tabla 137. Distribución de las vacantes inscritas por ocupación y rangos de salario mínimo para el sector agropecuario a nivel nacional para el año 2017	384
Tabla 138. Distribución de las vacantes inscritas por ocupación y experiencia mínima requerida para el sector agropecuario a nivel nacional para el año 2017.....	385
Tabla 139. Número y distribución de empresas consultadas para el levantamiento de información de demanda laboral por subsector	388
Tabla 140. Principales resultados obtenidos para la identificación de la demanda laboral del subsector forestal en cargos de nivel directivo, profesional, técnico, tecnólogo y operativo	389
Tabla 141. Resultados obtenidos en la identificación de la demanda laboral del subsector de acuicultura y pesca	395
Tabla 142. Cargos identificados según producto y nivel de desempeño para el subsector pecuario.....	401
Tabla 143. Descripción de los principales hallazgos en la identificación de cargos para ganadería bovina, avicultura, ovinos y caprinos y porcicultura en el subsector pecuario	401
Tabla 144. Un ejemplo de descripción de los cargos del nivel operativo para el subsector agrícola.....	417
Tabla 145. Descripción de tendencias tecnológicas o factores de cambio para el subsector forestal.....	425
Tabla 146. Descripción de tendencias o factores de cambio para el subsector de acuicultura y pesca	426
Tabla 147. Descripción de tendencias o factores de cambio para el subsector pecuario	430
Tabla 148. Descripción de tendencias o factores de cambio para el subsector agrícola	433
Tabla 149. Necesidades futuras de talento humano para el subsector forestal.....	437
Tabla 150. Necesidades futuras de talento humano para el subsector de acuicultura y pesca ...	437
Tabla 151. Necesidades futuras de talento humano para el subsector pecuario.....	438
Tabla 152. Necesidades futuras de talento humano para el subsector agrícola.....	439
Tabla 153. Referentes para el análisis de la oferta educativa.....	454
Tabla 154. Número de programas por nivel de formación para el año 2017	455
Tabla 155. Número de programas de formación por departamento para el año 2017	456
Tabla 156. Número de programas de formación en educación superior —universitaria, técnica profesional y tecnológica— por departamentos para el año 2017	457
Tabla 157. Número de programas de formación en posgrado por departamento para el año 2017.....	458
Tabla 158. Número de programas de formación en educación superior —universitario, técnico profesional y tecnológico— por departamento para el año 2017	460
Tabla 159. Distribución de programas de educación superior según tipo de metodología de enseñanza y núcleo básico de conocimiento para el año 2017	461
Tabla 160. Distribución de la oferta ETDH del SENA según red del conocimiento —subsector— y nivel de formación	462
Tabla 161. Distribución de programas de ETDH por departamento para el año 2017	462
Tabla 162. Número de programas ETDH según nivel de escolaridad exigida para el año 2017....	463
Tabla 163. Número y distribución porcentual de programas ETDH según intensidad horaria	464
Tabla 164. Distribución de programas de ETDH por jornada para el año 2017.....	464
Tabla 165. Costo promedio de los programas para el año 2017.....	464
Tabla 166. Total de matriculados en programas de educación superior en áreas relacionadas con el sector agropecuario a nivel nacional entre 2014 y 2017.....	465
Tabla 167. Total de matriculados en programas académicos de áreas relacionadas con el sector agropecuario a nivel departamental entre 2014 y 2017	466
Tabla 168. Programas de educación superior que registran déficit de matriculados entre 2014 y 2017	469

Tabla 169. Total de graduados en programas académicos relacionadas con el sector agropecuario entre 2014 y 2017	470
Tabla 170. Total de graduados de programas académicos de educación superior en áreas relacionadas con el sector agropecuario a nivel departamental entre 2014 y 2017	471
Tabla 171. Programas de educación superior que registran tasas de graduación menores al 2% entre 2014 y 2017	476
Tabla 172. Número de matriculados y certificados de programas de ETDH por departamento entre 2010 y 2017	477
Tabla 173. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de agronomía para el año 2014	478
Tabla 174. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de ingeniería agrícola, forestal y afines para el año 2014	480
Tabla 175. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de ingeniería agronómica, pecuaria y afines para el año 2014	481
Tabla 176. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de medicina veterinaria para el año 2014	482
Tabla 177. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de zootecnia para el año 2014	482
Tabla 178. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector forestal	484
Tabla 179. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector de acuicultura y pesca	485
Tabla 180. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector pecuario	487
Tabla 181. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector agrícola	491
Tabla 182. Descripción de contenidos curriculares para programas transversales al sector agropecuario	493
Tabla 183. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector forestal	495
Tabla 184. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector de acuicultura y pesca	496
Tabla 185. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector pecuario	497
Tabla 186. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector agrícola	498
Tabla 187. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector forestal	505
Tabla 188. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector de acuicultura y pesca	506
Tabla 189. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector pecuario	507
Tabla 190. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector agrícola	508
Tabla 191. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector forestal	509
Tabla 192. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector de acuicultura y pesca	510
Tabla 193. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector pecuario	511
Tabla 194. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector agrícola	513
Tabla 195. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector forestal	515

Tabla 196. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector acuicultura y pesca	517
Tabla 197. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector pecuario	519
Tabla 198. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector agrícola.....	522

Siglas y acrónimos

AF	Agricultura Familiar
AFAC	Agricultura Familiar Agroecológica Campesina
AFOLU	Agricultura y Silvicultura y Otros Usos de la Tierra
AGRONET	Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano
AIAF	Año Internacional de la Agricultura Familiar
ALC	América Latina y el Caribe
ASOBANCARIA	Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia
ASPYS	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
ATA	Asistencia Técnica Agropecuaria
BON	Blanco Orejinegro
CAAC	Centro de Aprovechamiento de Acuerdos Comerciales
CCB	Cámara de Comercio de Barranquilla
CCI	Corporación Colombia Internacional
CEDE	Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNA	Censo Nacional Agropecuario
CNCA	Comisión Nacional de Crédito Agropecuario
AGROSAVIA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
D	Desocupados
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DDRS	Dirección de Desarrollo Rural Sostenible
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
EPSAGROS	Empresas Prestadoras de Servicios Agroempresariales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEDECACAO	Federación Nacional de Cacaoteros
FEDEGAN	Federación Colombiana de Ganaderos
FEDESARROLLO	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
FINAGRO	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
FMC	Fundación Mundial del Cacao
FNC	Federación Nacional de Cafeteros
GEM	General Entrepreneurship Monitor
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
IATDR	Incentivo a la Asistencia Técnica Directa Rural
IATE	Incentivo a la Asistencia Técnica Especial
IATG	Incentivo a la Asistencia Técnica Gremial
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICCO	Organización Internacional del Cacao
ICO	International Coffee Organization
ICR	Incentivo de Capitalización Rural

IDI	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación
IEATDR	Incentivo Económico a la Asistencia Técnica Directa Rural
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IGC	Índice Global de Competitividad
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
IPPU	Procesos industriales y Uso de Productos
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MEN	Ministerio de Educación Nacional
MNC	Marco Nacional de Cualificaciones
NAMA	Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación
NNA	Niños, Niñas y Adolescentes
O	Ocupados
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PEA	Población Económicamente Activa
PECTIA	Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agroindustrial Colombiano
PET	Población en Edad de Trabajar
PIB	Producto Interno Bruto
PIC	Programa de Protección del Ingreso Cafetero
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNN	Parques Nacionales Naturales
POT	Planes de Ordenamiento Territorial
PREALC	Programa Regional de Empleo para América Latina y el Caribe
PTF	Productividad Total de Factores
PTP	Programa de Transformación Productiva
RAED	Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo
RGC	Reporte Global de Competitividad
RRI	Reforma Rural Integral
RUAT	Registro Único de Asistencia Técnica
SAC	Sociedad de Agricultores de Colombia
SCAA	Specialty Coffee Association of America
SGP	Sistema General de Participaciones Territoriales
SINTAP	Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria
SNCTA	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNET	Sistema Nacional de Educación Terciaria

SNIA	Proyecto de Ley Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria
SO	Subempleo Objetivo
SOLAW	The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture
SS	Subempleo Subjetivo
SSATA	Subsistema de Asistencia Técnica Agropecuaria
TD	Tasa de Desempleo
TFSR	Trabajadores Familiares Sin Remuneración
TGP	Tasa Global de Participación
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
TO	Tasa de Ocupación
TPCP	Trabajador Particular por Cuenta Propia
TS	Tasa de Subempleo
TTI	Tasa de Trabajo Infantil
UAF	Unidad Agrícola Familiar
UGG	Unidades de Gran Ganado
UMATA	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UMATAS	Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria
UPA	Unidades de Producción Agropecuaria
UPNA	Unidades de Producción No Agropecuaria
UPR	Unidades de Planificación Rural
UPRA	Unidad de Planificación de Tierras Rurales
WIDI	World Development Indicators

INTRODUCCIÓN

La agricultura en el siglo XXI se enfrenta a múltiples retos: tiene que producir más alimentos y fibras a fin de alimentar a una población creciente con una mano de obra menor, así como más materias primas para un mercado de la bioenergía potencialmente enorme, y ha de contribuir al desarrollo global de los numerosos países en desarrollo dependientes de la agricultura, adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles y adaptarse al cambio climático (FAO, 2009, p.1).

Según el Banco de la República (2018), cada sector económico se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo con los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos.

Los tres sectores de la economía clásica se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Sectores de la economía

Sector primario o agropecuario	Obtiene el producto de sus actividades directamente de la naturaleza, sin ningún proceso de transformación. Dentro de este sector se encuentran la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca.
Sector secundario o industrial	Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. En este sector se incluye la extracción minera y de petróleo.
Sector terciario o de servicios	Incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. Ejemplo de ello es el comercio, los hoteles, el transporte, los servicios financieros, las comunicaciones, los servicios de educación y los servicios profesionales, entre otros.

Fuente: Linero-Noguero (2017) a partir de Banco de la República (2015).

Si se toma en cuenta que el sector primario proporciona bienes e insumos a los demás sectores de la economía, se constituye en un eje fundamental para el desarrollo y progreso de un país.

En este sentido, la búsqueda de competitividad en una economía en desarrollo conlleva a una serie de relaciones, acuerdos y arreglos que vinculan a los agricultores y a los consumidores de alimentos denominadas **cadenas de valor**. Las cadenas de valor han sido definidas como un sistema conformado por procesos de producción, transformación y comercialización para la generación de un bien o servicio, y en el que interactúan una serie de actores (Zúñiga, 2016; Manrique, 2011).

En Colombia, la Ley 811 de 2003 crea las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, pesquero, forestal y de acuicultura para alcanzar distintos objetivos, entre ellos propiciar alianzas estratégicas, reducir costos de transacción, incentivar el ejercicio de las actividades productivas de cada uno de los actores que las componen y crear una institucionalidad articulada a las necesidades y oportunidades de dicha cadena.

En la Tabla 2 se presentan las cadenas productivas para el subsector agrícola, pecuario, forestal, acuícola y pesquero, de acuerdo con el portal del Sistema de Información de Gestión y Desempeño de las Organizaciones de Cadena —SIOC— del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural —MADR—.

Tabla 2. Cadenas productivas por subsector

Subsector agrícola ¹	Subsector pecuario	Subsector forestal	Subsector acuícola	Subsector pesquero
1. Aguacate	1. Apícola	1. Caucho	1. Acuicultura	1. Pesca
2. Algodón	2. Avícola	2. Forestal		
3. Alimentos balanceados	3. Cárnica bovina	3. Guadua		
4. Arroz	4. Cárnica porcina			
5. Banano	5. Equino, asnal, mular			
6. Cacao	6. Láctea			
7. Café	7. Ovino caprina			
8. Caña de Azúcar				
8. Cítricos				
9. Coco				
10. Fique				
11. Flores y follajes				
12. Fresa				
13. Guayaba				
14. Hortalizas				
15. Mango				
16. Mora				
17. Palma				
18. Panela				
19. Papa				
20. Pasifloras				
21. Plantas aromáticas y medicinales				
22. Plátano				
23. Sábila				
24. Tabaco				

¹ Cabe anotar que sólo las especies de arveja, frijol y piña no están registradas en una de las 26 cadenas del subsector agrícola.

25. Yuca y ñame				
-----------------	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2018).

La UPRA (2016) señala que el territorio rural debe entenderse como un subsistema del sistema territorial municipal en el cual la población se asienta e interviene sobre el medio físico mediante procesos de ocupación, uso y transformación que manifiestan un estilo de desarrollo rural determinado. El ordenamiento territorial rural agropecuario es el responsable de orientar la planificación de la ocupación, uso y transformación de dicho territorio en el largo, mediano y corto plazo mediante la identificación, distribución, organización y regulación de las actividades a él asociadas y el establecimiento de criterios, prioridades e instrumentos de gestión y de financiación del desarrollo territorial desde un enfoque sistémico territorial (PNUD, 2017).

Así las cosas, el presente documento aborda en el primer capítulo la caracterización del sector agropecuario enfocada en cuatro subsectores —agrícola, pecuario, forestal y de acuicultura y pesca— como parte de los resultados de la primera fase de la ruta metodológica para la construcción de las cualificaciones propuesta por el Ministerio de Educación Nacional —MEN—. El segundo capítulo describe las ocupaciones para el sector según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO 08. Posteriormente, en el tercer capítulo, se expone el análisis del mercado laboral, seguido en el cuarto capítulo por la prospectiva del sector, en la que se enfatiza en las tendencias e impactos ocupacionales esperados a futuro. A su vez, en el quinto capítulo, se desarrolla lo concerniente con el análisis de la oferta educativa, y en el sexto y último capítulo se presenta el análisis de brechas de capital humano del sector agropecuario. Al finalizar se encuentran las conclusiones derivadas del proceso de caracterización.

ANTECEDENTES

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia fue invitada en 2016 a participar en el proceso de elaboración del Marco Nacional de Cualificaciones —MNC—, entendido como una estrategia nacional que se enlaza con una de las estrategias del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario —PECTIA—, por la cual se busca establecer una meta de trabajo con el MADR y el MEN.

En esa primera fase y según la ruta metodológica propuesta por el MEN, el trabajo se enfocó en cuatro sistemas productivos —café, plátano, cacao y ganadería bovina—, con los que se obtuvo como resultado la estructuración de las primeras cualificaciones para el sector agropecuario.

Entre 2017 y 2018 Agrosavia, en alianza con el MEN, lideró la actualización del MNC para el sector agropecuario en sus dimensiones de producción, transformación y comercialización de los subsectores agrícola, pecuario, forestal y de acuicultura y pesca. El objetivo principal de implementar un MNC para Colombia es promover el aprendizaje permanente y continuo, de forma que se consoliden rutas de aprendizaje y se mejore el acceso, la participación y la progresión educativa y laboral de las personas. Por tal razón, desarrollar un Marco de Cualificaciones se constituye en una oportunidad para afrontar, entre otros aspectos, la desarticulación existente entre el sistema educativo y el mercado laboral, los problemas

relacionados con el reconocimiento de los aprendizajes a lo largo de la vida y la ausencia de un sistema integrado de aseguramiento de la calidad (MEN, 2017).

El MNC vincula a todos los niveles de educación y formación a nivel nacional y a todos los sectores productivos, para lo que desarrolla un lenguaje común a través de la educación y la formación con enfoque en las competencias necesarias en el mundo del trabajo y el desempeño productivo, que permitirá, entre otras, una oferta educativa pertinente y de calidad, que reconozca la importancia y las diferencias tanto de la educación universitaria como de educación técnica, y que admita una verdadera movilidad de los estudiantes por el sistema educativo y laboral. El MNC es una oportunidad para las instituciones de alinear la oferta educativa con las necesidades sociales y el mercado laboral; por lo tanto, las cualificaciones en Colombia serán un referente para el diseño curricular de la educación técnica, tecnológica y universitaria, cuyos procesos de transición serán graduales (MEN, 2017).

Desde esta perspectiva, el MNC se convertirá en el referente para organizar, dar coherencia y pertinencia a la oferta educativa, además de que generará claridad en los perfiles de salida ocupacional para el mercado del trabajo en atención a las necesidades y expectativas sociales y productivas regionales y nacionales.

1. CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO

1.1 Contexto del sector agropecuario a nivel nacional

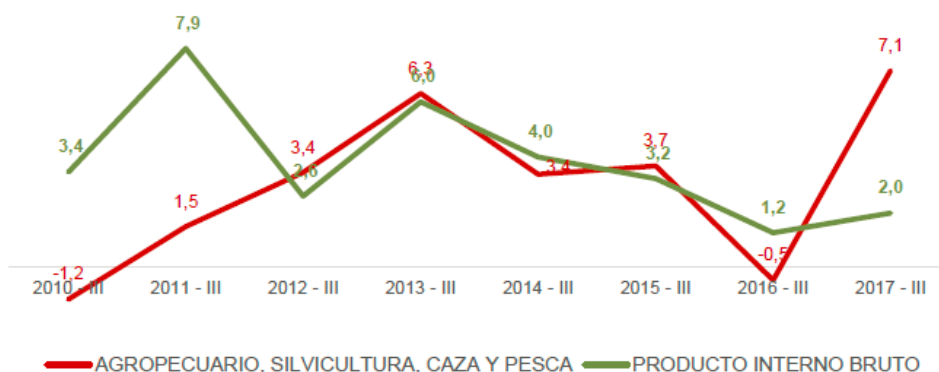
1.1.1 Generalidades

El Producto Interno Bruto —PIB— corresponde al total de bienes y servicios producidos en el país durante un período de tiempo determinado; incluye la producción generada por nacionales y por extranjeros residentes en el país, y excluye la producción de nacionales residentes en el exterior. Según cifras del World Development Indicators —WIDI— del Banco Mundial, la agricultura colombiana pasó de una contribución del 25% del PIB en 1965 a un 6% en 2012, cifra que se ha mantenido cercana al 6% hasta el año 2017. De otra parte, durante el período 1990 – 2011 el crecimiento del PIB agropecuario presentó tendencia a la baja, además de ser volátil. La tasa promedio anual real de crecimiento de la agricultura durante dicho período fue de 2,2%, que se ubica por debajo del promedio de América Latina y el Caribe —ALC—, que fue de 2,7%. En este sentido, la pérdida de importancia de la agricultura es el resultado del desarrollo de la economía del país y la baja productividad del sector (Banco Mundial, 2008).

De acuerdo con el MADR (2017), el sector agropecuario creció 0,5% en el año 2016, mientras que la economía en su conjunto lo hizo en 2,0%, de forma que se ubicó 1,5 puntos porcentuales por debajo de la economía nacional. Durante el primer trimestre de 2017, la economía en su conjunto creció en promedio 1,2%, mientras que el sector agropecuario lo hizo en 6,1%; este hecho evidencia una leve recuperación del sector y una leve tasa de crecimiento superior a otros sectores de la economía.

En el año 2017 el PIB trimestral del sector agropecuario creció en los dos primeros periodos por encima del resto de la economía; es decir, cerca de 6,6 veces para el primer trimestre y 3,5 veces en el segundo trimestre. Los sectores de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca no han tenido un peso importante en la economía colombiana ni crecimientos relevantes en los últimos años; sin embargo, su crecimiento en el primer trimestre de 2017 se ubicó en 7,7%, que ha sido el segundo más alto en los últimos 15 años —superado solamente por el crecimiento del segundo semestre de 2013, que alcanzó un 8,7%— (Hernández G, 2017).

Figura 1. Variación PIBA vs PIB periodo 2010 - 2017



Fuente: MADR (2017).

Según DANE (2017), en el tercer trimestre de 2017 el valor agregado de la rama agricultura ganadería, caza, silvicultura y pesca creció en 7,1% frente al mismo periodo del año 2016, comportamiento que obedeció al crecimiento de cultivo de café en 21,2%, del cultivo de otros productos agrícolas en 6,0% y del uso de animales vivos y otros productos animales en 5,0%. Por su parte, la silvicultura, la extracción de madera y la pesca cayeron en 2,0%, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Variación del valor agregado y producción agropecuaria del tercer trimestre de 2017

Ramas de actividad/Productos	Variación porcentual (%)		
	Anual	Trimestral	Año corrido
Cultivo de café	21,2	30,2	4,0
Café pergamino	24,9	41,2	5,2
Cultivo de otros productos agrícolas	6,0	0,2	10,2
Cultivos transitorios	0,5	1,9	14,9
Cultivos permanentes	10,8	-0,9	10,1
Producción pecuaria y caza	5,0	0,2	3,7
Ganado bovino	1,3	-2,1	-4,9
Leche sin elaborar	9,6	-5,6	12,6
Aves de corral	8,5	5,4	6,0
Huevos con cáscara frescos	9,4	3,6	6,3
Ganado porcino	1,0	1,8	1,7
Silvicultura, extracción de madera y pesca	-2,0	3,1	-3,6
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7,1	3,7	6,3

Fuente: DANE – Dirección de síntesis y cuentas nacionales (2017).

El aumento en el cultivo de otros productos agrícolas se explica por el aumento en la producción de los cultivos permanentes en 10,8% y de los cultivos transitorios en 0,5%, como se presenta en la Tabla 4. El valor agregado de la actividad pecuaria se explica principalmente por el crecimiento en la producción de leche sin elaborar en 9,6%, de huevos con cáscara frescos en 9,4% y de aves de corral en 8,5%, en tanto que la producción del ganado bovino cayó en 1,3%.

Tabla 4. Variación del valor agregado y producción agropecuaria del tercer trimestre de 2017: cultivos transitorios y permanentes

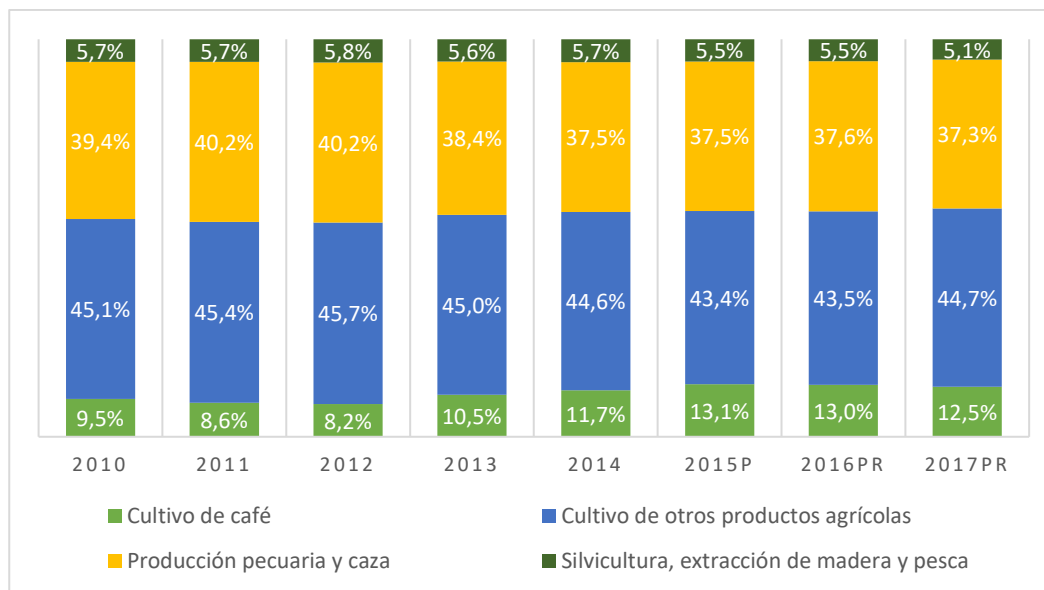
Ramas de actividad/Productos	Variación porcentual (%)		
	Anual	Trimestral	Año corrido
Cultivos transitorios	0,5	1,9	14,9
Cereales	4,7	9,5	22,6
Legumbres, raíces y tubérculos	1,0	-1,6	10,8
Materias vegetales	-53,3	0,0	-58,0
Productos de tabaco sin elaborar	-15,4	15,8	-3,1
Cultivos permanentes	10,8	-0,9	10,1
Frutas y nueces frescas —frescas—	10,2	2,7	10,1
Otras plantas bebibles	22,0	-41,9	19,4
Semillas y frutos oleaginosos	48,0	-4,5	47,0
Caña de azúcar	2,9	6,3	1,0
Plantas vivas y flores	6,9	-6,2	5,0

Fuente: Gremios - MADR; cálculos DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (2017).

Los resultados positivos del PIB agropecuario en el 2017 se deben principalmente a los buenos desempeños de cultivos como café, arroz y hortalizas, al igual que el buen momento de la producción porcícola y avícola. Así mismo, no se presentaron climas extremos en el 2017 que afectaran la producción agropecuaria, en correspondencia con la estrategia del país consistente en aumentar la producción de alimentos y el aumento de la demanda —propiciado por el mayor crecimiento económico y el efecto de los programas iniciados el año anterior—.

Con respecto a la participación de los principales productos del sector agropecuario, se observa en la Figura 2 que la producción de cultivos agrícolas —sin incluir el cultivo del café— cuenta con la mayor participación en el PIB agropecuario, con un promedio del 44,7% en los últimos 7 años, seguida de la producción pecuaria con un promedio del 38,5%.

Figura 2. Participación de los principales productos en el PIB agropecuario



Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2017). Cifras provisionales y preliminares.

1.1.2 Planes, programas y proyectos del sector agropecuario

En la actualidad, y con base en la información que brinda el MADR, se presentan los programas, planes y proyectos que están vigentes y adscritos a esta entidad:

Programa de Desarrollo Rural con Equidad —DRE—, que antes se denominó “Agroingreso seguro”, fue creado a través de la Ley 1133 de 2007 con el objetivo de mejorar la competitividad y productividad del sector agropecuario, así como para contribuir a la reducción de las desigualdades en el campo. Es un programa que dispone de \$500.000 millones de pesos anuales, destinados hacia el apoyo de pequeños y medianos productores.

Este programa se rige a través de dos instrumentos:

1. **Apoyo a través del crédito —Línea Especial de Crédito—**: Orientado hacia el mejoramiento de las condiciones de financiamiento de proyectos agrícolas asociados con la siembra y el mantenimiento de cultivos de ciclo corto que hacen parte de la canasta básica de alimentos, son de interés exportador o sensibles a las importaciones. Incluye:
 - a. Incentivo a la capitalización rural: Beneficio económico que brinda el Gobierno Nacional con el objetivo de estimular las inversiones de capitalización en el campo, con lo que se mejora la productividad y competitividad de los productores agropecuarios. Para este caso, el valor del incentivo corresponde a un porcentaje del valor de la inversión total, que se define de acuerdo con la clasificación del tipo de productor —pequeño, mediano, en alianza estratégica y asociaciones, cooperativas y empresas de productores—.
 - b. Inversiones financiables con acceso al incentivo a la capitalización rural: Aplicables a actividades como la plantación y mantenimiento de cultivos de tardío rendimiento, frutales

de tardío rendimiento, adecuación de tierras, sistemas de riego, adquisición de maquinaria, infraestructura para la transformación primaria y comercialización de bienes, desarrollo de biotecnología, entre otros.

2. **Incentivos a la productividad:** A través del apoyo a la asistencia técnica y la generación de:
 - a. Incentivo económico a la asistencia técnica directa rural —IEATDR—
 - b. Incentivo a la asistencia técnica gremial
 - c. Incentivo a la asistencia técnica especial
 - d. Incentivo para la ejecución de proyectos asociativos de educación de tierras
 - e. Incentivo para la elaboración de estudios y diseño de proyectos asociativos de adecuación de tierras
- **Programa de Formalización de la Propiedad Rural:** Fue creado mediante la Resolución 0452 de 2012 y modificado por la Resolución 181 de 2013 con el objetivo de promover el acceso a la propiedad de los predios rurales y mejorar la calidad de vida de los campesinos, para lo que el programa impulsa y coordina acciones de apoyo a las gestiones tendientes a la formalización del derecho de dominio de predios rurales privados, el saneamiento de títulos que conlleven la falsa tradición y el acompañamiento a los interesados en la realización de trámites administrativos, notariales y registrales no cumplidos oportunamente.
- **Proyecto Construyendo Capacidades Empresariales:** Busca que los pobladores rurales de los municipios priorizados por parte de la Unidad Administrativa para la Consolidación Territorial —dado que se encuentran en extrema pobreza— mejoren su calidad de vida. El objetivo principal consiste en mejorar las condiciones de vida, ingresos y empleos en los territorios más pobres del País. Es un proyecto que busca beneficiar 50 mil familias ubicadas en 100 municipios y pertenecientes a 17 departamentos.

El proyecto está compuesto por tres etapas que desarrollan de manera paralela: a) formación de capital social, asociativo y desarrollo empresarial; b) desarrollo y fortalecimiento de los activos financieros rurales; y c) gestión del conocimiento, capacidades y comunicaciones.
- **Agricultura familiar y economía campesina:** A partir del año 2016 se generó este espacio que lidera el viceministro de Desarrollo Rural y en el cual convergen diferentes entidades como la FAO Colombia, más de 30 entidades y organizaciones del Gobierno Nacional, la sociedad civil, la academia y organismos de cooperación internacional, entre otros. El objetivo de esta mesa interdisciplinar consiste en generar los lineamientos de política pública que le permitan al sector de agricultura y desarrollo rural responder con mayor pertinencia y oportunidad a las necesidades que tienen los pequeños productores, el campesinado y las comunidades étnicas.
- **La mesa técnica de agricultura familiar y economía campesina:** Nace a partir de uno de los acuerdos de trabajo entre la Red Nacional de Agricultura Familiar —RENAF— y el MADR en octubre del 2014, con el fin de posibilitar la discusión sobre los alcances de las Resoluciones 264 y 300 de 2014, a partir de las cuales se creó el Programa Nacional de Agricultura Familiar —PAF—, de forma que su implementación

se diera de acuerdo con las necesidades de la agricultura familiar en el país. Está compuesta por actores permanentes, invitados permanentes e invitados temáticos.

Dentro de los **actores permanentes** se encuentran el Gobierno —representado en el MADR, UPRA, ADR, ANT, DNP, MADS, entre otros—, la sociedad civil —representada a través de la ANUC, la Plataforma de mujeres rurales y la Mesa de tierras y territorios—, el componente político administrativo —con el frente parlamentario— y la Cooperación internacional —con actores como FAO, IICA y GIZ—.

Los **invitados permanentes** son la academia —Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Minuto de Dios y Universidad del Rosario— y algunos actores del Gobierno —PNN, Finagro, Banco Agrario, ICA y CORPOICA—.

Existen también unos **invitados temáticos**, que son considerados de acuerdo con cada una de las líneas que aborde la mesa, a fin de que aseguren el buen desarrollo de la discusión. Estos invitados pueden ser de entidades públicas o privadas, de la sociedad civil o de la academia.

Dentro de las líneas temáticas que se abordan en esta mesa se tienen las siguientes:

- Acceso y tenencia de la tierra
- Asociatividad y economía solidaria
- Gestión del agua y adecuación de tierras
- Comercialización
- Asistencia técnica integral y extensión rural
- Financiamiento y aseguramiento
- Derecho a la alimentación —seguridad y soberanía alimentaria—
- Sistemas productivos

Los productos que se espera resulten de esta mesa técnica consisten en: a) insumos de política pública para los temas incluidos en los Acuerdos de Paz; b) propuestas o lineamientos para las acciones o compromisos puntuales en la marcha; y c) una propuesta de estrategia, plan o política pública nacional de agricultura familiar y economía campesina.

1.1.3 Marco regulatorio y normativo

A nivel nacional, la normatividad vigente que regula las cadenas productivas se lista en la Tabla 5.

Tabla 5. Normatividad que regula las cadenas productivas

Norma	Entidad que decreta	Categoría de normatividad	Descripción
Orden Nacional			
Ley 101 de 1993	Congreso de la República de Colombia		Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero

Decreto 2025 de 1996	MADR		Por el cual se reglamenta parcialmente el capítulo V de la Ley 101 de 1993 y las leyes 67 de 1983, 40 de 1990, 89 de 1993 y 114, 117, 118 y 138 de 1994
Decreto 2478 de 1999	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y se dictan otras disposiciones
Ley 811 de 2003	Congreso de la República		Por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación SAT, y se dictan otras disposiciones
Decreto 430 de 2004	Presidencia de la República de Colombia		Crea el mecanismo público de administración de contingentes agropecuarios y se modifica el Decreto 2685 de 1999
Resolución 00336 de 2004			Se adopta el reglamento técnico que establece los requisitos para el empaque de los productos agropecuarios que se importen, se produzcan y se comercialicen en el territorio nacional
Decreto 3800 de 2006	MADR		Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 811 de 2003 modificatoria de la Ley 101 de 1993 sobre organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal y acuícola
Resolución 0187 de 2006			Por la cual se adopta el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaque, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización, y se establece el sistema de control de productos agropecuarios ecológicos y el sello único nacional
Resolución 224 de 2007	MADR		Dispone una serie de normas relacionadas con el uso de empaque nuevo para productos agrícolas
Resolución 031 de 2016	MADR		Por la cual se establecen términos, procedimientos y requisitos para la elección de los miembros de órganos directivos de los fondos parafiscales
Ley 9 de 1979	Congreso de la República de Colombia		Por el cual se dictan medidas sanitarias
Decreto 1500 de 2007	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación
ALGODÓN			
Ley 219 de 1995	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se establece la cuota de fomento algodonnero, se crea un fondo de fomento y se dan normas para su recaudo y administración
Acuerdo sectorial de competitividad para la cadena algodón – textil-confecciones – 1995	MADR - IICA		Cuyo propósito es el fortalecimiento, creación y consolidación de ventajas competitivas en esta cadena productiva, de tal forma que se garantice su desarrollo económico y social sostenible y su capacidad de competir internacionalmente mediante la ejecución coordinada de acciones de

			corto, mediano y largo plazo concertadas por las partes
Decreto 1526 de 1996	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta la Ley 219 de 1995
Resolución 1017 de 1997	Instituto Colombiano Agropecuario - ICA		Por la cual se establecen los requisitos para emitir el concepto de evaluación agronómica para comercializar genotipos de algodón en el territorio colombiano
Resolución 372 de 1999	ICA		Por la cual se expiden normas que regulen la destrucción de socas de algodón en las diferentes áreas del cultivo en el país
Acuerdo de competitividad de la cadena algodón fibras – textil - confecciones del Tolima 2000	MADR - IICA		Cuyo propósito es el fortalecimiento, creación y consolidación de ventajas competitivas en esta cadena productiva, de tal forma que se garantice su desarrollo económico y social sostenible y su capacidad de competir internacionalmente mediante la ejecución coordinada de acciones de corto, mediano y largo plazo concertadas por las partes
CONPES 3401 de 2005	Departamento Nacional de Planeación		Política de apoyo a la competitividad del sector algodonero colombiano
Resolución 2357 de 2008	ICA		Por la cual se adopta el plan nacional para el establecimiento, mantenimiento, declaración y reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia del picudo de algodonero en Colombia
Decreto 760 de 2009	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se autoriza establecer contingentes anuales permanentes y se establece un contingente anual y permanente de 52.000 toneladas de fibra de algodón
Resolución 000682 de 2009	ICA		Implementa el plan de manejo de bioseguridad de seguimiento para siembras comerciales en el país de algodones genéticamente modificados con resistencia a ciertos insectos lepidópteros y/o tolerancia a la aplicación de herbicidas
Resolución 398 de 2013	MADR		Por la cual se designan los representantes de las entidades gremiales algodoneras al comité directivo del Fondo de Fomento Algodonero
Resolución 0327 de 2016	MADR		Por la cual se designan los representantes de las entidades gremiales algodoneras al comité directivo del Fondo de Fomento Algodonero
Resolución 065 de 2016	MADR		Por la cual se designan los representantes de las entidades gremiales algodoneras al comité directivo del Fondo de Fomento Algodonero
ARROZ			
Ley 101 de 1963	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se establece la cuota de fomento arrocero
Ley 67 de 1983	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se modifican unas cuotas de fomento, y se crean unos fondos y se dictan normas para su recaudo y administración
Acuerdo marco para la competitividad de la cadena del arroz – 1998	MADR - IICA		Cuyo propósito es el fortalecimiento, creación y consolidación de ventajas competitivas en esta cadena productiva, de tal forma que se garantice su desarrollo económico y social sostenible y su capacidad de competir internacionalmente mediante la ejecución coordinada de acciones de

			corto, mediano y largo plazo concertadas por las partes
Resolución 28 de 2002	MADR		Por la cual se crea el Consejo Nacional del Arroz
FIQUE			
Resolución 1083 de 1996	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible		Por la cual se ordena el uso de fibras naturales en obras, proyectos o actividades objeto de licencia ambiental
Resolución 1385 de 2010	Ministerio de Transporte		Reglamenta el uso de agrotexiles de fibras naturales en obras de licenciamiento ambiental y del sector de infraestructura y construcción de vías
Decreto 1594 de 1984	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Rural		Dispone las restricciones para uso de aguas y lavado de fibras en fuentes hídricas
NTC 5537/07	ICONTEC		Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación
NTC 5617/08	ICONTEC		
NTC 992	ICONTEC		Para fibras naturales, particularmente la cabuya
PLÁTANO			
Resolución 398 de 2011 E	MADR		Establece el procedimiento para el reconocimiento de empresas especializadas
Resolución 351 de 2005	MADR		Se reglamenta el registro de variedades de tardío rendimiento
Resolución 3180 de 2009	ICA		Se establecen los requisitos y procedimientos para la producción y distribución de material de propagación de frutales en el territorio nacional
AGUACATE			
NTC 1248	ICONTEC		Productos agrícolas – Aguacate
NTC-1190	ICONTEC		Hace referencia a la clasificación de plátanos
NTC 1248-2	ICONTEC		Empaque de aguacate
NTC1248-3	ICONTEC		Transporte y almacenamiento
NTC 5209	ICONTEC		Variedades de aguacate y sus especificaciones
CAÑA DE AZÚCAR			
Resolución 3995 de 2005	ICA		Autoriza al Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia —CENICAÑA — a continuar con actividades de investigación en pequeña escala en campo con plantas de caña de azúcar modificadas genéticamente
Resolución 17848 de 2017	ICA		Se establecen: "medidas fitosanitarias en el cultivo de caña de azúcar (Saccharum spp. L) en el territorio nacional para la vigilancia y control de las especies barrenadoras del tallo del género Diatraea Guilding"
Resolución 1696 de 1984	ICA		Por la cual se adoptan requisitos fitosanitarios para la producción de semilla de caña de azúcar
Decreto 569 de 2000	MADR		Se organiza el Fondo de Estabilización de Precios para los azúcares centrifugados, las melazas derivadas de la extracción o del refinado de azúcar y los jarabes de azúcar
Resolución 290 de 2010	MADR		Por el cual se otorga un apoyo al transporte de caña de azúcar en el segundo semestre de 2010
PALMA			
Resolución 909 de 2008	Ministerio de Medio		Cumplimiento de los parámetros de emisiones de fuentes fijas

	Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).		
Resolución 19089 de 2016	ICA		Se autoriza a la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite —CENIPALMA— a adelantar actividades de investigación en medio confinado con organismos vivos modificados —OVM—
Resolución No. 185 de 2015	MADR		Se fijan los precios de referencia para la liquidación de la cuota de fomento de la agroindustria de la palma de aceite para el segundo semestre de 2015
Resolución 2183 de 2015	ICA		Por medio de la cual se modifica la Resolución 2009 de 2014
Resolución 2009 de 2014	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios productores de palma de aceite
Resolución 4170 de 2014	ICA		Por medio de la cual se declaran las plagas de control oficial en el cultivo de palma de aceite en el territorio nacional y se establecen las medidas fitosanitarias para su manejo y control
Resolución 395 de 2005	ICA		Por la cual se adoptan normas de carácter fitosanitario y de recursos biológicos para la producción, distribución y comercialización de plantas de palma de aceite en vivero
Resolución 01720 de 2008	ICA		Se establecen las normas para el registro y seguimiento agronómico de cultivares de palma de aceite <i>Elaeis guineensis</i> DxP —Ténera— e híbrido interespecífico — <i>Elaeis oleifera</i> x <i>Elaeis guineensis</i> — para la comercialización de semillas y clones en el territorio colombiano
NTC - 431	ICONTEC		Grasas y aceites. Aceite crudo de palma africana — <i>Elaeis guineensis</i> —
NTC - 1249	ICONTEC		Almendra de palma africana — <i>Elaeis guineensis</i> —
PANELA			
Resolución 779 de 2006	Ministerio de Protección Social		Establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones
Resolución 683 de 2012	INVIMA		Se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano
Decreto 901 de 1997	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo		Se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del denpharma.com - go to agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de estas
Resolución 333 de 2011	Ministerio de la Protección Social		Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano
Resolución 288 de 2008	Ministerio de la Protección Social		Por el cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado

			nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano
Resolución 2546 de 2004	Ministerio de la Protección Social		Establece el reglamento técnico de emergencia a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para el consumo humano y se dictan otras disposiciones
NTC - 1311	ICONTEC		Norma Técnica Colombiana de Producción de Panela
Decreto 1774 de 2004	MADR		Por el cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Vigilancia de la Calidad de la Panela
Resolución 16379 de 2003	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Superintendencia de Industria y Comercio		Se reglamenta el control metrológico y del contenido de producto en pre-empacados
Resolución 5109 de 2005	Ministerio de la Protección Social		Se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano
PIÑA			
Resolución 3929 de 2013	Ministerio de la Protección Social		Se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo —zumo—, pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional. Deroga las Resoluciones 15789 de 1984, 7992 de 1991 y el artículo 3 de la Resolución 14712 de 1984
YUCA			
Resolución 3854 de 2005	ICA		Se autoriza al Centro Internacional de Agricultura Tropical —CIAT— a realizar actividades de investigación con plantas de yuca modificadas genéticamente en pequeña escala en campo
Resolución 858 de 2008	ICA		Se autoriza al Centro Internacional de Agricultura Tropical —CIAT— a realizar actividades de investigación en medio confinado con organismos genéticamente modificados de arroz y yuca
Resolución 169 de 2014	MADR		Se otorga un apoyo de transporte de yuca seca a los productores de los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar en el primer semestre de 2014
NTC - 1255	ICONTEC		Establece los requisitos que debe cumplir la yuca destinada a ser consumida en estado fresco
NTC - 6066	ICONTEC		Establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir el almidón nativo de yuca — <i>Manihot esculenta Crantz</i> — destinado para procesamiento ulterior en la alimentación humana
NTC – 2716	ICONTEC		Establece los requisitos que debe cumplir y los ensayos a los cuales se debe someter la yuca seca destinada a consumo humano
NTC – 3528	ICONTEC		
ÑAME			

NTC – 1269	ICONTEC		Establece los requisitos que debe cumplir el ñame destinado a ser consumido en estado fresco
Resolución 1806 de 2004	ICA		Registro ante el ICA los predios productores de fruta fresca, hierbas aromáticas, hortalizas y el sistema productivo de ñame
APÍCOLA			
Decreto 539 de 2014	Congreso de la República de Colombia		Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los importadores y exportadores de alimentos para el consumo humano, materias primas e insumos para alimentos destinados al consumo humano, y se establece el procedimiento para habilitar fábricas de alimentos ubicadas en el exterior
Ley 57 de 1887, Libro II: De los bienes y de su dominio posesión uso y goce. Título IV: De la ocupación, Art. 695 y 696	Congreso de la República de Colombia		Artículo 695. Propiedad de animales bravíos. Los animales bravíos pertenecen al dueño de las jaulas, pajareras, conejeras, colmenas, estanques o corrales en que estuvieren encerrados, pero luego que recobran su libertad natural cualquier persona puede apoderarse de ellos y hacerlos suyos, con tal de que actualmente no vaya el dueño en seguimiento de ellos o los tenga a la vista, y que por lo demás no se contravenga al artículo 688. Artículo 696. Propiedad sobre las abejas. Las abejas que huyen de la colmena y posan en árbol que no sea de su dueño, vuelven a su libertad natural, y cualquiera puede apoderarse de ellas y de los panales fabricados por ellas, con tal que no lo haga sin permiso del dueño en tierras ajenas, cercadas o cultivadas, o contra la prohibición del mismo en las otras; pero al dueño de la colmena no podrá prohibírsele que persiga a las abejas fugitivas en tierras que no estén cercadas ni cultivadas
Resolución 383 de 1971	MADR		Por el cual se caracterizan los productos agropecuarios para efectos de la clasificación de empresas que los comercializan. El inciso 11, literal D, n.º 141 clasifica a la miel de abejas como un producto agropecuario
Decreto 2373 de 1974	Congreso de la República de Colombia		Por el cual se dictan normas para el pago del subsidio familiar a los trabajadores del campo. Señala que los patrones cuya actividad económica sea la agricultura, silvicultura, ganadería, pesca, avicultura o apicultura deberán pagar el subsidio familiar por intermedio de la caja de crédito agrario
Resolución 473 de 1976	MADR		Artículo 21. Establece los requisitos sanitarios para la importación al país de las abejas y sus productos como mecanismo de protección de la producción agropecuaria
Decreto 1080 de 1977	Congreso de la República de Colombia		Creación de la Comisión Nacional para el Desarrollo y Fomento de la Apicultura. Así mismo, se considera que la producción agropecuaria es pilar fundamental para nuestra economía y que las abejas, mediante la polinización himenófila, contribuyan a incrementar sensiblemente las cosechas de los

			cultivos, dado que su producción ha mejorado sensiblemente la economía de las zonas campesinas del país
Resolución 665 de 1977	MADR		Exige a toda persona natural o jurídica que se dedique total o parcialmente a la explotación apícola y a la importación de reinas, abejas, productos o subproductos de origen apícola, que deberán registrarse en el ICA como tales. Además, señala que la vigilancia de las disposiciones sanitarias en apicultura estará a cargo del ICA
Decreto 3189 de 1979	Congreso de la República de Colombia		Cataloga a la apicultura como parte del sector primario de la economía junto con la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca, entre otros
Ley 20 de 1979	Congreso de la República de Colombia		Señala que para efectos fiscales se entiende por negocio de ganadería la actividad económica que tiene por objeto la cría, levante o desarrollo, la ceba de ganado bovino, caprino, ovino, porcino y las especies menores. Es bien sabido que la apicultura es catalogada como una de las especies menores, junto con la cunicultura
Acuerdos 23 y 25 de noviembre 12 de 1979	ICA		La Junta Directiva del ICA acuerda las tarifas para el servicio de inspección y cuarentena, así como las tarifas para la expedición de guías o licencias de movilización pecuaria, que se hacen extensivas a las abejas
Decreto 2333 de 1982	MADR		Reglamentario de la Ley 9 de 1979, estableció en el artículo 84 que el registro que actualmente expide el MADR a los apiarios, en cuya jurisdicción se encuentren ubicados, reemplazará la licencia sanitaria de funcionamiento que deben tener conforme a este Decreto
Resolución 663 de 1991	MADR		Establece los requisitos que deben cumplir los apicultores para obtener el registro para sus apiarios y se dictan otras medidas de sanidad apícola
Resolución 758 de 1992	MADR		Dispone que las resoluciones por las cuales se otorga registro a los apiarios llevarán las firmas del Secretario General y el Director General de Producción
NTC 1273	ICONTEC		Se aplica a todas las mieles producidas por abejas obreras y regula todos los tipos de formas de presentación que se ofrecen para el consumo directo. De igual forma, se aplica a la miel envasada en envases no destinados a la venta al por menor —a granel— y destinada al reenvasado en envases para la venta al por menor
NTC 1466	ICONTEC		La cual da definiciones, requisitos, toma de muestras, aceptación o rechazo y ensayos para la cera de abejas como insumo o materia prima en la elaboración de cosméticos y en la industria cosmetológica
Decreto 624 de 1989, modificado por la Ley 863 de 2003	Congreso de la República de Colombia		Artículo 424: Los siguientes bienes se hallan excluidos del impuesto y por consiguiente su venta o importación no causa el impuesto a las

			ventas. Para tal efecto se utiliza la nomenclatura arancelaria
AVÍCOLA			
Ley 9 de 1979	Congreso de la República de Colombia		Por cual se adoptan medidas de protección del medio ambiente
Ley 1255 de 2008	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se declara de interés social nacional y como prioridad sanitaria la creación de un programa que preserve el estado sanitario de país libre de influenza aviar, así como el control y erradicación de la enfermedad del Newcastle en el territorio nacional, y se dictan otras medidas encaminadas hacia el fortalecimiento del desarrollo del sector avícola nacional
Ley 117 de 1994	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se crea la cuota de fomento avícola y se dictan normas sobre su recaudo y administración
Ley 1659 de 2013	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal
Decreto 1713, que reglamenta la Ley 142, 632 y 689	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos
Decreto 1753, que reglamenta parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
Decreto 2278, que reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne
Decreto 735 del 13 de abril de 2012	Presidencia de la República de Colombia		Por la cual se reglamenta el artículo 17 de la Ley 1255 de 2008 y se fijan las condiciones para la prohibición del ingreso a Colombia de aves vivas y productos aviares de riesgo procedentes de países o zonas en las cuales se haya registrado influenza aviar y/o enfermedad de Newcastle
Decreto 60 de 2002	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico —HACCP— en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación
Decreto 728 del 13 de abril de 2012	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta la aplicación del contingente arancelario de cuartos traseros de pollo y arroz del acuerdo de promoción comercial entre la República de Colombia y los Estados Unidos de América
Decreto 4390 de 2010	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se desdobra la partida arancelaria con el fin de crear una subpartida arancelaria para el producto carne de aves de la partida 01.05, salados o en salmuera
Decreto 3100, sobre tasas retributivas y	Presidencia de la República de Colombia		Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua

utilización del agua como receptor			como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
Decreto 1500 de 2007	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación
Resolución 4974, que modifica parcialmente el Decreto 1500	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008 y 2380 y 4131 de 2009
Decreto 4131, que modifica parcialmente el Decreto 1500	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008 y 2380 y 4131 de 2009
Resolución 10204 de 22 agosto de 2017	ICA		Por medio de la cual se establece el Sistema Nacional de Farmacovigilancia para medicamentos y biológicos de uso veterinario
Resolución 9810 de 14 agosto de 2017	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener el Registro Sanitario de Predio Pecuario —RSPP— y la Inscripción Sanitaria de Predio Pecuario —ISPP—
Resolución 14231 del 13 de octubre de 2016	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la certificación de compartimentos libres de influenza aviar en el territorio nacional
Resolución 14232 del 13 de octubre de 2016	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la certificación de compartimentos libres de Newcastle de alta virulencia en el territorio nacional
Resolución 2659 de 2015	ICA		<p>Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos. Se adopta a nivel nacional el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos, que forma parte integral de la resolución. Esta Resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial. La aplicación de la Resolución número 1541 de 2013 se realizará con base en la siguiente secuencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Presentación de la queja como indicador de la existencia de una presunta problemática. 2) Evaluación de la queja a través de encuestas estandarizadas desarrolladas en la Norma Técnica Colombiana NTC 6012-1 "Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios". 3) Requerimiento del plan para la reducción del impacto por olores ofensivos por la autoridad ambiental competente a la actividad generadora. 4) Implementación del plan, evaluación y seguimiento permanente por parte de la autoridad ambiental competente.

			5) Medición en caso de incumplimiento del plan para la reducción del impacto por olores ofensivos.
Resolución 3652 del 13 de noviembre de 2014	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de engorde y se dictan otras disposiciones
Resolución 3650 del 13 de noviembre de 2014	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro como productor de material genético aviar y expedición de licencias de venta de material genético aviar
Resolución 3753 de 2013	ICA		Por la cual se definen los lineamientos técnicos para la formulación de planes de acción de inspección, vigilancia y control de carne y productos cárnicos comestibles a lo largo de la cadena y se dictan otras disposiciones
Resolución 3642 del 21 de agosto de 2013	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de productores de granjas avícolas bioseguras, plantas de incubación y la licencia de venta de material genético aviar
Resolución 241 de 2013	Ministerio de salud y protección social		Por la cual se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas especiales de beneficio de aves de corral
NTC-1240	ICONTEC		Industria alimentaria; huevos de gallina frescos para consumo
NTC 512-1	ICONTEC		Industria alimentaria; rotulado o etiquetado parte 1: norma general
NTC 512-2	ICONTEC		Industria alimentaria; rotulado o etiquetado parte 2: rotulado nutricional de alimentos envasados
NTC 2003-07-04	ICONTEC		BPM en las etapas de recepción, clasificación, empaque y almacenamiento de huevo comercial
CÁRNICA BOVINA			
Ley 170 de 1994	Congreso de la República de Colombia		Por medio de la cual se aprueba el Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial de Comercio —OMC—, suscrito en Marrakech —Marruecos— el 15 de abril de 1994, sus acuerdos multilaterales anexos y el Acuerdo Plurilateral anexo sobre la carne de bovino
Decreto 1500 de 2007	Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos destinados para el Consumo Humano
Resolución 2905 de 2007	Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano
Decreto 2278 de 1982	Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne
Decreto 3755 del 2006	Ministerio de Salud y		Por el cual se autoriza y se definen las condiciones para la importación de carne de

	Protección Social		origen bovino y sus productos procedentes de Estados Unidos
Decreto 3525 de 2009	Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se autoriza y se definen las condiciones para la importación de carne de origen bovino y sus productos procedentes de Canadá
Resolución 072 de 2007	MADR		Por la cual se establece el manual de buenas prácticas de manejo para la producción y obtención de piel de ganado bovino y bufalino
Decreto 3149 de 2006	MADR		Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional
Decreto 1355 de 2001	MADR		Por el cual se adoptan medidas transitorias sobre las exportaciones de animales vivos de la especie bovina
Resolución 18119 de 2007	INVIMA		Por la cual se reglamentan los requisitos del Plan Gradual de Cumplimiento para las plantas de beneficio y desposte de bovinos y bufalinos
CONPES 3376 (05/09/2005)	ICA		Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche
Resolución 363 de 2004	ICA		Por la cual se adoptan medidas de carácter zoonosario y fitosanitario para permitir el ingreso de animales vivos con destino al sacrificio para consumo local y de productos animales y vegetales con destino al consumo humano al departamento del Amazonas
Resolución 2341 de 2007	ICA		Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano
Resolución 2640 de 2007	ICA		Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano
Resolución 1427 de 2006	ICA		Por la cual se permite la importación de algunos productos procesados de origen bovino procedentes de Estados Unidos y se toman medidas de carácter sanitario para prevenir la introducción a Colombia de la encefalopatía espongiforme bovina
Resolución 4184 de 2009	ICA		Por medio de la cual se autoriza el ingreso de carne de bovino y porcino procedente de Panamá para el consumo local en el municipio de juradó —Chocó— sin documento zoonosario para importación
Resolución 36 de 2009	ICA		Por la cual se reglamentan para el año 2009 los contingentes de exportación de ganado en pie de la especie bovina. Fue publicada en el Diario Oficial 47262 de 2009
Acuerdo 9 de 2003	ICA		Por el cual se establecen las actividades específicas y requisitos para la autorización de laboratorios que realicen pruebas de rosa de Bengala y Elisa indirecta para el diagnóstico serológico de brucelosis bovina
Resolución 3153 de 2001	ICA		Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención de la encefalopatía espongiforme bovina —EEB—

Resolución 4437 de 2010	ICA		Por medio de la cual se declara una zona libre de tuberculosis bovina en el territorio colombiano
Resolución 7231 de 2017	ICA		Por medio de la cual se establecen las medidas sanitarias para la prevención, control y erradicación de la brucelosis en las especies bovina, bufalina, ovina, caprina, porcina y equina en Colombia
Resolución 7747 de 2017	ICA		Por medio de la cual se levanta la suspensión y se establece el período para finalizar el primer ciclo de vacunación contra la fiebre aftosa y la brucelosis bovina del año 2017 en el Municipio de Cantagallo y algunas veredas del municipio de Morales en el departamento de Bolívar
Resolución 2910 de 2010	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para la movilización de animales susceptibles de brucelosis bovina y sus productos hacia las zonas declaradas libres de esta enfermedad o en proceso de declaración
CADENA LÁCTEA			
Ley 914 de 2004	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino
Decreto 2437 de 1983	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 9 a de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y comercialización de la leche
Decreto 3075 de 1997	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones
Decreto 476 de 1998	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2437 del 30 de agosto de 1983 y se dictan otras disposiciones
Decreto 60 de 2002	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico —HACCP— en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación
Decreto 0616 de 2006	Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendia, importe o exporte en el país
Decreto 02838 de 2006	Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 de 2006 y se dictan otras disposiciones
Decreto 4670 de 2007	MADR		Por el cual se modifica temporalmente el arancel para la leche establecido en el arancel de aduana
Decreto 2964 de 2008	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006 y se dictan otras disposiciones
Decreto 3411 de 2008	Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006, modificado parcialmente por el Decreto 2964 de 2008, y se dictan otras disposiciones
Decreto 2968 de 2009	Ministerio de Comercio, Industria y		Por el cual se modifica temporalmente el arancel para la leche establecido en el arancel de aduanas

	Turismo de Colombia —Mincit—		
Resolución de 1986	02310 Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los derivados lácteos
Resolución de 1989	11961 Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 2310 del 24 de febrero de 1986
Resolución de 1989	01804 Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se modifica la Resolución 02310 de 1986 —24 de febrero— que reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09 de 1979
Resolución de 2002	1679 ICA		Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la aprobación de las licencias o registros de importación de la leche en polvo y los derivados lácteos en polvo
Resolución de 2005	005109 Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y las materias primas de alimentos para consumo humano
Resolución de 2007	000012 MADR		Por el cual se establece el sistema de pago de leche cruda al productor
Resolución de 2007	2997 Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los lacto sueros en polvo, como materia prima de alimentos para consumo humano y se dictan otras disposiciones
Resolución de 2008	032689 INVIMA		Por la cual se establecen los requisitos para la presentación y los lineamientos para la aprobación de los planes de reconversión para comercializadores de leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo y se adoptan los formatos oficiales
Resolución de 2008	346 MADR		Por la cual se otorga un segundo incentivo al almacenamiento de leche en el año 2008
Resolución de 2009	715 MADR		Por la cual se modifica el artículo 6º de la Resolución 2997 de 2007
Resolución de 2009	087 MADR		Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 346 de 2008
Resolución de 2010	1031 Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se modifica el artículo 6º de la Resolución 2997 de 2007 modificado por el artículo 1º de la Resolución 715 de 2009
Resolución de 2010	1707 Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se modifica el literal c del artículo 5º de la Resolución 2997 de 2007
NTC 1419	ICONTEC		Productos lácteos. Leche líquida saborizada
NTC 1036	ICONTEC		Productos lácteos. Leche en polvo
NTC 805	ICONTEC		Productos lácteos. Leches fermentadas
NTC 930	ICONTEC		Productos lácteos. Crema de leche

NTC 4978	ICONTEC		Leche y productos lácteos. Determinación de la acidez titulable —método de referencia—
NTC 750	ICONTEC		Productos lácteos. Queso
NTC 1343	ICONTEC		Productos lácteos compuestos leche en polvo modificado
NTC 512-1	ICONTEC		Industria alimentaria; rotulado o etiquetado parte 1: norma general
NTC 512-2	ICONTEC		Industria alimentaria; rotulado o etiquetado parte 2: rotulado nutricional de alimentos envasados
CÁRNICA PORCINA			
Ley 623 de 2000	Congreso de la República de Colombia		Por medio de la cual se declara de interés social nacional la erradicación de peste porcina clásica en todo el territorio colombiano y se dictan otras disposiciones
Ley 272 de 1996	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se crea la cuota de fomento porcino y se dictan normas sobre su recaudo y administración
Decreto 2278 de 1982	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne
Decreto 2162 de 1983	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados
Decreto 1036 de 1991	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se subroga el capítulo I del Título I del Decreto 2278 de agosto 2 de 1982
Decreto 3075 de 1997	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones
Decreto 2131 de 1997	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se dictan disposiciones sobre productos cárnicos procesados
Decreto 60 de 2002	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Típicos de Control Crítico —HACCP— en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación
Decreto 1828 de 2006	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Coordinación y Orientación Superior del Sacrificio de Porcinos
Decreto 1500 de 2007	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles, Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación
Decreto 558 de 2008	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifican los artículos 20 y 21 del Decreto 1500 de 2007

Decreto 2965 de 2008	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifican los artículos 20, 21 y 60 del Decreto 1500 de 2007 y se dictan otras disposiciones
Decreto 4974 de 2009	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008 y 2380 y 4131 de 2009
Decreto 2380 de 2009	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifican los Decretos 1500 de 2007 y 2965 de 2008, y se dictan otras disposiciones
Decreto 4131 de 2009	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008 y 2380 de 2009
Resolución 14985 de 1988	Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se autoriza el uso de unas enzimas y de la pimarcina en productos cárnicos
Resolución 4282 de 2007	Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de la especie porcina destinada para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación
Resolución 3659 de 2008	Ministerio de Salud y Protección Social		Por la cual se establecen los criterios del Plan de Racionalización de Plantas de Beneficio Animal
Resolución 2008031445 de 2008	INVIMA		Por el cual se establece el listado oficial de plantas de beneficio de las especies bovina, bufalina, porcina y de aves de corral, desposte y desprese que presentaron plan gradual de cumplimiento ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos —INVIMA—
Resolución 2009006158 de 2009	INVIMA		Por la cual se modifica la Resolución 2008031445 del 4 de noviembre de 2008 mediante la cual se establece el listado oficial de plantas de beneficio de las especies bovina, bufalina, porcina y de aves de corral, desposte y desprese que presentaron plan gradual de cumplimiento ante el INVIMA
NTC 512-1	ICONTEC		Industria alimentaria; rotulado o etiquetado parte 1: norma general
NTC 512-2	ICONTEC		Industria alimentaria; rotulado o etiquetado parte 2: rotulado nutricional de alimentos envasados
NTC 4565	ICONTEC		Carne y productos cárnicos. Método para determinar el contenido de nitrito —método de referencia—
CADENA OVINO – CAPRINA			
Decreto 3755	Ministerio de Salud y Protección Social		Por el cual se autoriza y se definen las condiciones para la importación de carne de origen bovino y sus productos procedentes de Estados Unidos
Resolución 20148 de 2016	ICA		Establece los requisitos para obtener la autorización sanitaria y de inocuidad en los predios pecuarios productores de animales destinados al sacrificio para consumo humano

Resolución 000204 de 2013	MADR		Por la cual se inscribe a la Organización de la Cadena Productiva Ovino- Caprina Nacional
Resolución 002304 de 2015	ICA		Por la cual se establecen los requisitos sanitarios y de inocuidad para obtener la certificación en Buenas Prácticas Ganaderas —BPG— en la producción primaria de ovinos y caprinos destinados al sacrificio para consumo humano
Resolución 1192 de 2008	ICA		Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención, el control y la erradicación de la brucelosis en las especies bovina, bufalina, caprina, ovina y porcina en la República de Colombia
Resolución 2508 de 2012	ICA		Por medio de la cual se actualizan los requisitos para el Registro Sanitario de Predios Pecuarios —RSPP— ante el ICA
Resolución 1977 de 2012	ICA		Por medio de la cual se suspende la importación a Colombia de ovinos y caprinos procedentes de la zona metropolitana de Santiago de Chile por presencia de la enfermedad conocida como aborto enzoótico de las ovejas —Chlamydia Abortus—. La emergencia se mantuvo por el término de seis (6) meses contados a partir de la entrada en vigor de la Resolución —es decir a partir del 6 de julio de 2012 y hasta el 5 de enero de 2013—
Resolución 1562 de 2012	ICA		Por medio de la cual se actualizan los requisitos para el Registro Sanitario de Predios Pecuarios —RSPP— ante el ICA
Resolución 889 de 2003	ICA		Por la cual se establecen requisitos sanitarios para las fincas que produzcan bovinos, ovinos, caprinos y bufalinos para sacrificio con destino a la exportación
Resolución 322 de 2004	ICA		Por la cual se adiciona un parágrafo a la Resolución 889 de abril 10 de 2003, por la cual se establecen requisitos sanitarios para las fincas que produzcan bovinos, ovinos, caprinos y bufalinos para sacrificio con destino a la exportación
Resolución 114 de 2014	ICA		Por la cual se establecen los requisitos para la celebración de la 54 Feria Ganadera, Equina Grado A, Agroindustrial y Comercial de Montería; en la que tuvieron lugar los siguientes eventos: exposición y juzgamientos de las razas brahman, gyr, guzerat, simbrah, simental y doble propósito, exposición y juzgamiento de búfalos, concurso de ordeño, remate de ganado bovino, exposición ovina y caprina, concurso nacional de cantos de canarios criollos, exposición canina, exhibición de aves y pequeñas especies y muestra tradicional feria equina grado A
CONPES 3375 de 2005	MADR		Política nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
CONPES 3376 de 2005	MADR		Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche
CADENA EQUINO, ASNAL Y MULAR			

Ley 427 de 1998	Congreso de la República de Colombia		Por la cual se reglamentan los libros genealógicos, las exhibiciones, los espectáculos para los semovientes de razas puras del sector equino y bovino y se crean mecanismos para su protección y propagación
Decreto 2257 de 1986	Presidencia de la República de Colombia		Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 09 de 1979 en cuanto a investigación, prevención y control de la zoonosis
Resolución 1403 de 2015	ICA		Por medio de la cual se establecen los requisitos para reconocer el pasaporte equino expedido por la Federación Ecuestre de Colombia —FEC— como documento sanitario de movilización dentro del territorio nacional y se dictan otras disposiciones
Resolución 1903 de 2010	ICA		Por medio de la cual se reconoce el pasaporte equino de la Federación Ecuestre de Colombia y se señalan otras disposiciones

Fuente: Elaboración propia del equipo de trabajo. 2018

1.2 Subsector agrícola

1.2.1 Generalidades del subsector agrícola

El subsector agrícola en Colombia presenta varias ventajas comparativas a nivel mundial debido a que es uno de los países con mayor potencial de expansión de tierras para uso agrícola (SAC, 2012 y FAO, 2015, citados por Colciencias, MADR y CORPOICA, 2016). Además, las condiciones edafoclimáticas del país y la disponibilidad de fuentes de agua permiten proyectar un aumento de la producción agrícola en los próximos años (Colciencias et al., 2016).

El 84,7% del territorio colombiano está conformado por municipios totalmente rurales (DNP, 2015) y el 24% de la población colombiana hace parte de las zonas rurales, en las que predominan los sistemas de agricultura familiar (Rendón, 2012 y Agencia de Noticias UN, 2013, citados por Colciencias, MADR y CORPOICA, 2016).

Para identificar las características propias del subsector agrícola colombiano es pertinente consultar los resultados del último censo nacional agropecuario (DANE, 2016), que presenta varias cifras que permiten obtener un panorama amplio del sector. Algunas de las cifras hacen referencia al área rural dispersa, que para el momento del censo es de 42,3 millones de hectáreas destinadas para uso agropecuario, de las que 7,1 millones de hectáreas corresponden a cultivos permanentes, transitorios y asociados.

El subsector agrícola está conformado por Unidades de Producción Agropecuaria —UPA—, definidas por el DANE (2015) como un predio completo, parcial o un conjunto de predios ubicados en la zona rural y en el que se realiza alguna actividad de carácter agropecuario. Las encuestas registraron que las UPA representan el 81,4% —2.370.099— de las unidades censadas y que el 70,4% —1.669.287 unidades— tiene menos de 5 hectáreas, mientras que el 0,2% de las UPA tiene 1.000 hectáreas. Al revisar en detalle el subsector agrícola, el 34,5% —817.714 unidades— se destina al establecimiento de cultivos agrícolas y el 40,4% de

estas unidades presenta áreas menores a 5 hectáreas, lo que indica que en este subsector predominan el minifundio y la agricultura familiar.

Otra característica del subsector agrícola se relaciona con el acceso a tecnología de riego. De las UPA que manejan cultivos y utilizan algún sistema de riego, el 54,6% emplean el sistema de aspersión y el 53,8% el sistema de bombeo. Por su parte, el uso de maquinaria agrícola enfocada en labores de los cultivos corresponde al 68,6% de las UPA censadas. Según los resultados del tercer CNA, en el 16,5% de las UPA del área rural dispersa censadas los productores declaran haber recibido asistencia técnica para el desarrollo de la actividad agropecuaria en 2013. Al analizar los resultados por departamento, Antioquia, Huila, Cauca y Tolima conforman el 46,1% de las UPA del área rural dispersa censada con asistencia técnica recibida (DANE, 2016).

En 2016, la Encuesta Nacional Agropecuaria —ENA— reportó 5.121.508 de hectáreas cultivadas en los 26 departamentos en los que se llevó a cabo este estudio. La mayor participación correspondió al grupo de los cultivos agroindustriales —32,4%, que incluyen café, cacao, tabaco, caucho, algodón, soya, caña panelera, palma africana, entre otros—, seguida por la de los cereales —19,8%, en los que se encuentran principalmente arroz y maíz—, además de los tubérculos y el plátano —con un 9% de participación— (DANE, 2017b).

Los departamentos con mayor área destinada a cultivos se presentan en la Tabla 6, de los cuales se destaca el área cultivada de los departamentos de Antioquia, Nariño, Valle del Cauca, Meta, Tolima, Córdoba y Boyacá, que serán objeto de estudio de esta caracterización. Además de priorizar los departamentos, también se seleccionaron 23 especies, entre las que se encuentran aguacate, algodón, arroz, arveja, banano, cacao, café, caña de azúcar, caña panelera, cebolla de bulbo, cítricos, fique, frijol, maíz, mango, ñame, palma de aceite, papa, plátano, soya, yuca y piña. Estos sistemas productivos fueron priorizados por su alta contribución al PIB y por registrar las mayores áreas —hectáreas— sembradas.

Tabla 6. Departamentos con mayor área destinada a uso agrícola —cultivos—

Departamento	Área (ha) total con uso agrícola	Área (ha) en cultivos
Total	8.476.711	7.111.482
Antioquia	786.570	719.037
Nariño	703.447	618.550
Valle del Cauca	629.731	574.515
Cauca	523.193	515.506
Meta	566.913	503.580
Santander	507.989	467.112
Tolima	447.225	406.184
Huila	398.132	382.544
Córdoba	394.300	323.533
Caldas	305.828	304.050

Boyacá	307.793	265.469
Chocó	260.608	195.413
Cundinamarca	466.534	191.492
Bolívar	231.194	185.571
Magdalena	205.599	176.730

Fuente: Censo Nacional Agropecuario (2016).

El CNA indica que el porcentaje del área sembrada en cultivos agroindustriales en el país es del 35%, que son los más representativos con respecto a los otros grupos de cultivos. En este grupo se observa que el 30% del área sembrada corresponde a la cadena del café, seguida por la palma de aceite (16%), la caña panelera (11%), la caña de azúcar (8%) y el cacao (6,6%).

A pesar de ser un sector importante para la economía nacional, presenta diversas problemáticas relacionadas con el uso inadecuado del suelo, que son resultado de la falta de formalización y regularización de los derechos de propiedad (DNP, 2015). Esto ha conducido a que en el territorio colombiano sea común destinar suelos con vocación agrícola a actividades de ganadería extensiva, lo que hace que el establecimiento de cultivos —específicamente bajo el sistema de agricultura familiar— se localice en zonas de ladera en las que las condiciones presentan desafíos para el desarrollo y sostenibilidad económica y ambiental. Por otro lado, el conflicto de uso del agua y la tierra con las actividades mineras ha generado consecuencias negativas a nivel social, ambiental y cultural (Ocampo, 2014).

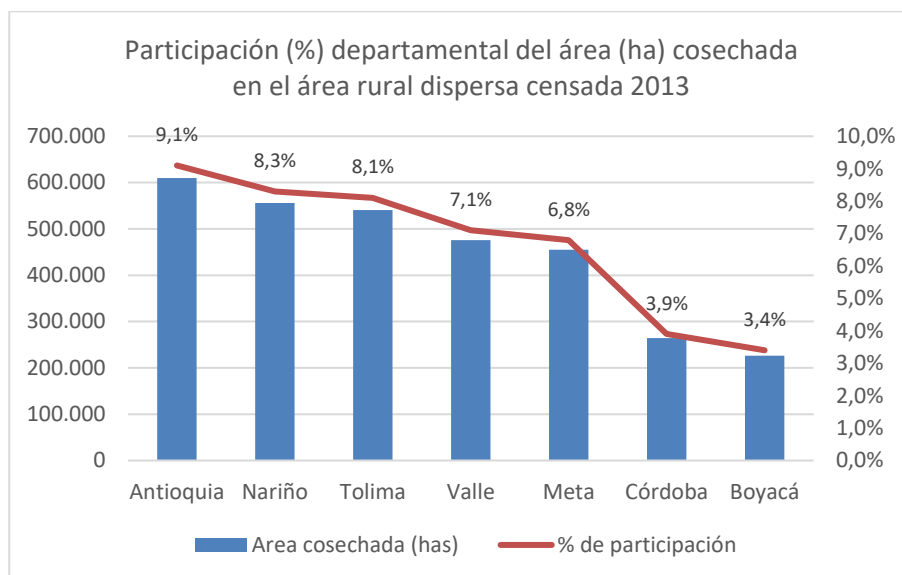
De forma adicional a las problemáticas citadas aún prevalecen situaciones que limitan el potencial de desarrollo agrícola, como la baja competitividad y productividad, la limitada infraestructura para el transporte y la comercialización de productos agrícolas, que además son los costos más altos con respecto a otros países latinoamericanos. Además, la baja diversificación de mercados, la baja capacidad para responder a factores exógenos y estabilizar la inversión en el área rural, la inequidad de recursos asignados a nivel regional y la dificultad del desarrollo humano de los pobladores rurales —OCDE, 2015, citado por PECTIA, 2016; DNP, 2015). Adicionalmente, estos sistemas productivos son altamente dependientes de insumos importados como los fertilizantes, lo que incrementa de manera considerable los costos de producción (DNP, 2015).

1.2.2 Estadísticas de producción del subsector

De acuerdo con la priorización previa de los departamentos en los que se realizará la caracterización —que este caso corresponden a Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta, Nariño, Tolima y Valle del Cauca—, en la Figura 3 se observa que el departamento que tiene mayor participación en el área cosechada del país es Antioquia, seguido por Nariño, Tolima y Valle del Cauca.

A continuación se presentan las cifras generadas por la ENA (Agronet, 2016) de áreas —hectáreas—, producción y rendimiento de los cultivos más representativos de cada uno de los siete departamentos —Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta, Nariño, Tolima y Valle del Cauca—, a partir de los cuales se generan las comprensiones necesarias para completar el MNC.

Figura 3. Porcentaje de participación por departamento en el área cosechada



Fuente: DANE, 2016.

1.2.2.1 Áreas y producción por departamento y sistemas productivos priorizados

1.2.2.1.1 Antioquia

En este departamento el suelo destinado a actividades agrícolas —específicamente cultivo— es de 719.037 hectáreas (DANE, 2016); de acuerdo con los datos registrados en el año 2013 durante el Censo Nacional Agropecuario, Antioquia representa el 9,1% del país y el 11,8% de la producción nacional. Los productos más representativos con respecto al área —hectáreas— en el departamento se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Antioquia

Producto	Área —hectáreas—	Producción —toneladas—	Rendimiento —ton/ha—
Café	105.667	119.971	1
Plátano	42.233	345.613	8
Caña panelera	34.748	151.679	4
Banano de exportación	34.054	1.202.682	35
Maíz tradicional	27.127	43.223	2
Arroz secano manual	18.228	30.823	2

Cacao	15.492	9.020	1
Plátano de exportación	14.786	111.750	8
Yuca	8.494	123.461	15
Frijol voluble	8.120	13.987	2
Arroz seco mecanizado	7.324	33.722	5
Aguacate	5.780	67.032	12
Frijol arbustivo	3.345	2.940	1

Fuente: Agronet, 2016.

1.2.2.1.2 Boyacá

Según el Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2016), el área que se destina en este departamento para el establecimiento de cultivos es de 265.469 hectáreas, de las cuales 10.350 hectáreas corresponden al cultivo de caña panelera, seguido por el cultivo de café con 10.181 hectáreas y 5.614 hectáreas de maíz bajo el sistema de producción tradicional. En la Tabla 8 se observan los 13 productos más representativos del departamento en relación con el número de hectáreas sembradas.

Tabla 8. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Boyacá

Producto	Área —ha—	Producción —ton—	Rendimiento —ton/ha—
Caña panelera	13.351	161.480	12,10
Café	10.182	9.584	0,94
Maíz tradicional	5.614	8.007	1,43
Cebolla de bulbo	5.109	145.746	28,53
Cacao	4.309	2.156	0,50
Arveja	4.235	4.575	1,08
Plátano	3.473	28.547	8,22
Frijol	3.323	3.406	1,02
Caña miel	2.754	15.125	5,49
Yuca	2.582	26.832	10,39
Cebolla de rama	2.245	111.804	49,80
Papa criolla	1.874	37.125	19,81
Pera	1.388	19.213	13,85

Fuente: Agronet (2016).

1.2.2.1.3 Córdoba

Los cultivos más representativos para el departamento de Córdoba con respecto al área sembrada en el año 2016 son el maíz —tanto tecnificado como tradicional—, plátano, yuca, arroz seco manual y mecanizado, y palma de aceite, entre otros —las cifras de áreas, producción y rendimiento se especifican

en la Tabla 9—. A pesar de que el cultivo de ñame no es el más representativo en cuanto al área sembrada, sí representa una alta producción (151.822 t).

Tabla 9. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Córdoba

Producto	Área —ha—	Producción —ton—	Rendimiento —ton/ha—
Maíz tecnificado	29.299	140.697	4,80
Maíz tradicional	28.612	52.424	1,83
Plátano	26.761	257.635	9,63
Yuca	22.381	259.826	11,61
Arroz seco manual	12.854	23.723	1,85
Ñame	11.841	151.823	12,82
Arroz seco mecanizado	8.321	36.684	4,41
Palma de aceite	3.848	11.815	6,14
Yuca industrial	2.362	40.859	17,30

Fuente: Agronet (2016).

1.2.2.1.4 Meta

El departamento de Meta contribuye con el 6,2% de la producción agrícola del país, ya que se han incrementado notoriamente las áreas en cultivos transitorios y permanentes de carácter agroindustrial como palma de aceite, maíz y soya como se puede observar en la Tabla 10. También el cultivo de caña azucarera ha ganado protagonismo dentro de los cultivos agroindustriales que se han establecido en este departamento.

Tabla 10. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento del Meta

Producto	Área —ha—	Producción —ton—	Rendimiento —ton/ha—
Palma de aceite	306.492	957.580	6,25
Maíz tecnificado	62.079	413.860	6,67
Arroz seco mecanizado	43.268	223.527	5,17
Soya	17.755	46.608	2,63
Arroz riego	17.193	87.950	5,12
Plátano	15.060	274.197	18,21
Caña azucarera	14.797	1.242.931	84,00
Yuca	6.544	103.174	15,77
Cacao	5.076	3.358	0,66
Maíz tradicional	4.641	9.868	2,13
Cítricos	3.200	48.869	15,27
Patilla	2.965	92.343	31,14

Fuente: Agronet (2016).

1.2.2.1.5 Nariño

Los datos del último Censo Nacional Agropecuario reportan que el área dedicada a la siembra de cultivos en el departamento representa el 8,3% del área cosechada a nivel nacional y contribuye con el 6,2% de la producción en toneladas del país. En cuanto a los cultivos más representativos en relación con una mayor área sembrada son café, palma de aceite, plátano, cacao, caña panelera y arveja, entre otros (ver Tabla 11).

Tabla 11. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Nariño

Producto	Área —ha—	Producción —ton—	Rendimiento —ton/ha—
Café	32.750	37.021	1,13
Palma de aceite	31.821	48.860	3,07
Plátano	21.699	126.409	5,83
Cacao	18.092	5.871	0,32
Caña panelera	11.008	70.941	6,44
Arveja	10.387	22.077	2,13
Fique	10.333	13.874	2,69
Frijol arbustivo	9.899	8.506	0,86
Maíz tradicional	7.868	9.329	1,19
Coco	7.274	50.413	6,93

Fuente: Agronet (2016).

1.2.2.1.6 Tolima

El departamento del Tolima se destaca por su extensa área dedicada al cultivo de arroz en el sistema de riego —100.866 hectáreas—, seguida por un número similar de hectáreas —100.329— dedicadas al cultivo de café. También tiene una importante participación el cultivo de maíz tecnificado y tradicional, plátano y frijol, como se observa en la Tabla 12. La totalidad del área destinada a cultivos, que en este caso corresponde a 406.184 hectáreas, representa el 8,1% del área cosechada del país —en esta cifra se incluyen los forestales—.

Tabla 12. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento de Tolima

Producto	Área —ha—	Producción —ton—	Rendimiento —ton/ha—
Arroz Riego	100.866	696.252	6,90
Café	100.329	105.976	1,06
Maíz tecnificado	33.938	161.444	4,76
Plátano	22.459	176.484	7,86

Maíz tradicional	16.272	28.919	1,78
Frijol	15.501	21.903	1,41
Caña panelera	12.083	67.945	5,62
Aguacate	10.516	58.483	5,56
Cacao	9.849	5.072	0,51
Mango	5.757	77.424	13,45
Arracacha	2.988	31.933	10,69
Yuca	2.948	33.126	11,24
Limón	2.809	21.597	7,69

Fuente: Agronet (2016).

1.2.2.1.7 Valle del Cauca

En el 2013, año en que se realizó el Censo Nacional Agropecuario, el Valle del Cauca tuvo una participación de 7,1% en el área total cosechada en Colombia. El cultivo que predomina en el departamento es caña de azúcar, con 160.895 hectáreas sembradas en 2016, seguido por café, plátano y maíz tecnificado, como se observa en la Tabla 13.

Tabla 13. Área, producción y rendimiento por cultivo en el departamento del Valle del Cauca

Producto	Área —ha—	Producción —ton—	Rendimiento —t/ha—
Caña azucarera	160.895	18.702.844	116,24
Café	52.648	57.067	1,08
Plátano	28.055	323.298	11,52
Maíz tecnificado	15.802	110.807	7,01
Banano	6.387	107.770	16,87
Caña panelera	6.328	41.370	6,54
Cítricos	6.105	155.078	25,40
Arroz riego	4.053	23.619	5,83
Maíz tradicional	3.012	6.630	2,20
Soya	2.811	7.308	2,60
Piña	2.259	139.688	61,85
Frijol ladera	1.955	2.031	1,04
Uva	1.940	24.379	12,57

Fuente: Agronet (2016).

1.2.3 Mercado mundial y políticas internacionales del subsector

De acuerdo con los datos analizados por la DIAN y el DANE, correspondientes al comparativo de las exportaciones en el mes de octubre de 2016 y 2017 para el grupo de productos denominado

agropecuarios, alimentos y bebidas —café, flores, banano, productos alimenticios, animales vivos, bebidas y tabaco, entre otros productos—, se observa un incremento del 21,5% en las ventas externas en 2017, ya que se pasó de US\$480,9 millones FOB en el mes de octubre de 2016 a US\$584,4 millones FOB en el mismo mes de 2017. El aumento de las exportaciones se explica por la mayor venta externa de bananas —63,9%—, cuyo destino principal fue Bélgica y Estados Unidos, y el café sin tostar, descafeinado o no —11,6%—, comercializado en mayor medida en los mercados de Estados Unidos y Japón (DANE, 2017a).

En cuanto a los productos hortofrutícolas —frutas y hortalizas frescas o procesadas—, Asohfrucol (2017) reportó que las exportaciones entre enero y octubre de 2016, sumaron 230,6 mil toneladas —cifra que registró un aumento del 24% con respecto al año anterior—. Los principales productos exportados fueron plátano —53%—, aguacate —8%—, piña —6%— y bananito bocadillo —5%—. De este grupo de productos se destacan la piña y el aguacate, en los que las ventas externas aumentaron en un 166% y 248% respectivamente, a mercados de Europa, Estados Unidos y Chile.

De acuerdo con el boletín generado por Asohfrucol, los principales países destino de las frutas y hortalizas para el año 2016 fueron Estados Unidos —46%—, Reino Unido —19%—, Países Bajos —9%—, Bélgica —6%— y España —4%—. Con los datos anteriores se puede concluir una alta concentración de los mercados en los que se comercializa un reducido grupo de productos hortofrutícolas.

Las dinámicas de importación en el mes de septiembre de 2017 reportaron una disminución en la compra de productos agropecuarios, alimentos y bebidas del 9,8%, al pasar de US\$587,8 millones CIF en septiembre de 2016 a US\$530,1 millones CIF en el mismo mes de 2017. Este fenómeno se explica por la menor importación de pienso para animales en cerca de un 36,7% y de aceites y grasas fijos de origen vegetal en bruto, refinados o fraccionados, del 32,3%.

Las importaciones, específicamente para el grupo de productos hortofrutícolas, alcanzaron US\$301.2 millones de dólares, lo que representa un crecimiento del 0,3% frente a 2015. Los productos con mayor volumen de compra externa fueron manzana —28%—, ajos —11%—, pera —8%—, uva —7%—, tomates preparados —5%—, uvas secas y pasas —4%—, cebollas y chalotes —3%— y duraznos —3%—. Contrario a la tendencia de la disminución de las importaciones de cebolla desde 2013, en 2016 se registra un incremento importante de compra, cuyo origen es Perú y China (Asohfrucol, 2017).

1.2.4 Cadenas de valor del subsector agrícola

La búsqueda de competitividad en una economía en desarrollo conlleva a una serie de relaciones, acuerdos y arreglos que vinculan a los agricultores y a los consumidores de alimentos denominadas cadenas de valor. Las cadenas de valor han sido definidas como un sistema conformado por procesos de producción, transformación y comercialización para la generación de un bien o servicio y en el que interactúan una serie de actores (Zuñiga, 2016; Manrique, 2011). En Colombia, la Ley 811 de 2003 crea las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, pesquero, forestal y acuícola para alcanzar distintos objetivos, entre ellos propiciar alianzas estratégicas, reducir costos de transacción, incentivar el ejercicio de las actividades productivas de cada uno de los actores que las componen y crear una institucionalidad articulada a las

necesidades y oportunidades de dicha cadena.

De acuerdo con el portal del Sistema de Información de Gestión y Desempeño de las Organizaciones de Cadena —SIOC— del MADR, las cadenas productivas reportadas para el subsector agrícola son aguacate, algodón, alimentos balanceados, arroz, banano, cacao, café, caña de azúcar, cítricos, coco, fique, flores y follajes, fresa, guayaba, hortalizas, mango, mora, palma, panela, papa, pasifloras, plantas aromáticas y medicinales, plátano, sábila, tabaco, yuca y ñame.

Según la priorización de sistemas productivos mencionados, la mayoría hacen parte de una de las cadenas reconocidas por el SIOC; solo las especies de arveja, frijol y piña no están registradas en una de las 25 cadenas del portal SIOC.

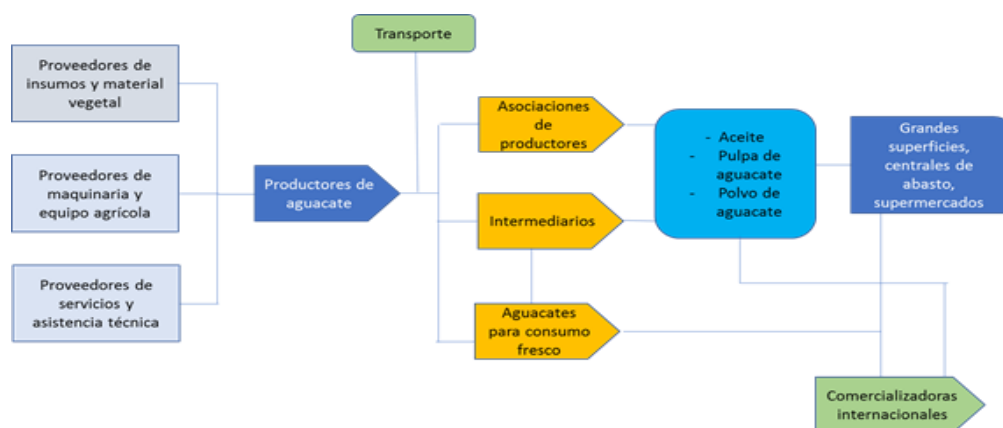
1.2.4.1 Cadena del aguacate

1.2.4.1.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

La cadena del aguacate cuenta con un Consejo Nacional del Aguacate, que fue creado en junio de 2008 y a través del cual se definieron seis mesas temáticas para impulsar la competitividad de este frutal, especialmente en lo relacionado con la comercialización (Cámara de Comercio de Medellín, 2012).

Los eslabones que conforman esta cadena son la provisión de insumos, producción, comercialización en fresco en el mercado local e internacional y distribución del producto. Adicionalmente, se contempla el eslabón de transformación en el que se obtienen algunos subproductos como aceites para consumo humano, así como la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria. También se puede generar pulpa y polvo de aguacate —ver Figura 4— (Cámara de Comercio de Medellín, 2012).

Figura 4. Cadena productiva del aguacate



Fuente: Elaboración propia con base en Cámara de Comercio de Medellín (2012).

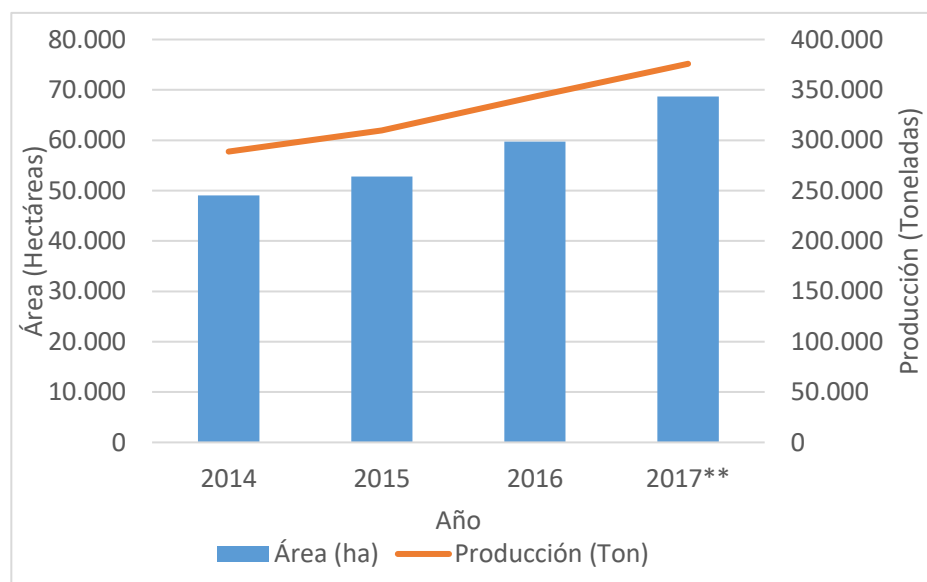
El Consejo de la cadena cuenta con la participación de Asofrutos, Aproare SAT, Asohofrucol, Corporación Antioqueña del Aguacate —Corpoaguacate—, Biocate Ltda. y entidades de apoyo entre las que se puede mencionar Procolombia, Corporación Colombia Internacional —CCI—, Corporación Nacional de Comerciantes —Conalco— y la Cámara Procultivos de la ANDI, entidades de investigación y transferencia de tecnología así como capacitación como CORPOICA, Universidad Nacional, SENA, ICA, Vivero Profrutales y Corporación de Investigaciones Biológicas —CIB— (SIOC, 2017).

De otro lado, gran parte de los actores que conforman la cadena productiva son pequeños productores que en su mayoría se encuentran en las zonas productivas: occidente-eje cafetero —departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca—, costa Atlántica —departamentos de Bolívar y Cesar—, Santanderes —departamento de Santander— y Oriente —departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Meta, Casanare y Arauca—. Los medianos y grandes productores se concentran en la zona Santanderes y Centro, respectivamente.

1.2.4.1.2 Estadísticas de la cadena

Las áreas sembradas en el país se han incrementado en un 11%, por lo que pasan de 49.056 hectáreas en 2014 a cerca de 68.661 hectáreas en 2017; este incremento también es evidente en la producción de aguacate, pues registra un aumento del 27% entre 2014 y 2017 —ver Figura 5—. En cuanto al rendimiento, en la Figura 6 se observa que los valores se han mantenido estables, en promedio 9,22 toneladas por hectárea en los cuatro últimos años —2014-2017— (sioc,2017).

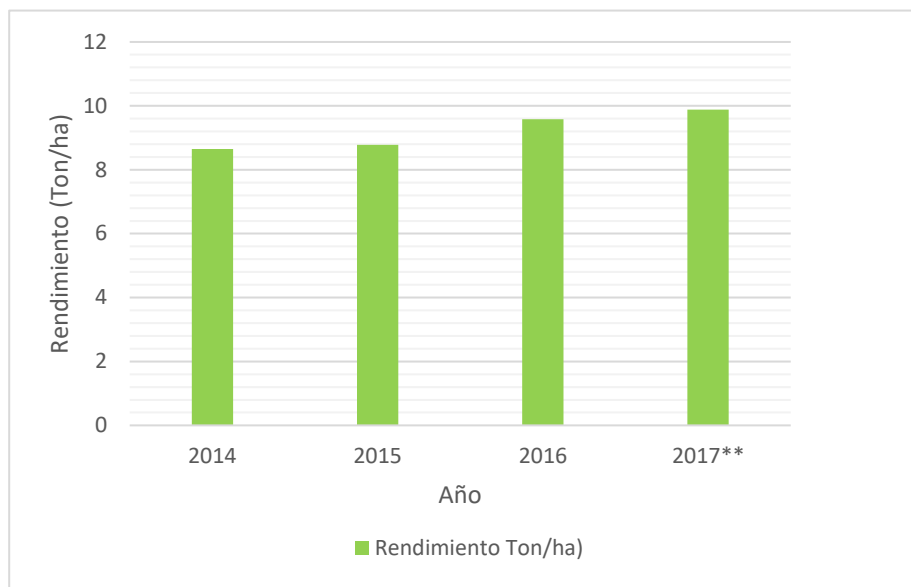
Figura 5. Área cosechada —ha— y producción —ton— del cultivo de aguacate en el país



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

** Valor estimado para el año 2017.

Figura 6. Rendimiento —ton/ha— para el cultivo de aguacate en el país



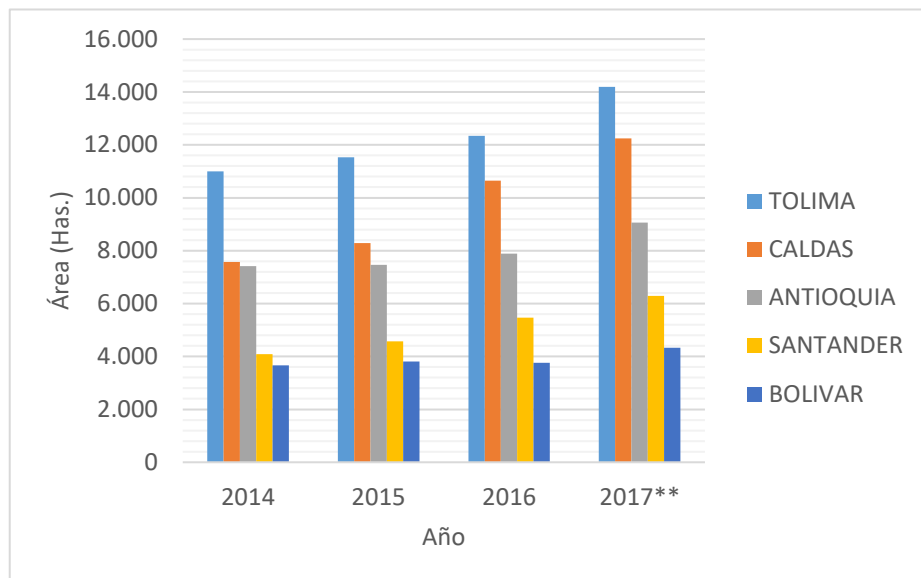
Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

** Valor estimado para el año 2017.

En el país, la estructura regional de la cadena del aguacate está organizada en cuatro subregiones —Costa Atlántica, Occidente-Eje Cafetero, Centro y Oriente—, entre las que se destacan los departamentos de Tolima, Antioquia, Caldas y Santander por presentar la mayor área sembrada en los últimos cuatro años. De acuerdo con la Figura 7, el departamento del Tolima es el líder en cuanto a área sembrada a nivel nacional.

De acuerdo con las estadísticas reportadas por las Evaluaciones Agropecuarias Municipales —ENA— (2016), Antioquia es el departamento que tiene mayor participación en la producción nacional —19,9%—, seguido por Tolima —17,41%— y Caldas —con 12,6%—. La participación destacada de Antioquia y Tolima se evidencia en Figura 8, ya que durante el periodo 2014 - 2017 fueron los departamentos que registraron mayor producción.

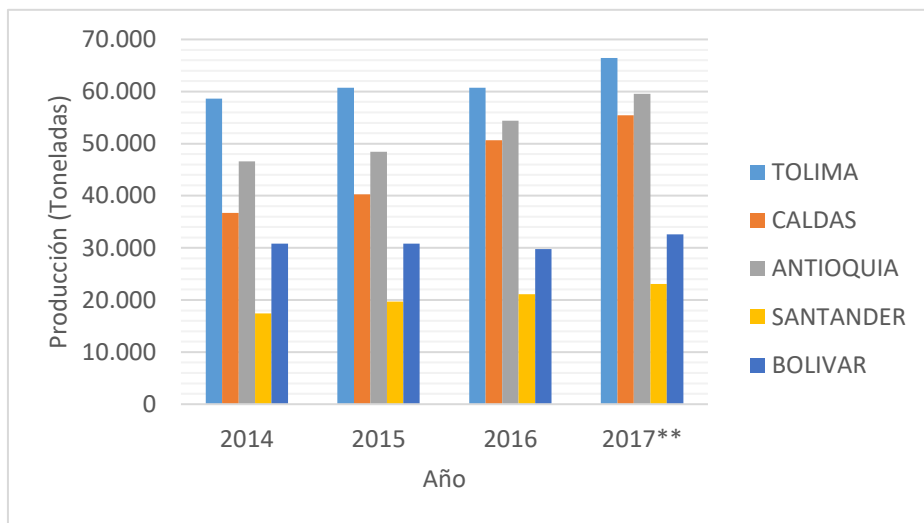
Figura 7. Departamentos con mayor área sembrada en el cultivo de aguacate —2014-2017—



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

** Valor estimado para el año 2017.

Figura 8. Departamentos con mayor producción para el cultivo de aguacate —2014-2017—



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

** Valor estimado para el año 2017.

Estas cifras indican el alto potencial que tiene el departamento de Antioquia —ubicado en la subregión Occidente-Eje Cafetero—, que se caracteriza por el predominio de las variedades de aguacate papelillo y Hass, así como la presencia de empresas que incursionan en los procesos de exportación, especialmente

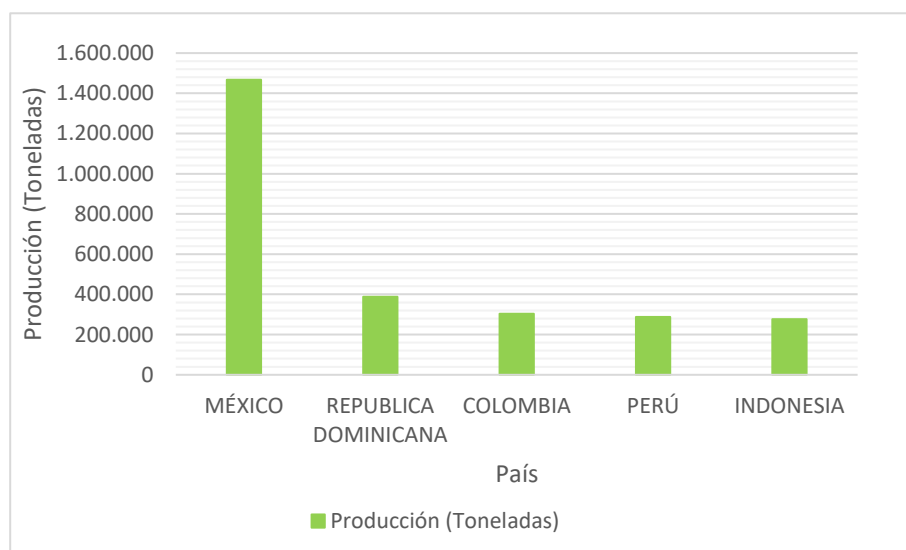
de la variedad Hass. Los productores que se dedican a este cultivo son pequeños y empresarios, y la agroindustria se orienta principalmente hacia el acopio, embalaje y —en menor medida— a la transformación (SIOC, 2017).

Por otro lado, el departamento del Tolima —que es uno de los mayores productores de aguacate en el país— se ubica en la subregión centro, donde se cultiva principalmente la variedad papelillo, seguido por la variedad Hass. Los productores son medianos y grandes, y se destacan por su participación en procesos de exportación (SIOC, 2017).

1.2.4.1.3 Mercados actuales y potenciales

Colombia es el tercer productor de aguacate a nivel mundial —ver Figura 9— y el segundo con respecto al área cosechada, pues participa con el 6% del área mundial sembrada de este frutal. El consumo de aguacate a nivel mundial se ha incrementado en aproximadamente 3% anual, lo que ha permitido que varios países aumenten la importación de este producto, como Estados Unidos, Países Bajos y Francia.

Figura 9. Principales países productores de aguacate

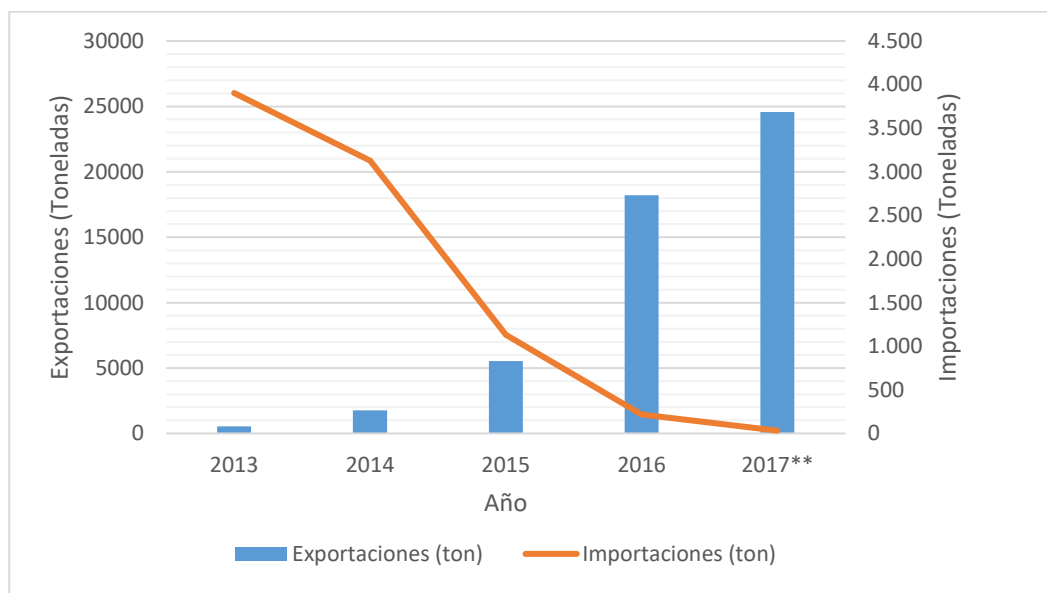


Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

Las exportaciones en el año 2013 pasaron de 523 toneladas a 24.571 toneladas en 2017 —ver Figura 10—, lo cual convierte a Colombia en un productor potencial a nivel mundial. Específicamente para el año 2016, Colombia se ubicó en el puesto número 15 de proveedores de aguacate a nivel mundial, como resultado de la comercialización de 18.201 toneladas. El destino de las exportaciones fue Países Bajos —47,5%—, Reino Unido —10%— y España —7,2%— (Procolombia, 2017), y corresponden a un 5,3% del total producido por el país —343.295 toneladas— en ese año.

En cuanto a las importaciones, en los últimos años se han disminuido significativamente las cantidades importadas, ya que en 2015 ingresaron al país 1.130 toneladas, en 2016 se reportaron 217 toneladas y en 2017 se estimó una importación de 32 toneladas —ver Figura 10—, provenientes de Ecuador (SIOC, 2017).

Figura 10. Balanza comercial —exportaciones e importaciones— del cultivo de aguacate



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

** Valor estimado para el año 2017.

1.2.4.2 Cadena del algodón

El cultivo del algodón es considerado tradicional dentro de la producción en Colombia, pues tiene una de las mayores participaciones en la generación de valor agregado y de empleo en Colombia (SIOC, 2017); se estima que cerca de 350 millones de personas a nivel mundial realizan actividades económicas relacionadas con el algodón (FAO, 2015). Sin embargo, en los últimos años ha tenido una reducción del número de productores —y por tanto de producción—, lo que ha generado la necesidad de aumentar la importación del producto.

Esta cadena es una de las más antiguas en Colombia, que tiene como marco estratégico el Acuerdo Sectorial de Competitividad para la cadena algodón – textil-confecciones firmado en 1995 y cuyo propósito es adelantar estrategias encaminadas al crecimiento y participación en la generación de valor agregado nacional mediante la orientación de su oferta hacia productos y mercados diferenciados por su alta calidad, de forma que se atiendan adecuadamente las necesidades del mercado nacional e internacional. Adicionalmente, la localización privilegiada de Colombia —que permite la obtención de dos cosechas anuales de algodón— y la calidad de la fibra obtenida —clasificada en un 75% como fibra de grado alto,

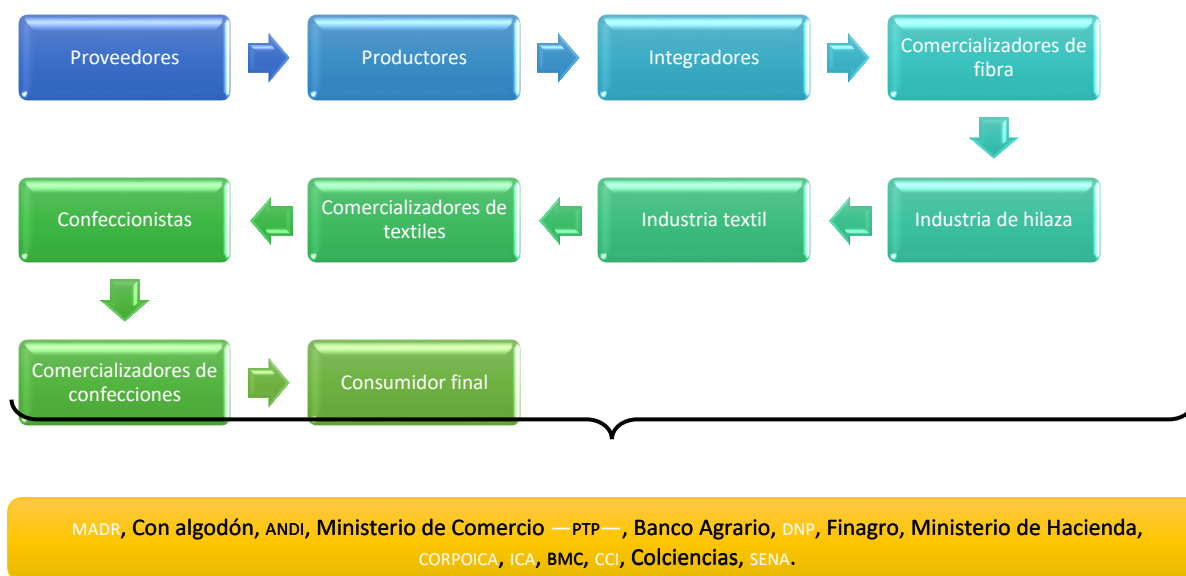
por su longitud, resistencia y homogeneidad— hacen de esta cadena una apuesta promisoriosa para la economía del país (SIOC, 2017).

Con el fin de apoyar programas y proyectos de investigación y transferencia del sector algodonero, la cadena cuenta con el Fondo de Fomento Algodonero, creado mediante la Ley 219 del 30 de noviembre de 1995 y administrado por CONALGODÓN.

1.2.4.2.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

La cadena de algodón está conformada por diez eslabones principales y un eslabón de apoyo —Figura 11—. Los procesos de la cadena comprenden desde la producción de materias primas naturales hasta la elaboración de productos a partir de estas, como textiles, materiales de aislamiento, cuerdas, redes, alfombras, entre otros.

Figura 11. Diagrama representativo de la cadena de algodón



Fuente: Elaboración propia a partir de Enciso et. al. (2010).

El proceso de obtención del algodón comienza con el establecimiento del cultivo en campo y la posterior cosecha del producto, a partir de la cual se generan materias primas como la fibra —99,5%—, usada principalmente para la industria textil y de confecciones —de la que se llegan a obtener más de 500 productos exportables—; el 0,5% restante se usa para la producción de aceites, tortas para alimentación animal, algodón de uso medicinal, papel, cartón y retales (Enciso et. al., 2010).

De acuerdo con la Figura 11. 1, el primer eslabón de la cadena de algodón está conformado por aquellos actores que suministran semillas, materias primas, insumos, maquinaria y servicios a los otros actores de

la cadena; por su parte, el segundo eslabón está constituido por los pequeños, medianos y grandes productores de algodón. Las agremiaciones y asociaciones regionales, encargadas principalmente del proceso de desmote de algodón —de forma directa o indirecta—, son el tercer eslabón, seguido por los comercializadores de fibra de algodón. Las industrias de producción de hilazas, divididas en medianas y grandes —con capacidad de importación de materias primas y exportación del producto final—, y pequeñas —que cubren el mercado regional y nacional—, consolidan el quinto eslabón. Las grandes industrias de textiles —que abarcan la mayor parte del mercado nacional e internacional, que comercializan grandes volúmenes de producto terminado y abastecen a sus propios comercializadores de textiles o a confeccionistas—, junto con las industrias medianas —que atienden pequeños comercializadores de producto terminado—, conforman el sexto eslabón y generan más de 180 mil empleos anuales; sin embargo, se está viendo afectado por el comportamiento de la balanza comercial, pues el aumento de las importaciones de productos pertenecientes a la cadena —fibra, hilados, textiles y confecciones— es cada vez mayor. El séptimo eslabón está conformado por los comercializadores de textiles. Los eslabones octavo y noveno los componen los confeccionistas —grandes y PYMES— y los comercializadores nacionales e internacionales que llevan producto al cliente final quien, a su vez, constituye el último eslabón de la cadena, y es a quien llega el producto con valor agregado que ha sido transformado a lo largo de la cadena productiva (Enciso et. al., 2010). El décimo eslabón es considerado transversal y de apoyo, pues está conformado por las entidades públicas y privadas que dan a los otros nueve eslabones soporte técnico, financiero, normativo, educativo, entre otros.

Las agremiaciones y asociaciones, que hoy en día hacen parte de la cadena, y cuyo objetivo es dinamizar sus acciones con el fin de obtener mejores rendimientos, productividad y precios en el mercado son descritas a continuación:

La Confederación Colombiana de Algodón —CONALGODÓN— representa, apoya y defiende los intereses colectivos de los agricultores y de las empresas que se dedican al cultivo y desmote del algodón en Colombia para lograr la sostenibilidad y la competitividad en la producción y comercialización del algodón y su semilla en el mercado nacional e internacional, para lo que busca el desarrollo equilibrado entre las regiones y el fortalecimiento de sus afiliados, dentro de los que se encuentran Diana Agrícola SAS., Remolino S.A., Agroviet de la Costa Ltda., Coalcesar Ltda., Agricaribe S.A., Coagronat Ltda., Algodones del Huila Ltda., Fibras del Interior S.A., Agriagros Ltda., Alyamsa del Sinú Ltda., Coagrinco Ltda., C y P de la Costa, Fibras del Sinú S.A., Servinagros Ltda., Ama Ltda., Coopeagros, Coopral y Emprenorte (CONALGODÓN, 2018).

Así mismo, la Corporación Textilgrupo es una asociación gremial creada en Bogotá desde 1977 para representar, orientar y proteger los intereses del sector textil, a fin de preservar las buenas prácticas en el mercado. A la corporación pertenecen asociaciones y empresas textiles, entre las que está la Asociación Nacional de Distribuidores Textiles e Insumos para la Confección —ASOTEXTIL—. Los principales comercializadores de fibra son representados por Diagonal y Comertex (SIOC, 2018).

En cuanto a la industria de la fibra de algodón, en el año 2000 se creó el comité Ascoltex, integrado por las principales hilanderas y textileras del país, y que representa los intereses de las distintas empresas de los sectores de algodón, fibras, textiles y confecciones.

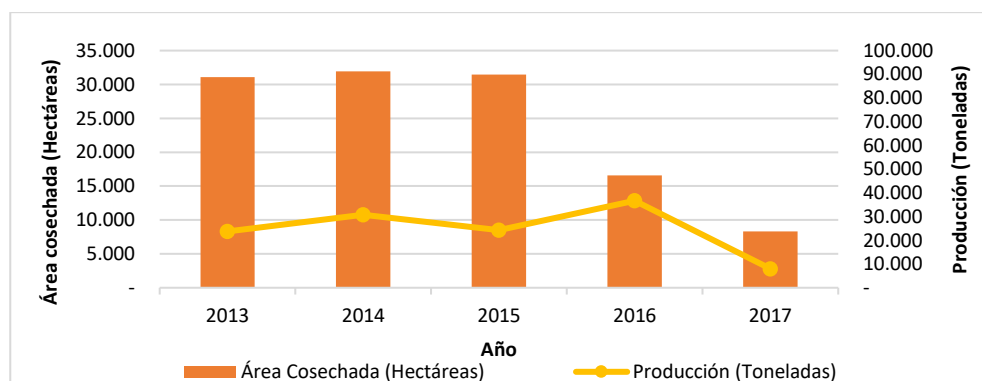
Por su parte, los confeccionistas están asociados en Inexmoda —que es un instituto privado sin ánimo de lucro que conecta a los actores del sistema moda para transformar y fortalecer la industria, de forma que se promueva su crecimiento y desarrollo—, Acoltex —que es la Asociación Colombiana de Técnicos y Profesionales Textiles y de la Confección, creada en 1963 con el propósito de unir a los profesionales del sector en torno a objetivos gremiales y académicos— y la ANDI —una agremiación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa—.

1.2.4.2.2 Estadísticas de la cadena

En el año 2017 el área cosechada de algodón correspondió a 8.330 hectáreas, que ha sido la más baja registrada desde que el algodón se constituyó como cultivo comercial en Colombia. Tan solo en el año 2014 se contaba con 31.946 hectáreas cosechadas, lo que indica que sufrió una reducción aproximadamente del 74% en tan solo 3 años —Figura 12.—. Consecuentemente, el número de productores también ha disminuido, por lo que se contaba con menos de 2.000 para el año 2016/2017, lo que impacta negativamente en la participación socioeconómica de la producción de algodón en el país. A pesar de esta situación, el cultivo continúa la vinculación de pequeños, medianos y grandes productores, y aún genera cerca de 60.000 empleos directos e indirectos y un millón de jornales en 49 municipios y 5 departamentos del país (SIOC, 2017).

La disminución —tanto en las áreas cultivadas como en la producción— se ha generado principalmente por el incremento de los costos de producción mientras se mantiene un precio fijo de venta de la fibra desde hace tres temporadas, según lo establecido por la política de apoyo al precio del gobierno (SIOC, 2017).

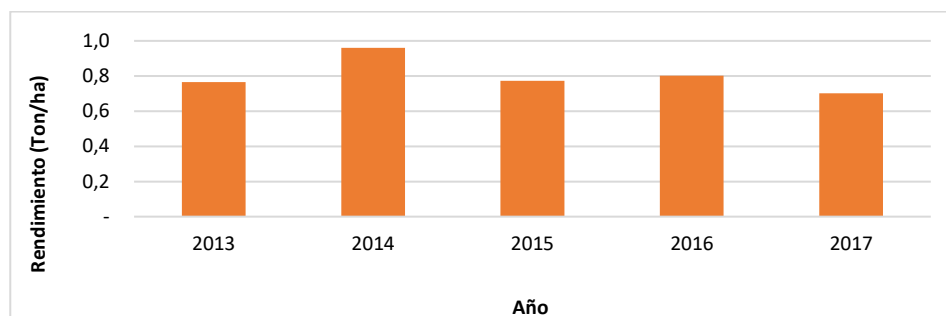
Figura 12. Área cosechada y producción de algodón en Colombia en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Los rendimientos del cultivo de algodón en Colombia presentan valores por encima del promedio mundial; sin embargo, el producto es poco competitivo a nivel internacional en cuanto a precios, pues si se considera que se tienen los mayores costos de producción, la rentabilidad es menor.

Figura 13. Rendimiento de los cultivos de algodón en Colombia en el periodo 2013 - 2017

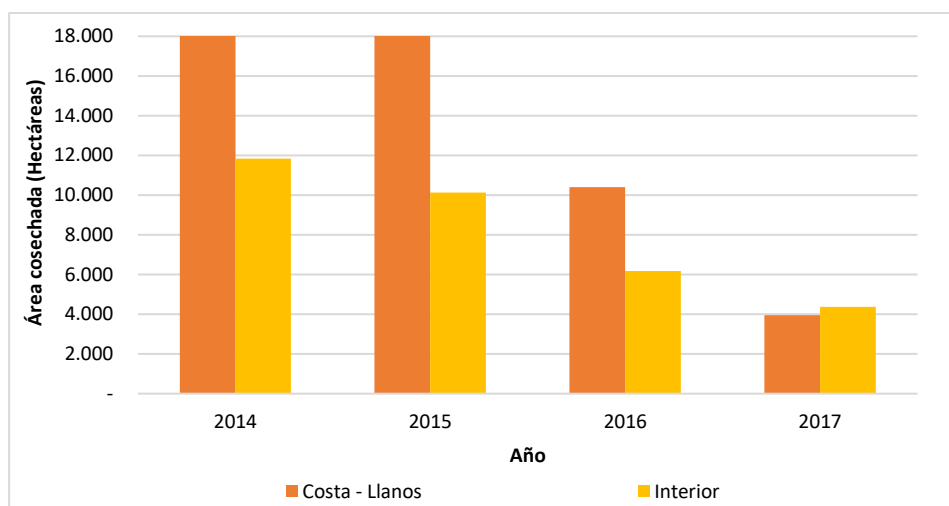


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de sioc (2017).

La proyección de productividad promedio que se tenía para el año 2017 en Colombia era de 868 kilogramos de fibra por hectárea —similar a la obtenida en el año 2014—; sin embargo, los departamentos productores del interior del país —Cundinamarca, Huila, Tolima y Valle del Cauca— disminuyeron sus rendimientos en aproximadamente un 10% con respecto a los dos años inmediatamente anteriores, principalmente por las condiciones climáticas adversas. Por su parte, en los departamentos productores —Cesar, La Guajira, Sucre y Córdoba, Bolívar—, y en Antioquia y Vichada, los rendimientos promedio se han mantenido en cerca de los 700 kilogramos de fibra por hectárea, obtenidos como consecuencia de los ataques de picudo, las condiciones climáticas desfavorables y la falta de estabilidad en la variedad de la semilla (sioc, 2017).

La estimación que hace la cadena para el año 2018 es que la producción de fibra se mantenga en los niveles del año 2017 y tienda al aumento, al considerar que se han implementado acciones para evitar y mitigar los ataques de picudo, y que se tienen buenas expectativas frente al precio y la oferta tecnológica, principalmente en temas de semillas mejoradas para la obtención de mayor productividad y resistencia a plagas y enfermedades.

Figura 14. Área cosechada en las principales zonas productoras de algodón en Colombia en el periodo 2014 – 2017



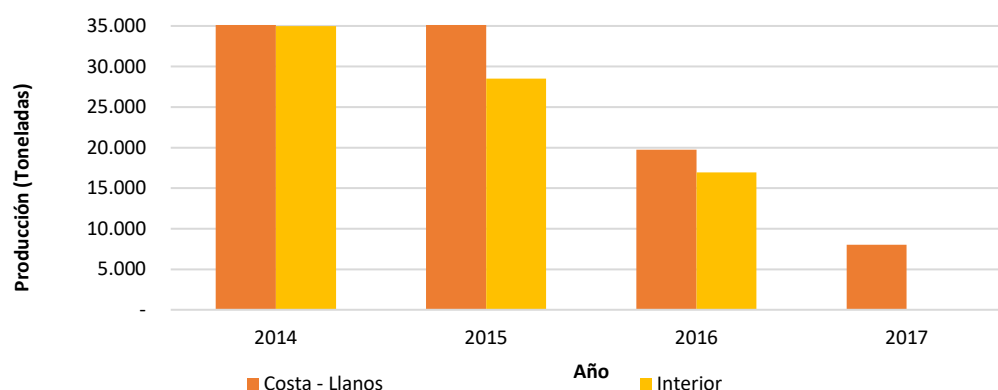
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

En la zona costera del país, los principales departamentos productores utilizan las variedades CORPOICA M-123, DP 1048 Bollgard 2 RR Flex, DP 141, Bollgard 2 RR Flex, DP 90 nacional, FM 1740 B2F, FM 2484 B2F, FM 5288 B2F, FM 9162 B2F, FM 9171 B2F, FM 966 LL y Sinuana M – 137, ST 5288 B2F. En los departamentos del interior se usan las variedades DP 1048, DP 1048 B2F, DP 141, DP 9162, FM 1740, FM 9162, ST 5288 y StoneVille.

Los productores de algodón en Colombia cuentan en promedio con terrenos de 15 hectáreas en las que tienen establecido el cultivo. Aproximadamente, el 76% de estos productores no cuentan con terrenos propios, por lo que cultivan en tierras arrendadas con contratos que no superan el año, lo que limita la realización de labores de mejora al suelo y buenas prácticas agrícolas, así como la inversión en infraestructura y la adopción de nuevas tecnologías.

La producción en la zona de la Costa – Llanos sufrió en el año 2017 una disminución del 59,3% con respecto al año inmediatamente anterior, mientras que en la zona del interior, la reducción fue del 40,6% entre el año 2015 y el 2016 —ya que no se cuenta con registros de producción para el año 2017— como consecuencia, entre otros, de los altos incrementos en el valor de los agroinsumos —fertilizantes, agroquímicos, semillas, entre otros— y de la baja en los precios internacionales de la fibra de algodón (Enciso et. al., 2010).

Figura 15. Producción en las principales zonas productoras de algodón en Colombia en el periodo 2014 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

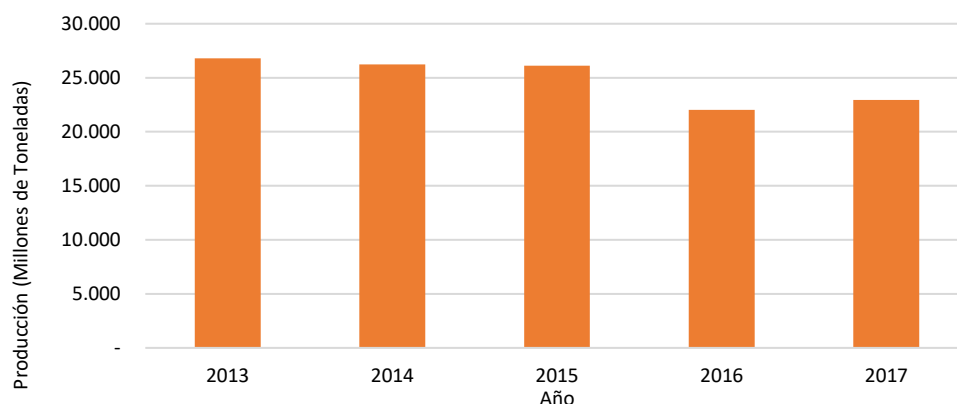
Nota: Para el año 2017 no se tiene reporte de producción en los departamentos del interior de Colombia.

La fibra producida en Colombia abastece aproximadamente el 15% de las necesidades de la industria textil nacional y genera cerca de 180.000 empleos anuales; sin embargo, de acuerdo con el comportamiento de la balanza comercial de los últimos años en la que ha aumentado la importación de productos del algodón, se tiene preocupación frente al futuro de la industria algodonera. En el año 2017 funcionaron en Colombia 12 desmotadoras —ocho en la zona del Interior y cinco en la zona Costa—, con las que se obtuvieron rendimientos de fibra en desmotadora del 38% y 32%, respectivamente. La diferencia se da por el tipo de recolección del algodón —manual o mecánica—, la antigüedad, la tecnología y el uso de las desmotadoras (SIOC, 2017).

1.2.4.2.3 Mercados actuales y potenciales

En el mundo se cuenta con un área cosechada aproximada de 30 mil hectáreas de algodón, por lo que se considera uno de los cultivos más importantes al ayudar a dinamizar la economía de los países productores y exportadores. Desde el año 2013 ha disminuido paulatinamente la producción mundial de algodón, hasta alcanzar los 22.040 millones de toneladas en el año 2016 —correspondiente a una reducción aproximada del 14,4%, con respecto al año 2013—; en el año 2017 la producción aumentó en un 4% con respecto al año inmediatamente anterior, y se espera que en el año 2018 esta tendencia al aumento continúe.

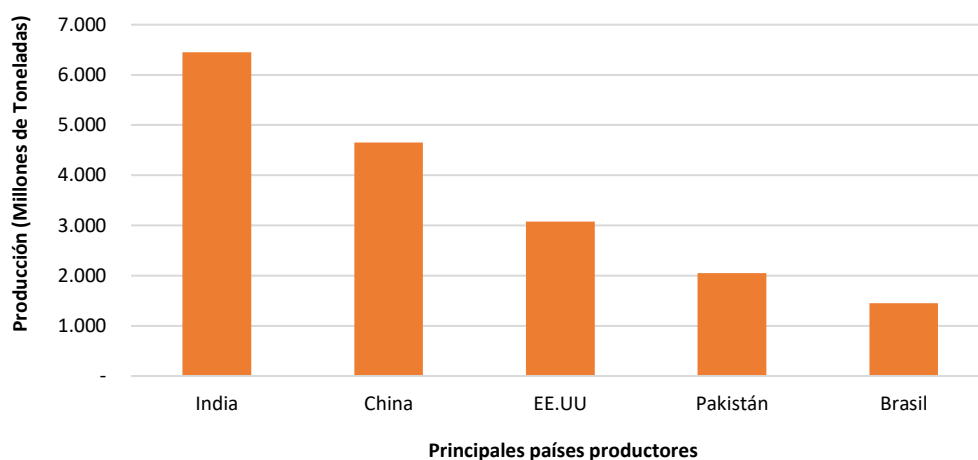
Figura 16. Producción mundial de algodón en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

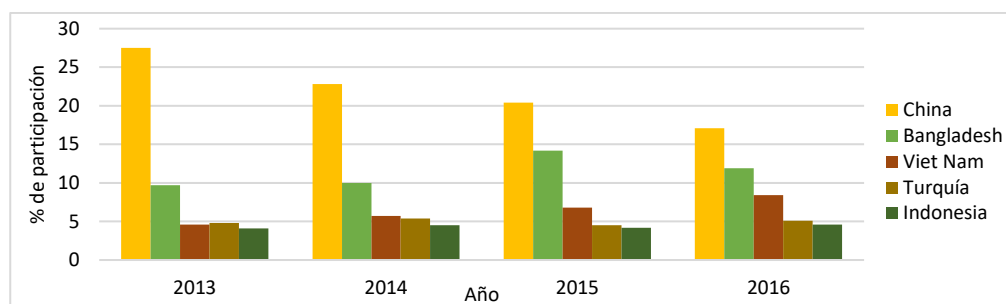
La producción mundial de algodón para el año 2017 fue de 22.950 millones de toneladas, en las que India fue el principal país productor —con el 28% de participación—, seguido de China —20%—, Estados Unidos —13%—, Pakistán —9%— y Brasil —6%—, quienes en total aportan aproximadamente el 76% de la producción total del mundo.

Figura 17. Principales países productores de algodón con semilla en el año 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Figura 18. Principales países importadores de algodón en el periodo 2013 - 2016

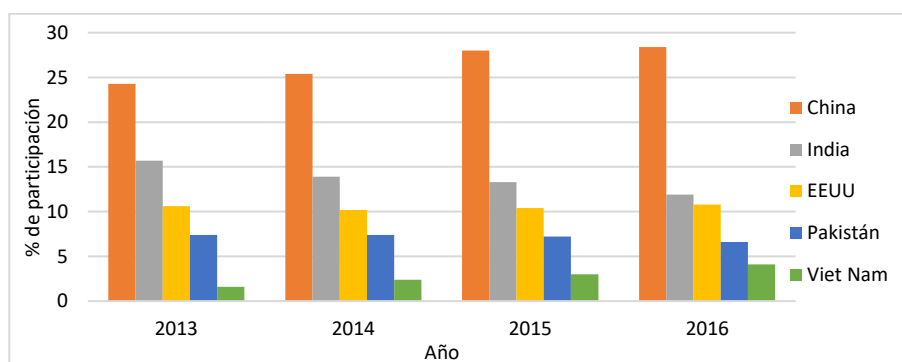


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Trademap (2018).

Las importaciones de algodón a nivel mundial para el año 2016 tuvieron un valor aproximado de 45.164.438 USD y estuvieron lideradas por China —con cerca de 7.743.516 USD—, seguida por Bangladesh —con 5.383.420 USD—, Vietnam —con 3.772.710 USD—, Turquía —con 2.297.299 USD— e Indonesia —con 2.096.220 USD—. Por su parte, Colombia ocupó en el 2016 el puesto 25, con una participación del 0,9% —420.783 millones de toneladas— en las importaciones a nivel mundial; este valor ha aumentado año tras año, que se observa si se considera que en 2013 su participación era del 0,7%, lo que muestra que en Colombia cada vez se consumen más productos de algodón.

Como se puede evidenciar en la Figura 18., China redujo en el 2016 el porcentaje de sus importaciones en aproximadamente el 49% con respecto al año 2013, mientras que Bangladesh y Vietnam aumentaron sus importaciones en un 18,5% y 45,2%, respectivamente, en el mismo periodo.

Figura 19. Principales países exportadores de algodón en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Las exportaciones en el año 2016 alcanzaron valores de 52.767.047 USD, en los que China fue el principal país exportador —con 14.965.725 USD—, seguido por India —con 6.262.460 USD—, Estados Unidos —con 5.675.061 USD—, Pakistán —con 3.497.374 USD— y Vietnam —con 2.146.788 USD—. Sin embargo, aunque en los últimos cuatro años China ha incrementado gradualmente el porcentaje de participación en las exportaciones mundiales de algodón, su valor total ha decrecido en aproximadamente 27% en el año 2016 con respecto al 2013, dado que la tendencia de países como India, Pakistán y Vietnam ha sido la reducción de las exportaciones.

Por su parte, Colombia ocupa el puesto 77 dentro de los exportadores de algodón a nivel mundial, con un valor de 24.697 USD. Aunque la productividad de los cultivos de algodón en Colombia está por encima del promedio mundial, su competitividad se ve limitada por factores como los altos costos del arrendamiento de la tierra y de los insumos —semillas, fertilizantes, entre otros—, así como la falta de proveedores de los mismos, la carencia o inexistencia de distritos de riego y drenaje, de adecuación de suelos y de implementación de buenas prácticas agrícolas, y los parques de maquinaria obsoletos, que explican la falta de competitividad del sector y el aumento de los costos de producción que, como se mencionó antes, son de los más elevados a nivel mundial.

El CONPES 3401 de 2005 —en el cual se enmarcaba la política para mejorar la competitividad del sector algodonero colombiano— venció en el año 2015, motivo por el cual los actores de la cadena —junto con CONALGODÓN y el MADR— han generado una nueva propuesta de política algodonera para los próximos 10 años (SIOC, 2017) a partir de la evaluación de la competitividad regional del cultivo en la cual, entre otras cosas, se propone:

- Mantener el valor de los apoyos al cultivo durante el período 2016 - 2020.
- Desmontar la política de precio mínimo de garantía de forma gradual.

La fórmula de precios se presenta bajo los siguientes parámetros:

- Precio de sustentación indexado a las condiciones del mercado y no a los costos de producción. El Gobierno nacional limita sus compromisos presupuestales y el agricultor asume un porcentaje del riesgo de mercado.
- Únicamente se otorgan compensaciones ante el cumplimiento de un plan de inversiones y adecuaciones en el cultivo tendientes al incremento de la productividad.
- Programa de inversiones que requieren los algodoneros y sus empresas hasta la fase del desmote, de forma que incentiven la adquisición de nuevos equipos de maquinaria para los cultivos y la recolección, el mejoramiento de sistemas de riego y la financiación de programas de asistencia técnica y programas que faciliten la competitividad.
- Para el mercado interno, se propone que el MADR vigile y regule la forma en que la industria textil ofrece y compra el algodón, para que los mercados evidencien los niveles reales de abastecimiento y se garantice que los precios reflejen la condición de país importador neto que tiene Colombia.

Adicionalmente, y con el fin de mejorar la competitividad, en la propuesta de política se priorizan las siguientes áreas de trabajo: mejoramiento de suelos —análisis de suelos mediante el aprovechamiento de las modernas tecnologías de información y telecomunicaciones—, modernización del parque de maquinaria —para laboreo de los suelos, siembra, cuidado del cultivo, recolección y desmote—, riego y drenaje —política de inversiones para recuperación de distritos de riego y drenaje y fomento del uso de nuevas técnicas de irrigación—, capacitación y actualización tecnológica —para el uso eficiente de las tecnologías de comunicaciones, o agricultura de precisión—, y mercado.

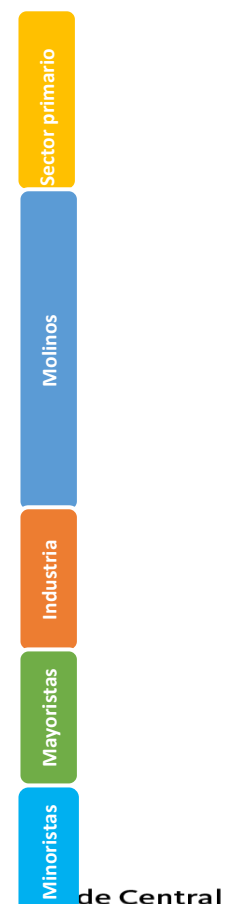
1.2.4.3 Cadena del arroz

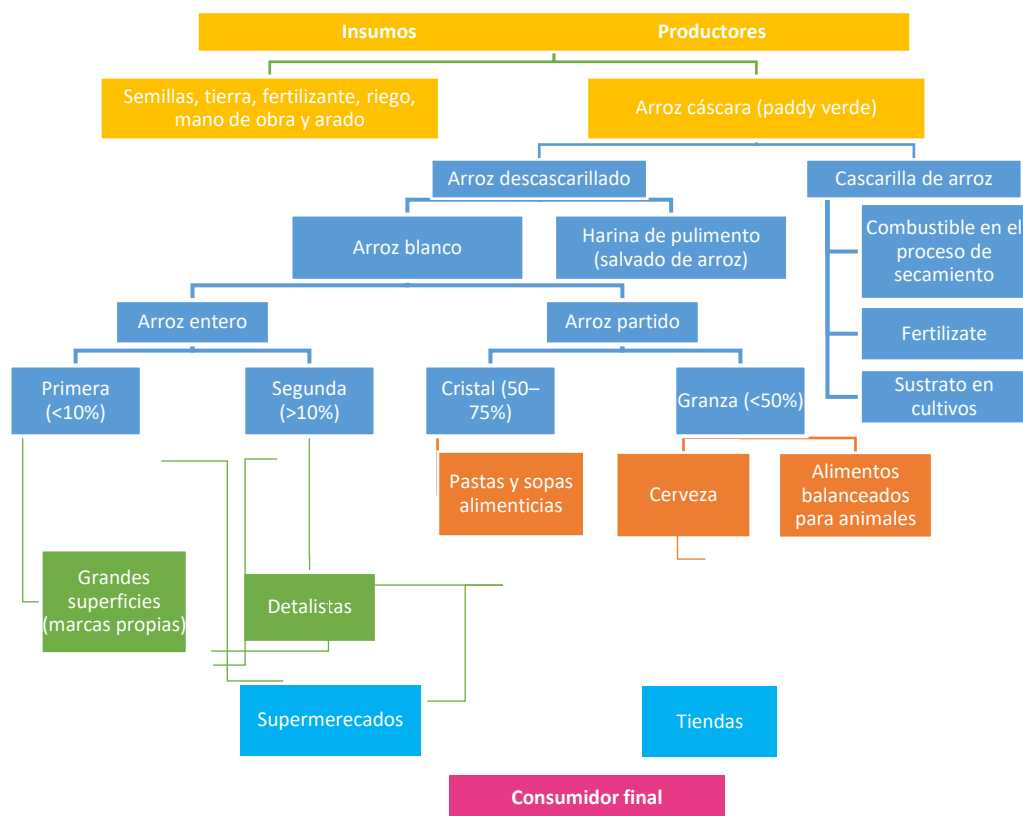
La cadena productiva del arroz en Colombia tiene como objetivo fortalecer y consolidar las ventajas competitivas de sus actores y garantizar el desarrollo económico y sostenible del sector arrocero nacional, para lo que cuenta con el Acuerdo Nacional del Competitividad de 1998 y el Acuerdo Regional para la Zona Centro del año 2000. Adicionalmente, mediante Resolución 28 de 2002 se creó el Consejo Nacional del Arroz como organismo asesor del MADR en materia de política agrícola para el sector arrocero. Los tres principales núcleos de producción son Tolima - Huila, Meta- Casanare y Bajo Cauca, caracterizados por su productividad, cultura campesina y desarrollo de la industria molinera (sioc, 2018).

1.2.4.3.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

La cadena del arroz es de gran importancia en el país gracias a los aportes que realiza a la economía nacional y a la de los departamentos productores. Actualmente, la cadena agroindustrial del arroz se encuentra conformada por cinco eslabones —**Figura 20**. Diagrama representativo de la cadena de arroz en Colombia—: los productores de arroz paddy, la industria —tanto de secamiento y transformación del arroz y otros subproductos como en procesos de empaque y comercialización— y los comercializadores mayoristas y minoristas, que son quienes llevan los productos y subproductos al último eslabón de la cadena, que es el consumidor final (Bonilla et. al. 2008). El objetivo de la cadena es transformar el arroz paddy verde —con cáscara— en arroz blanco y otros subproductos a través de procesos de secado y molinería.

Figura 20. Diagrama representativo de la cadena de arroz en Colombia





Fuente: Bonilla et. al. (2008).

El sector primario está conformado por los proveedores de insumos como semillas, tierras, maquinaria, agroquímicos, entre otros, dentro de los cuales se encuentran los productores de semillas certificadas, quienes pertenecen a la Asociación Colombiana de Productores de Semillas —Acosemillas—, así como los productores de arroz, representados por la Federación Nacional de Arroceros —Fedearroz—, que es una asociación de carácter gremial y nacional cuyo objeto es la defensa y representación de los agricultores arroceros a nivel nacional, a fin de promover su desarrollo tecnológico y buscar su eficiencia económica y una mayor competitividad.

Los productores de arroz en Colombia son diversos, por lo que se encuentra desde economía campesina hasta agricultura empresarial. La mayor parte de los productores son pequeños cultivadores —menos de 10 hectáreas— que producen aproximadamente el 19% de la producción, seguidos por los medianos productores —aproximadamente el 21%—, que cultivan entre 10 y 200 hectáreas y cosechan el 65% de la producción total de arroz en el país. Los grandes productores —con más de 200 hectáreas— concentran el 16% de la producción (SIOC, 2017).

El segundo eslabón de la cadena son los molineros, que son representados por la Cámara de Industriales del Arroz —INDUARROZ- ANDI—, creada con el objetivo de garantizar la sostenibilidad de la actividad arrocería

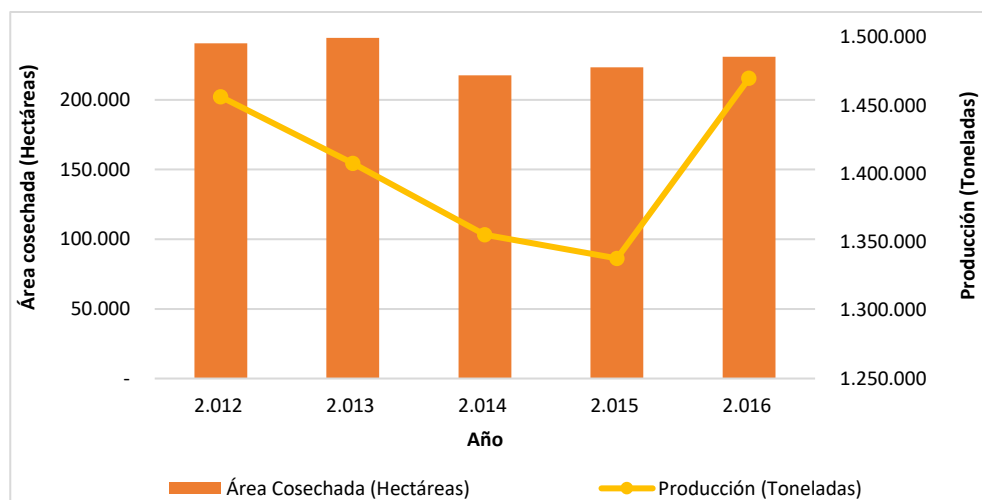
y la competitividad del conjunto de los agentes vinculados a la cadena. Estos van seguidos por la industria encargada del procesamiento y transformación del arroz y los comercializadores mayoristas y minoristas, quienes finalmente llevan el producto al consumidor final.

De forma transversal, participan entidades públicas como los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio, Industria y Turismo, Hacienda y Crédito Público, Medio Ambiente, Protección Social y Transporte, quienes brindan apoyo técnico, tecnológico y económico, entre otros, a los diferentes eslabones de la cadena.

1.2.4.3.2 Estadísticas de la cadena

El área cosechada de arroz irrigado en Colombia para el año 2016 fue de 231.026 hectáreas, que equivale aproximadamente a un 6% adicional con respecto al año 2014, año en el que el área había decrecido en cerca del 11% con respecto al año inmediatamente anterior. En cuanto a la producción, en el año 2012 fue de 1.456.388 toneladas, valor que en los años posteriores decreció, al punto que tuvo su valor mínimo en el año 2015 con 1.337.963 toneladas —una reducción del 8,13%, aproximadamente—. En el año 2016 el valor fue superior al del año 2012 —con 1.469.870 toneladas—, que indica un aumento de 8,97% con respecto al año anterior —**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—.

Figura 21. Área cosechada y producción de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016

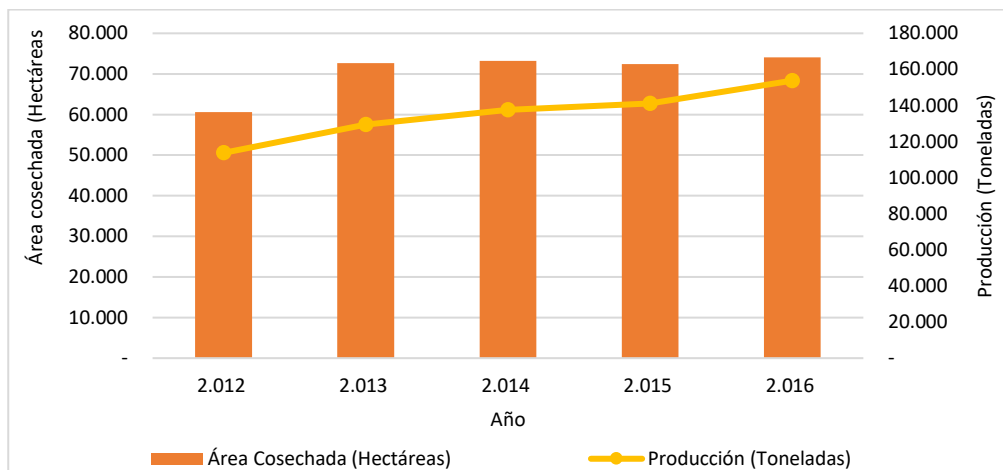


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

El área cosechada con arroz a nivel nacional para el año 2016 fue de 512.596 hectáreas, de las cuales el 45% correspondió a áreas con irrigación, el 14,4% a áreas sin irrigación y el 40,6% a áreas mecanizadas sin irrigación. En cuanto al arroz seco manual en Colombia, el área y la producción —**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**— han aumentado, por lo que se obtienen 74.113 hectáreas cultivadas y 153.796 toneladas de arroz para el año 2016. Estos valores contrastan con los obtenidos en la producción de arroz seco manual —Figura 23. —, en los que se cuenta con un área cosechada de

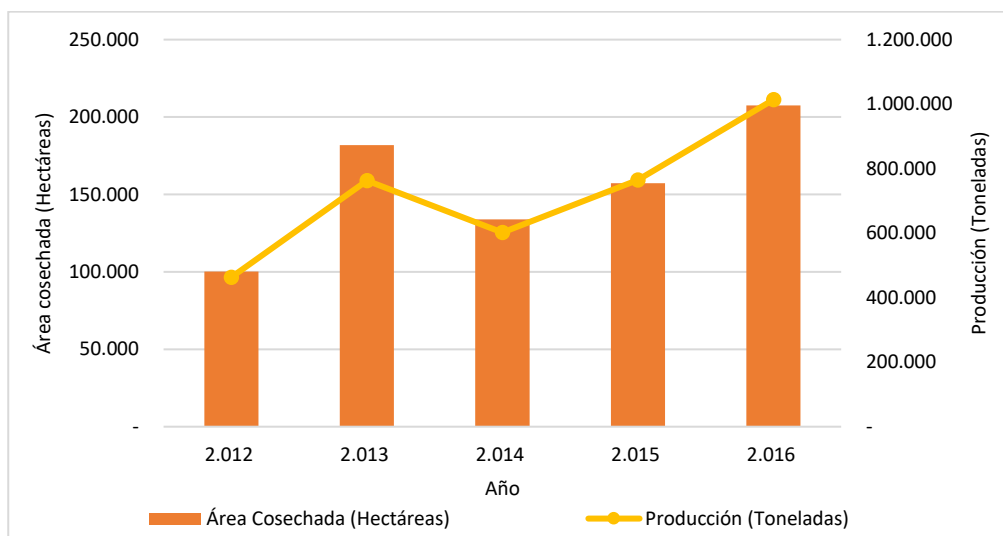
207.457 hectáreas y 1.013.784 toneladas. No obstante, este último tiene una dinámica menos estable que la del arroz seco manual si se considera que en el 2012 la producción fue de 463.338 toneladas, valor que al año siguiente aumentó en un 44,9% y en el año 2016 decreció nuevamente un 21% —aproximadamente—; la tendencia al aumento inició nuevamente en el año 2016.

Figura 22. Área cosechada y producción de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

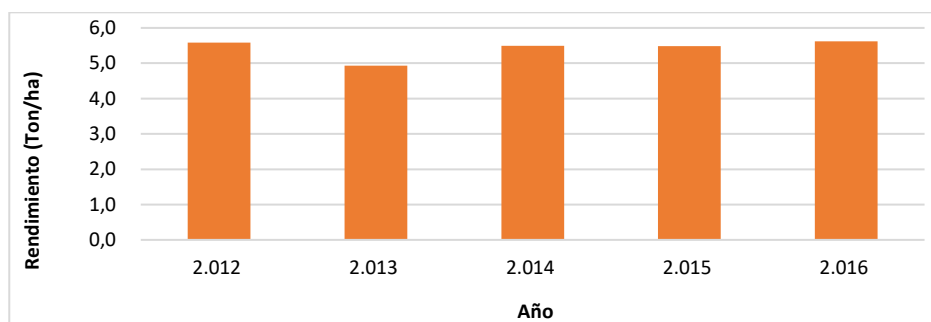
Figura 23. Área cosechada y producción de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

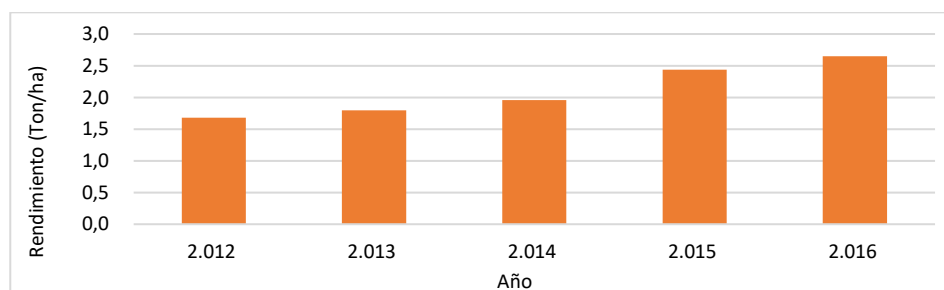
Los rendimientos promedio del cultivo de arroz irrigado, secano manual y secano mecanizado en el periodo 2012 - 2016 en Colombia son del 5,42%, 2,1% y 4,72%, respectivamente, por lo que es evidente que la implementación de sistemas de riego y el uso de maquinaria agrícola para la realización de actividades en los cultivos de arroz duplica la productividad, en comparación con cultivos en secano y manejo cultural de forma manual —Figuras 24, 25 y 26—.

Figura 24. Rendimiento de los cultivos de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



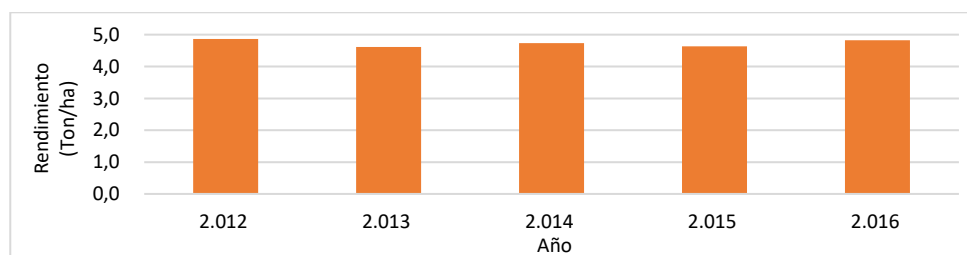
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Figura 25. Rendimiento de los cultivos de arroz secano manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Figura 26. Rendimiento de los cultivos de arroz secano mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

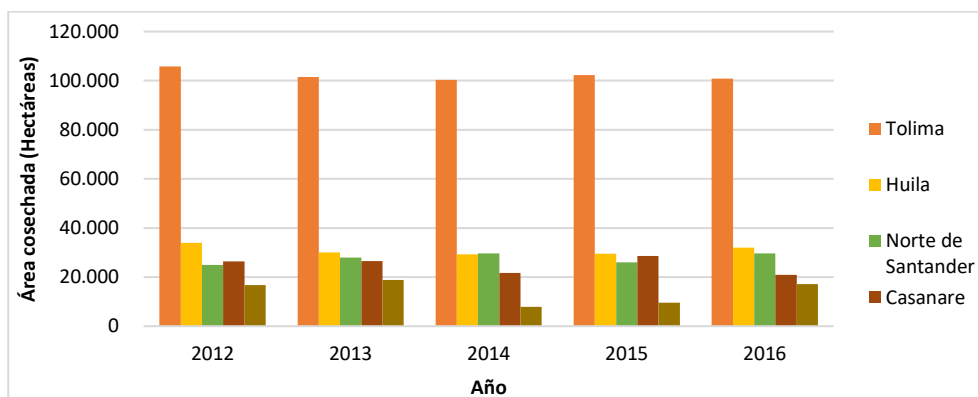
El arroz se cultiva en 211 municipios de Colombia cuyas economías dependen en un 90% de la actividad arrocera. La principal zona de producción es la de los Llanos Orientales —con el 45,3% de participación en

la producción nacional—, seguido por la zona Centro —con el 26,5%— y el Bajo Cauca —con el 15,9%—. Para el año 2016 se contaba con 16.378 productores y 25.266 unidades de producción de arroz, con cuyos resultados Colombia se consolidó como el mayor productor de arroz en la Comunidad Andina y el segundo en Suramérica, antecedido por Brasil (sioc, 2017).

En Colombia, el 45,1% del área cosechada con arroz se hace bajo riego y se concentra en los departamentos de Tolima, Huila, Casanare, Norte de Santander y Meta —**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—, los cuales, concentraron el 86,9% aproximadamente —200.716 hectáreas— del área total cosechada en el año 2016. A su vez, estos departamentos se consolidan como los principales productores de arroz irrigado con una participación total aproximada del 89,1% con respecto al total obtenido en el año 2016 —**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—, entre los que Tolima encabeza el grupo con un aporte del 47,4%, seguido por Huila con 16,3%, Norte de Santander con 11,3%, Casanare con 8,1% y Meta con 6% —

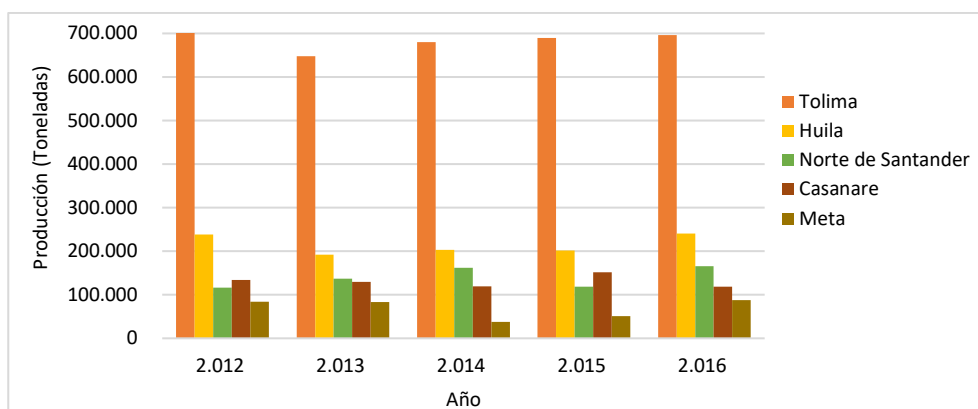
—.

Figura 27. Área cosechada en los principales departamentos productores de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

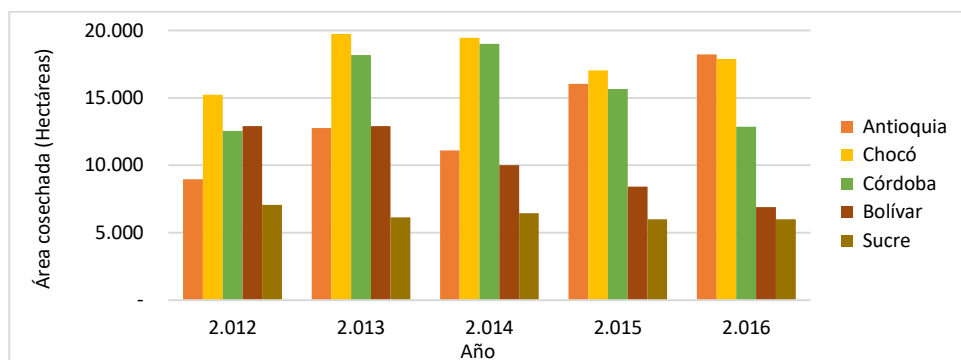
Figura 28. Principales departamentos productores de arroz irrigado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

El porcentaje de área dedicada al cultivo de arroz seco manual en el año 2016 fue aproximadamente del 14% y se concentra en un 86% en los departamentos de Antioquia, Chocó, Córdoba, Bolívar y Sucre. En los últimos 5 años Antioquia y Chocó han tenido una dinámica más estable en cuanto a las áreas cosechadas, con una tendencia al aumento, contrario al comportamiento de los otros tres departamentos mencionados —**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—.

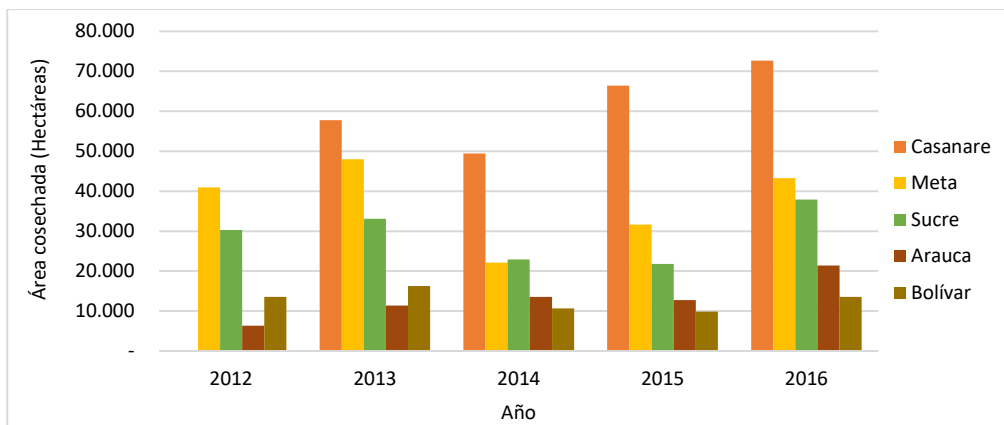
Figura 29. Área cosechada en los principales departamentos productores de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Para la realización de las labores requeridas en el proceso productivo del arroz seco manual solo se utiliza mano de obra —es decir, no incluye labores mecanizadas— y el destino final del producto es el autoconsumo familiar y la comercialización local —trueque—. La producción de arroz seco manual en el año 2016 —Figura 29**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**— estuvo liderada por el departamento del Chocó con una participación del 22% con respecto al total nacional, seguido por Antioquia —20%—, Córdoba —15%—, Bolívar —10%— y Sucre —7%—. La producción total fue de 153.796 toneladas, inferior en un 90% a la obtenida en el cultivo de arroz irrigado y 85% a la del cultivo mecanizado y sin riego, por lo que son evidentes las diferencias de producción obtenidas al implementar tecnologías en el cultivo, lo que repercute en el precio del producto, los ingresos y la rentabilidad del cultivo.

Figura 30. Área cosechada en los principales departamentos productores de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



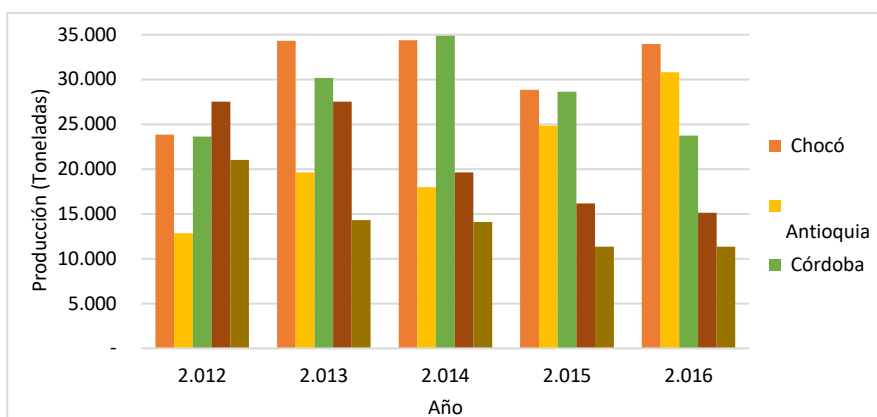
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Otra forma de cultivo del arroz es aquella en la que, aunque no se cuenta con riego, se implementa otro tipo de tecnologías —como maquinaria— para la realización de las actividades del proceso productivo del cultivo de forma que, en su mayoría, quienes lo implementan son productores capacitados en el manejo de estas tecnologías y que su producción está dirigida en su totalidad al mercado. En el año 2016 se cosecharon 207.457 hectáreas de arroz seco mecanizado, de las que se obtuvo una producción de 1.013.784 toneladas; es decir, 31% menos que la producción obtenida en arroz irrigado y 84% más que en arroz seco manual.

Los principales departamentos productores y con mayor área de cosecha de arroz seco mecanizado fueron Casanare, Meta, Sucre, Arauca y Bolívar, con una producción conjunta de 927.188 toneladas en 188.716 hectáreas, correspondiente a un porcentaje de participación en la producción nacional de arroz seco mecanizado de cerca del 91% —**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—.

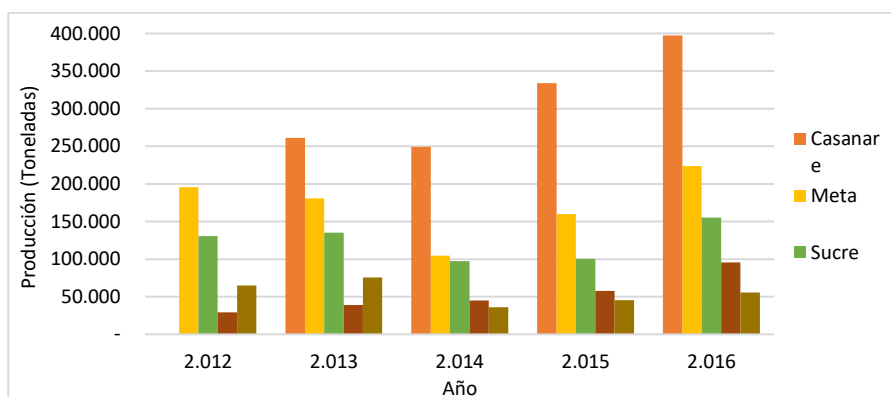
La tendencia de este sistema de producción ha venido en aumento en los últimos 5 años, si se considera que departamentos como Bolívar pasan gradualmente del cultivo de arroz tradicional —seco manual— a implementar maquinaria para facilitar y mejorar sus procesos productivos.

Figura 31. Principales departamentos productores de arroz seco manual en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Figura 32. Principales departamentos productores de arroz seco mecanizado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



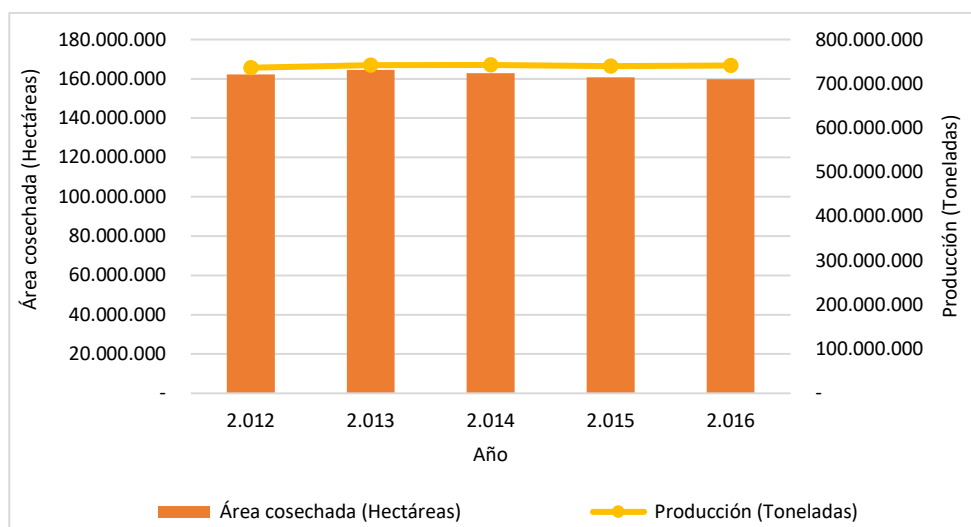
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

En el proceso productivo se generan empleos directos e indirectos —que representan el 20,7% y el 79,3% respectivamente del total de empleos en los cultivos de arroz—, de los que el arroz irrigado genera aproximadamente el 50% del total del empleo, el seco manual el 14% y el mecanizado el 36% (SIOC, 2017).

1.2.4.3.3 Mercados actuales y potenciales

El área cosechada de arroz —cáscara— a nivel mundial ha disminuido en un 2,87% en los últimos cuatro años, pues pasó de 164.531.756 a 159.807.722 hectáreas, situación que no ha alterado significativamente los valores de producción obtenidos en los últimos años, los cuales han disminuido tan solo en un 0,13%, por lo que se obtuvo para el año 2016 una producción de 740.961.445 toneladas —Figura 33—.

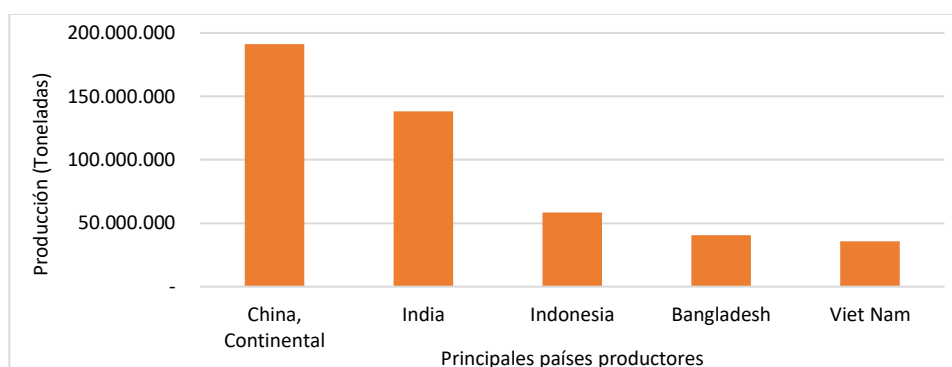
Figura 33. Área cosechada y producción mundial de arroz —cáscara— en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

La participación mundial en la producción de arroz es encabezada por China —con el 26% de producción con respecto al total mundial—, seguido de India —19%—, Indonesia —8%—, Bangladesh y Vietnam —5% cada uno —, que en total aportan el 63% de la producción a nivel mundial. Por su parte, para el año 2016 Colombia produjo 2.637.450 toneladas, correspondientes a un porcentaje de participación del 0,36% a nivel mundial —Figura 34. —.

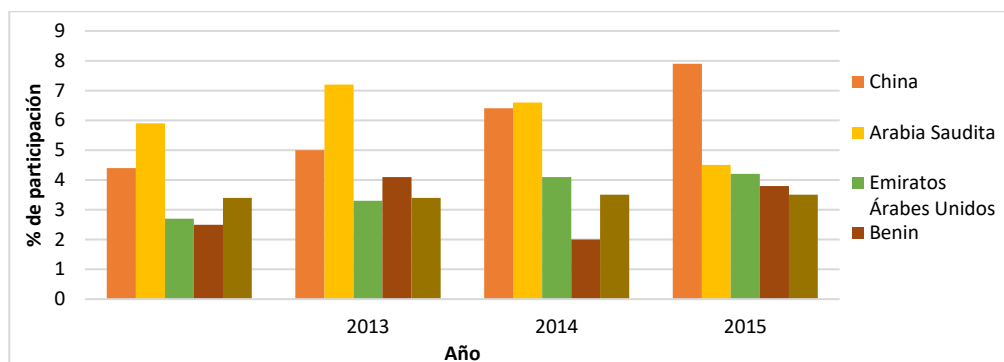
Figura 34. Principales países productores de arroz —cáscara— en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

Las importaciones de arroz en el año 2016 fueron de un valor de 20.167.737 USD, inferiores aproximadamente en 18% y 12% respectivamente con respecto a los años 2014 y 2015. El principal importador fue China —con 1.586.120 USD—, seguido por Arabia Saudita —con 917.304 USD—, Emiratos Árabes Unidos —con 844.762 USD—, Berin —con 773.532 USD— y Estados Unidos —con 714.693 USD—. Por su parte, Colombia tuvo un porcentaje de participación del 0,6%, con 130.951 USD —**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—.

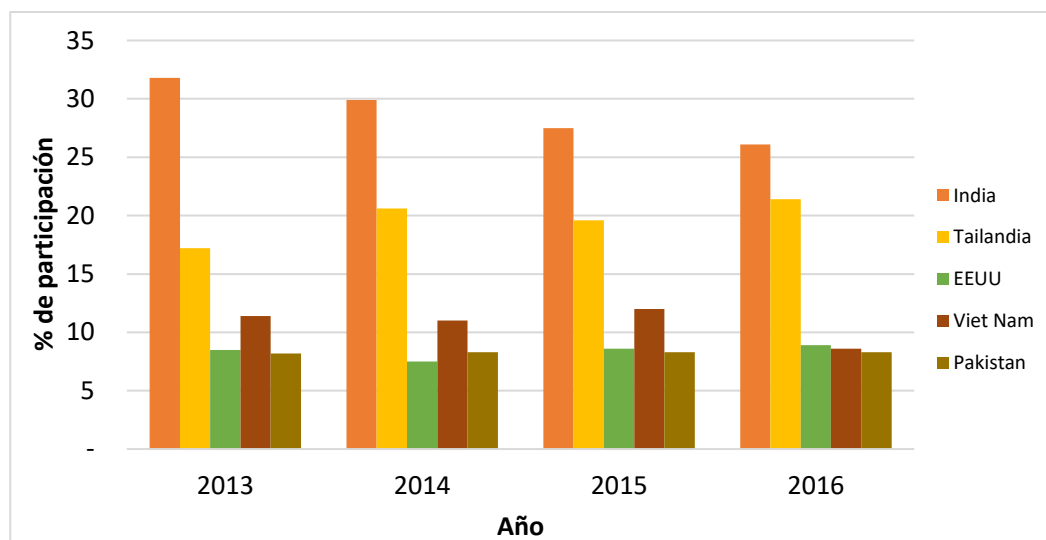
Figura 35. Principales países importadores de arroz en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Trademap (2018).

Las exportaciones de arroz han disminuido paulatinamente, pues han pasado de 25.711.756 USD en el año 2013 a 20.398.785 USD en el año 2016. Para este último año, las exportaciones fueron lideradas por India con 5.315.535 USD, seguido por Tailandia con 4.370.867 USD, Estados Unidos con 1.821.500 USD, Vietnam con 1.757.764 USD y Pakistán con 1.703.049 USD. El puesto 86 de los exportadores lo ocupó Colombia con 830 USD —**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—.

Figura 36. Principales países exportadores de arroz en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Trademap (2018).

1.2.4.4 Cadena de hortalizas

Los cultivos transitorios —dentro de los que se encuentran las hortalizas— se caracterizan porque sus ciclos vegetativos o de crecimiento generalmente son menores a seis (6) meses, y después de la cosecha es necesario sembrarlos de nuevo para que vuelvan a producir. Las hortalizas pueden ser de hoja —por ejemplo el repollo y la lechuga—, frutos —tomate y berenjena—, raíces —zanahoria y rábano—, tallos —apio y espárragos— y flores —brócoli y coliflor—.

En consonancia con las Leyes 101 de 1993 y 811 de 2003, y el Decreto 3800 de 2006, la cadena agroalimentaria de las hortalizas se conformó en el año 2006, año en que los sectores público y privado formalizaron el acuerdo nacional de competitividad de la cadena, lo que dio paso a la consolidación del Consejo Nacional de las Hortalizas como órgano asesor del Gobierno en materia de política para la sostenibilidad y competitividad de esta cadena (SIOC, 2018).

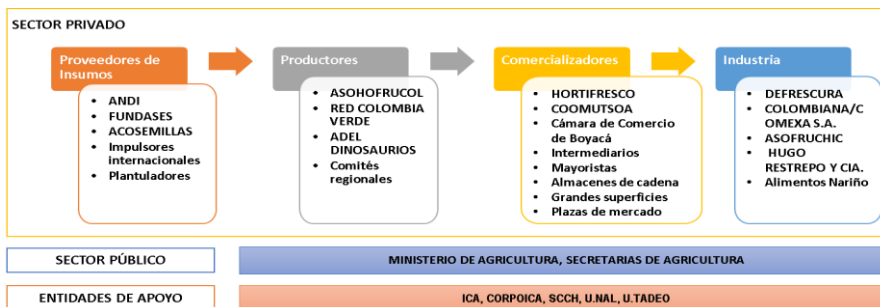
1.2.4.4.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

La cadena agroalimentaria de las hortalizas está conformada por los sectores privado y público, y por las entidades de apoyo —ver Figura 37—. El sector privado se conforma por cuatro eslabones: 1) proveedores de insumos y servicios —productores e importadores de semilla, plantuladores, insumos—; 2) productores primarios; 3) comercializadores minoristas y mayoristas, almacenes de cadena, grandes superficies y exportadores; y 4) industrias de procesamiento. Entre otras entidades del Estado, el MADR y las entidades que prestan asistencia técnica agropecuaria conforman el sector público (SIOC, 2010). Se incluyen las entidades que forman parte de cada eslabón por sector, como se observa en la diagramación de la cadena.

El primer eslabón de la cadena de está conformado por aquellos actores que suministran semillas, materias primas, insumos, maquinaria y servicios a los demás actores de la cadena. Es de anotar que en su mayoría son las hortalizas, por lo que las semillas son de origen internacional.

El segundo eslabón está integrado por agremiaciones de productores, que están encabezadas por Asohofrucol —asociación creada en el año 1995 y que opera en consonancia con las Leyes 118 de 1994 y 726 de 2001, y el Decreto 3748 de 2004—, que tiene como misión “representar los intereses de los productores hortofrutícolas de Colombia y fomentar el mejoramiento productivo y competitivo de sus agronegocios, contribuyendo con el desarrollo rural integral del país” (Asohofrucol, 2018).

Figura 37. Diagrama representativo de la cadena productiva de las hortalizas



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2010) y PECTIA —cadena agroalimentaria de las hortalizas— (2016).

El MADR (2014) menciona que la producción hortícola se desarrolla principalmente en zonas de ladera y el 95% se realiza en minifundios —en áreas menores a tres (3) hectáreas; ver Tabla 14—. Los productores dedicados a este tipo de cultivo presentan escaso nivel educativo, organizacional y empresarial, y se caracterizan por desarrollar la actividad de forma tradicional²; solamente un 2% de los productores —grandes— realizan la producción de forma tecnificada³. Con respecto a la tenencia de tierra, PECTIA (2016) reporta que el 76% de los predios son propiedad del productor. En relación con la financiación de la producción, el 80% se financia con recursos propios, el 8% con crédito extra-bancario, el 10% con crédito en insumos y solamente el 2% con crédito bancario.

Tabla 14. Clasificación del productor

Tipo de productor	Área de producción —ha—	Descripción
Pequeños	Menos de 3	95%*
Medianos	Entre 3 y 5	3%
Grandes	Más de 5	2%

**De estos, el 40% siembra en menos de una (1) hectárea*

Fuente: Adaptado de MADR (2014).

Esta cadena productiva abarca 37 cultivos: acelga, ahuyama, ají, ajo, alcachofa, apio, arveja, berenjena, brócoli, calabacín, calabaza, cebolla de bulbo, cebolla de rama, cebollín, cilantro, col, coliflor, espárragos, espinaca, guatila, haba, habichuela, lechuga, nabo, palmito, pepino, pimentón, puerro, rábano, remolacha, repollo, tomate, zanahoria y zapote. En su mayoría, estos cultivos se producen a libre exposición, con excepción de la producción de tomate bajo cubierta, que garantiza mayores rendimientos por unidad de área.

En el tercer eslabón se relacionan los comercializadores. La cadena agroalimentaria de las hortalizas comprende las etapas de recolección, producción, distribución y comercialización de verduras y legumbres cuyo destino principal es la oferta del producto en fresco (PECTIA, 2016). El cultivador hortícola está sujeto al precio de oferta que es determinado por el intermediario, a razón de la necesidad de vender el día de la cosecha —generalmente la cosecha no coincide con los parámetros de madurez fisiológica—, puesto que el productor no tiene infraestructura de almacenamiento y conservación. La compra de los productos se hace principalmente —en un 70%— en la finca, aunque el porcentaje restante se distribuye entre la plaza de mercado, los centros de acopio y las bodegas de intermediarios; el transporte para llegar a estos

² Producción tradicional: Se caracteriza porque la decisión para la siembra está condicionada por factores climáticos, especialmente relacionados con las temporadas de lluvias para el establecimiento y las épocas secas para la cosecha. Tienen escaso o nulo acompañamiento técnico, la productividad es baja y la comercialización se realiza a través de intermediarios que abastecen mercados locales y principales centrales de abastos del país. El producto escasamente reúne características de calidad e inocuidad, lo que hace la producción poco competitiva.

³ Producción tecnificada: Cuenta con infraestructura, maquinaria y equipos de producción como invernaderos, sistemas de riego y maquinaria agrícola, lo que facilita una siembra escalonada y, por tanto, una oferta permanente de producto. Cuenta con asistencia técnica y con la implementación de procesos de certificación que mejoran la calidad e inocuidad del producto, lo que permite el acceso a mercados especializados.

centros de comercialización generalmente se hace a través de camiones que, en la mayoría de los casos, recorren vías terciarias que afectan la calidad e inciden en el deterioro del producto (MADR, 2014; SIOC, 2017).

En términos de agroindustrialización —cuarto eslabón—, y de acuerdo con la calidad del producto/materia prima —ver Tabla 15—, el producto puede pasar por procesos de acondicionamiento —selección y empaque— y transformación para llegar a la comercialización. Como ya se mencionó, el consumo de producto procesado es mínimo; sin embargo, existe posicionamiento en los mercados locales de productos procesados como la pasta de hortalizas —tomate, ají, cebolla—, vegetales congelados —arvejas y zanahorias—, conservas en vinagre, sopas, y vegetales precortados y mezclados —lechugas—.

Tabla 15. Tipos de productos de hortalizas según grado de acondicionamiento o transformación

Tipo de producto	Acondicionamiento/Transformación
Gama I	Productos en fresco sin tratamiento alguno
Gama II	Productos enlatados y encurtidos
Gama III	Productos congelados
Gama IV	Vegetales y verduras frescas lavados, troceados, empacados bajo atmósferas controladas y listos para consumo
Gama V	Productos esterilizados, pasteurizados y empacados al vacío
Gama VI	Plato cocido, preparado, de larga vida y empacado bajo alto vacío o con conservantes

Fuente: Elaboración propia a partir de MADR (2014).

Como empresas dedicadas a la transformación se pueden enunciar Defrescura —que produce en cultivos propios en la Sabana de Bogotá, Valle del Cauca y Quindío—, Colombiana —que absorbió a la compañía CI Comexa, productora de salsas y ají picante marca Amazon—, Hugo Restrepo y Cia —dedicada a la producción y exportación de ingredientes picantes— y Alimentos Nariño —con proyecciones de producción, transformación y exportación de brócoli, así como del desarrollo de un proyecto denominado Zona Franca—.

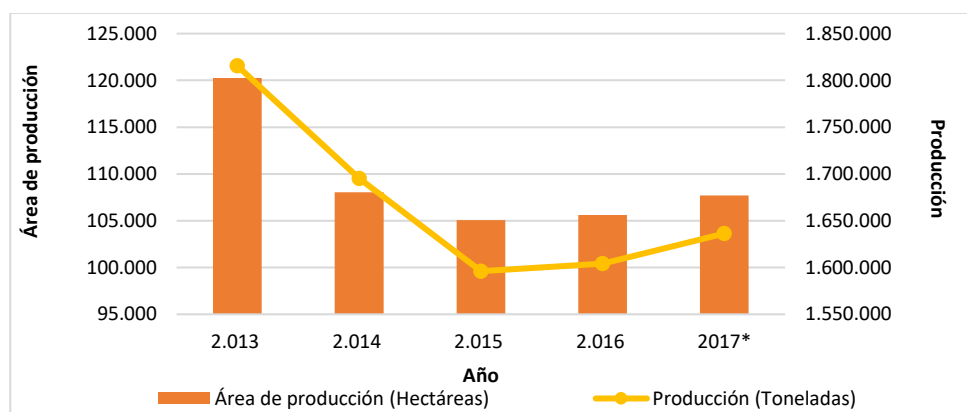
En el análisis del consumo per cápita de hortalizas en Colombia realizado por CORPOICA en el año 2016 —con cifras de Faostat—, en el periodo 2007-2013 el consumo ha aumentado de manera constante, pues pasó de 34,8 kg/persona/año a 42,26 kg/persona/año, lo que representa un incremento del 15,9% en este período de tiempo y un promedio anual de 3,7% (PECTIA, 2016). Las cifras reportadas por la Secretaría de la Cadena —SIOC, 2017— muestran que en Colombia el 72,1% de la población consume verduras en la dieta diaria como complemento de los alimentos o como un ingrediente para la preparación. Entre las verduras más consumidas están el tomate, la cebolla de bulbo, la zanahoria, la cebolla de rama, la arveja verde, la habichuela y el repollo, y entre los departamentos que presentan los mayores consumos de hortalizas se encuentran Norte de Santander, Santander, Bogotá, Huila y Meta.

1.2.4.4.2 Estadísticas de la cadena

En sus orígenes —año 2006—, la cadena priorizó seis núcleos conformados por los departamentos con mayor área de producción hortícola del país, así: Centro —Boyacá y Cundinamarca—, Centro Occidente —Tolima, Huila y Valle—, Norte de Santander y Santander, Nariño y Cauca, Antioquia y Costa Caribe —Córdoba y Bolívar— (SIOC, 2010). No obstante, la producción nacional se reporta en 30 departamentos, que representan el 4% del área cosechada y el 3% de la producción agrícola nacional (EVA, 2017).

La Figura 38 presenta las áreas y producciones del periodo 2013-2017, en la que se observa que entre los años 2014 a 2017 las áreas de producción se mantienen relativamente estables, aunque con diferencia significativa con respecto al año 2013 —con decrecimientos en un 10% en áreas y producciones— debido a condiciones climáticas adversas —fenómeno del niño/niña— y coyunturas regionales —protestas sociales— que impactaron la dinámica de la producción hortícola entre esos años (SIOC, 2017).

Figura 38. Área cosechada y producción de hortalizas en Colombia en el periodo 2013 - 2017



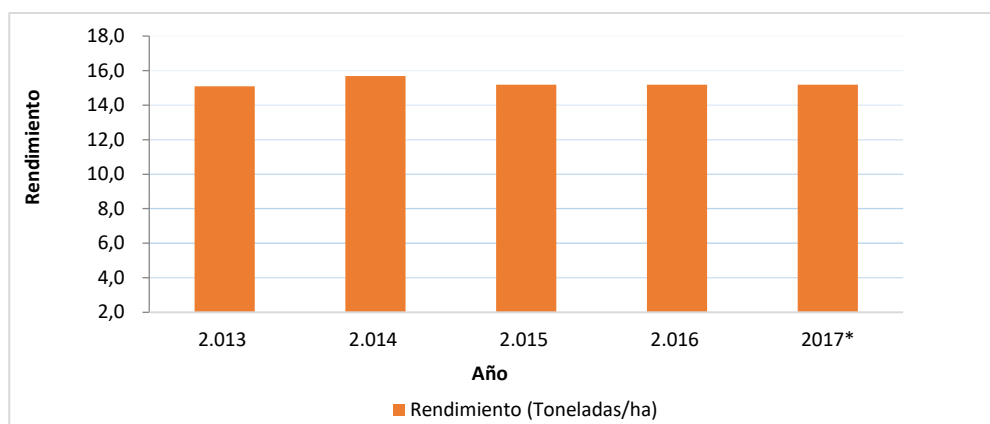
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

*Valor estimado.

No obstante, entre los años 2015 y 2017 la producción ha mostrado tendencia al aumento, pues ha reportado un crecimiento del 2% que ha llevado a que en este último año se alcancen 1,63 millones de toneladas. En términos de áreas de producción por producto con respecto al área nacional —107.214 hectáreas— sobresale la participación de la arveja —26%—, el tomate —15%—, la cebolla de bulbo —10%—, la zanahoria, cebolla de rama y ahuyama —7% cada uno— y la habichuela —6%—.

En cuanto al rendimiento, en la Figura 39 se observa que los valores se han mantenido estables, pues en promedio se han obtenido 15,3 toneladas por hectárea en los últimos cinco años —SIOC, 2017—.

Figura 39. Rendimiento —ton/ha— de hortalizas en Colombia en el periodo 2013 - 2017

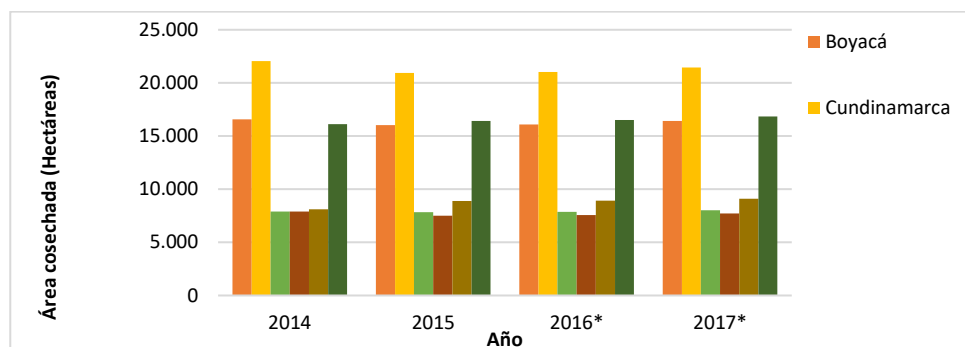


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

*Valor estimado.

De acuerdo con la Secretaría técnica de la cadena de las hortalizas (SIOC, 2017), y como se puede ver en la Figura 40, en el periodo de análisis —2014-2017— los departamentos con mayor área dedicada a la producción hortícola, en su orden, han sido Cundinamarca —20%—, Nariño —16%— y Boyacá —15%—.

Figura 40. Área cosechada —hectáreas— en los principales departamentos productores de hortalizas en Colombia en el periodo 2014 - 2017

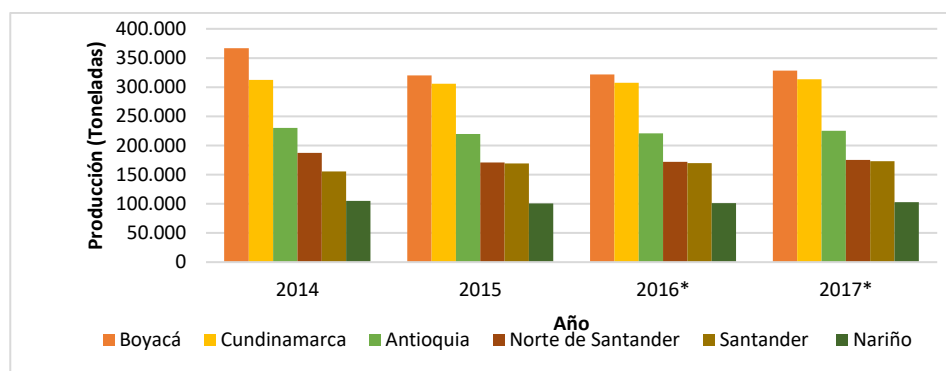


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

*Valores estimados.

Con respecto a la producción —ver Figura 41—, el 53% del volumen producido en hortalizas se concentra en los departamentos de Boyacá —20%—, Cundinamarca —20%— y Antioquia —14%—. Nariño pasa al último lugar entre los seis primeros productores, con una participación del 6%. Ahora bien, en términos de rendimiento, Antioquia y Santander superan el promedio nacional —17,12 ton/ha—, con valores de 28 ton/ha y 23 ton/ha, respectivamente.

Figura 41. Principales departamentos productores de hortalizas en Colombia en el periodo 2014 - 2017



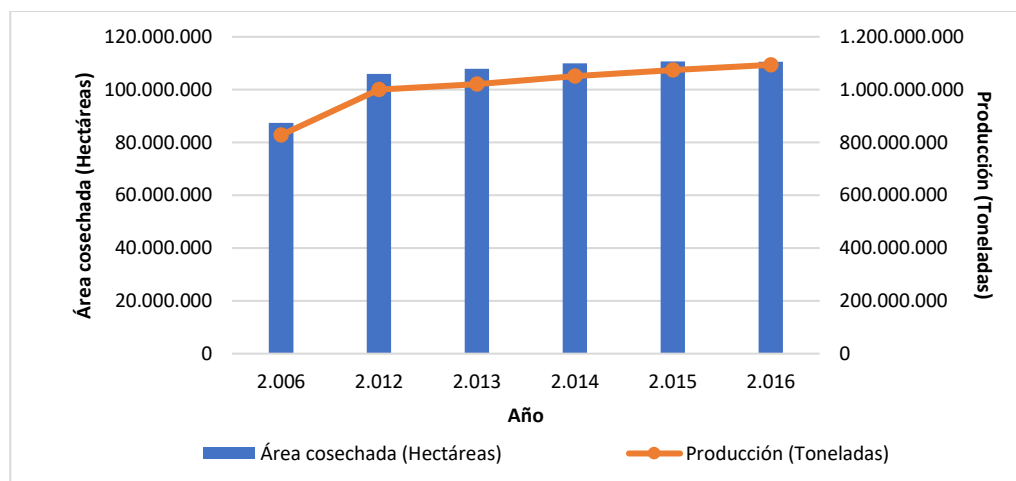
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

*Valores estimados.

1.2.4.4.3 Mercados actuales y potenciales

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Faostat, 2018), el área cosechada de hortalizas ⁴ para el año 2016 alcanzó en el mundo 110 millones de hectáreas, aproximadamente. Con respecto a la producción, se muestra una tendencia al aumento en tanto que se reporta un crecimiento del 32% entre los años 2006 y 2016; para este último año alcanzó aproximadamente 1.093 millones de toneladas —ver Figura 42—.

Figura 42. Área y producción de hortalizas en el mundo para el periodo 2006 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

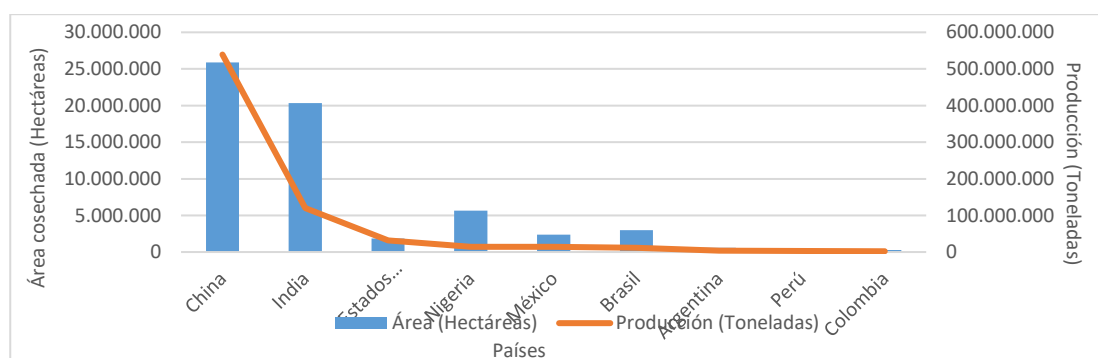
⁴ Para el análisis se tomaron los grupos hortalizas Prim Exc Melón y las Legumbres secas, e incluyen los siguientes productos: ajo, alcachofas, berenjenas, calabazas, zapallo, calabaza confitera, caupis secos, cebollas, chalotes verdes, cebollas secas, chiles y pimientos secos, chiles y pimientos picantes, pimientos —verdes—, coles y otras crucíferas, coliflor y brócoli, espárragos, espinacas, frijoles secos, guisantes secos, guisantes verdes, haba común y haba caballar secas, hortalizas leguminosas no especificados —en adelante nep—, hortalizas frescas nep, judías verdes con hilo, judías verdes, lechuga y achicoria, legumbres nep, pepinos, pepinillos, puerros y otras aliáceas, tomates frescos y zanahorias y nabos.

La producción de hortalizas frescas no especificadas por región (año 2016), Asia produce el 86.7%, seguido de África con el 6.8%, Europa con 3.7%, América 2.6% y Oceanía con el 0.2%. China Continental, India, Vietnam, Nigeria y Filipinas son los cinco primeros países productores con 245 millones de toneladas (SIOC, 2017; Faostat, 2018).

Como se observa en la Figura 43, los principales países productores del mundo son China e India, que suman el 60% del total mundial. Del total del área cosechada, el 23% se cultivó en China⁵ —25.905.647 ha—, el 18% en India —20.319.959 ha— y el 5% en Nigeria —5.632.921 ha—. de acuerdo con la línea del PECTIA (2016), se incluyen los referentes de Estados Unidos —2%—, Brasil —3%—, México —2%—, Argentina —1%— y Perú —0.3%—. Para ese mismo año, Colombia tuvo una participación cercana a la de Perú —0,2%—, con 260.474 ha.

En relación con los principales productos cosechados, los frijoles secos representan el 29,4% del total del área cosechada, seguidos de las hortalizas frescas no especificadas —20,6%—, guisantes secos —7,6%—, legumbres no especificadas —5,4%—, cebollas secas —5,0%— y tomates frescos —4,8%—.

Figura 43. Área y producción de hortalizas de los principales países productores en el mundo en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

Con respecto a las importaciones y exportaciones, a través del uso de la herramienta de Análisis e Investigación de Mercados del Centro de Comercio Internacional —ITC, según sus iniciales en inglés— (Trademap, 2018) se evidencia que para el año 2016 se exportaron a nivel mundial 57,6 millones toneladas de hortalizas⁶ por un valor de 63,4 mil millones de dólares, de las que China es el principal país exportador

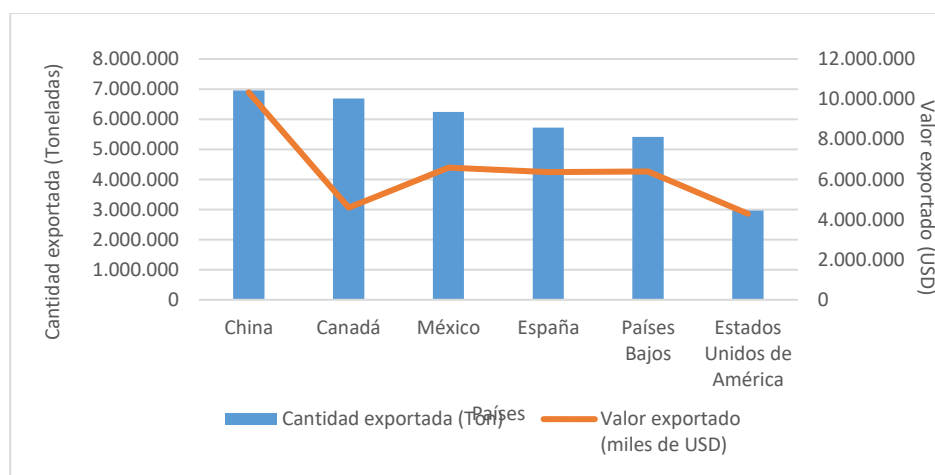
⁵ Incluye China continental, RAE de Hong Kong y la Provincia de Taiwán.

⁶ Para el análisis se tomó el grupo del código 07 Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios, que incluye los subgrupos: 0702 - Tomates frescos o refrigerados; 0703 - Cebollas, chalotes, ajos, puerros y demás hortalizas aliáceas, incl. "silvestres", frescos [...]; 0704 - Coles, incl. los repollos, y coliflores, coles rizadas, colinabos y productos comestibles similares [...]; 0705 - Lechugas "Lactuca sativa" y achicorias, comprendidas la escarola y la endibia "Cichorium spp.", [...]; 0706 - Zanahorias, nabos, remolachas para ensalada, salsifíes, apio, nabos, rábanos y raíces comestibles [...]; 0707 - Pepinos y pepinillos, frescos o refrigerados; 0708 - Hortalizas de vaina, incl. "silvestres", aunque estén desvainadas, frescas o refrigeradas; 0709 - Hortalizas, incl. "silvestres", frescas o

con un porcentaje de participación del 12% del volumen exportado y 16% en valor de las exportaciones, seguido de Canadá, México, España, Países Bajos y Estados Unidos. México se encuentra en segundo lugar con respecto al valor de las exportaciones, con 6,5 millones de dólares. Se resalta la participación de países como España, Países Bajos y Canadá, que a pesar de no ser grandes productores se encuentran en el top de países exportadores. Colombia exportó 5.655 toneladas, por valores de US\$ 13,1 millones, dentro de las que el grupo más representativo fue 0709 - Hortalizas, incl. "silvestres", frescas o refrigeradas —ver Figura 44—.

Los principales productos exportados por China en volumen corresponden a los grupos 0703 - Cebollas, chalotes, ajos, puerros y demás hortalizas aliáceas [...], con 2 millones de toneladas; 0710 - Hortalizas, incl. "silvestres", aunque estén cocidas en agua o vapor, congeladas con novecientos mil toneladas; y 0706 - Zanahorias, nabos, remolachas para ensalada, salsifíes, apio, nabos, rábanos y raíces comestibles [...], con setecientos mil toneladas.

Figura 44. Principales países exportadores de hortalizas en el año 2016



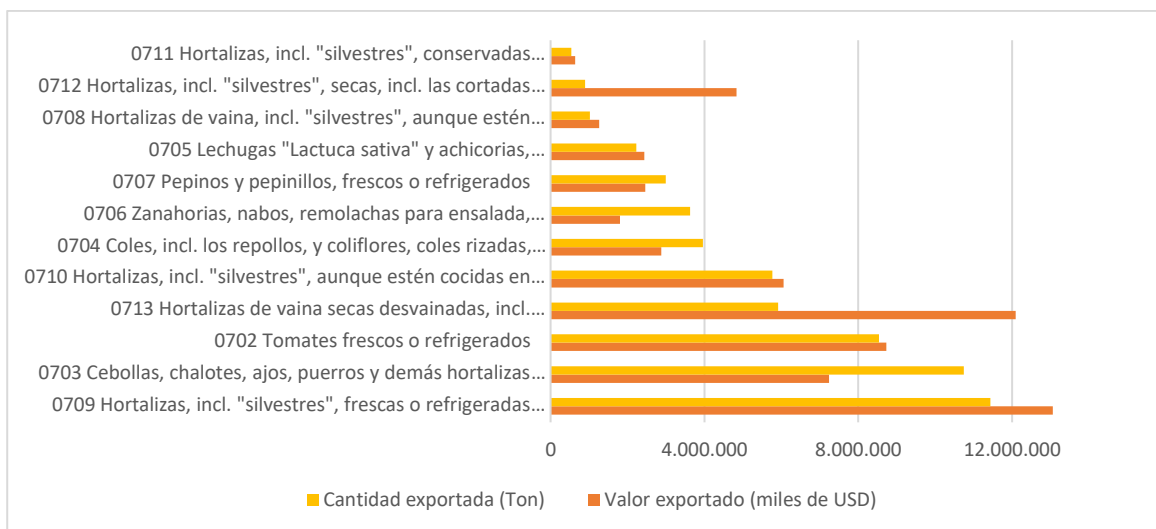
Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

En la Figura 45 se puede observar la participación de los grupos de productos hortícolas frente al volumen total mundial exportado —57,6 toneladas—, en la que el grupo 0709 - Hortalizas, incl. "silvestres", frescas o refrigeradas [...] ocupa el primer lugar con una participación del 20%; seguido del grupo 0703 - Cebollas, chalotes, ajos, puerros y demás hortalizas aliáceas [...], con el 19%. El grupo 0702 - Tomates frescos o refrigerados, se ubica en el tercer lugar con el 15%. De otra parte, la proporción del valor exportado —63,3 millones de dólares— de los grupos 0709 —Hortalizas...— y 0702 —Tomates...— se mantiene en el primer y tercer lugar con 21% y 14%, respectivamente. El segundo lugar lo ocupa el grupo 0713 - Hortalizas de

refrigeradas (exc. patatas "papas", tomates, hortalizas [...]); 0710 - Hortalizas, incl. "silvestres", aunque estén cocidas en agua o vapor, congeladas; 0711 - Hortalizas, incl. "silvestres", conservadas provisionalmente, p.ej., con gas sulfuroso o con [...]; 0712 - Hortalizas, incl. "silvestres", secas, incl. las cortadas en trozos o en rodajas o las trituradas [...]; 0713 - Hortalizas de vaina secas desvainadas, incl. "silvestres", aunque estén mondadas o partidas. Se excluyeron del análisis los subgrupos 0701 - Patatas "papa" frescas o refrigeradas y 0714 - Raíces de mandioca "yuca", de arrurruz o de salep, aguaturmas "patacas", batatas "boniatos, [...]".

vaina secas desvainadas, incl. "silvestres", aunque estén mondadas o partidas, con una participación del 19%.

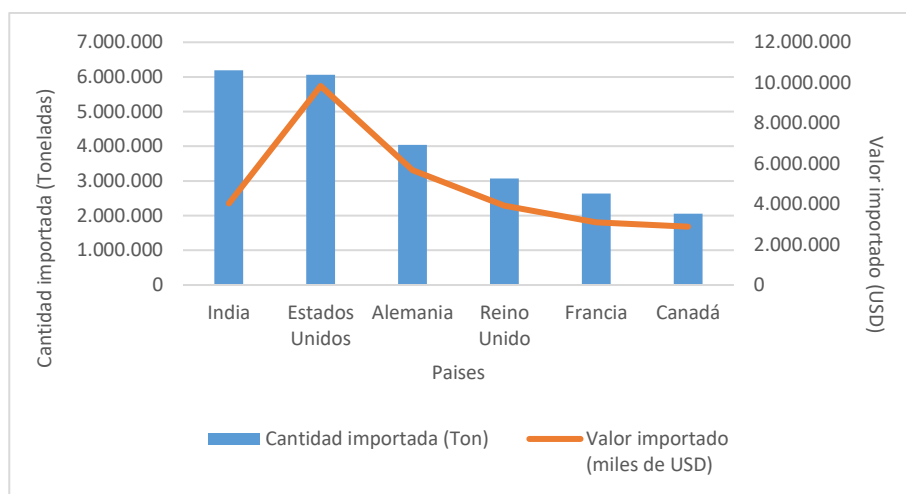
Figura 45. Principales grupos de productos hortícolas exportados en el mundo en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

Las importaciones mundiales de hortalizas en el 2016 ascendieron a 46,4 millones de toneladas y a \$ 64,3 miles de millones de dólares (Trademap, 2018). En volumen, la India encabeza la lista de países importadores con 6,1 millones de toneladas, seguido de Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Francia y Canadá. Con respecto a los productos importados por la India, prácticamente la mayoría —99,84%— corresponden al grupo 0713 - Hortalizas de vaina secas desvainadas, incl. "silvestres", aunque estén mondadas o partidas. Con respecto al valor de la importación, Estados Unidos ocupa el primer lugar con \$ 9,2 miles de millones de dólares, seguido de Alemania y Reino Unido con el 9% y 6%, respectivamente —ver Figura 46—.

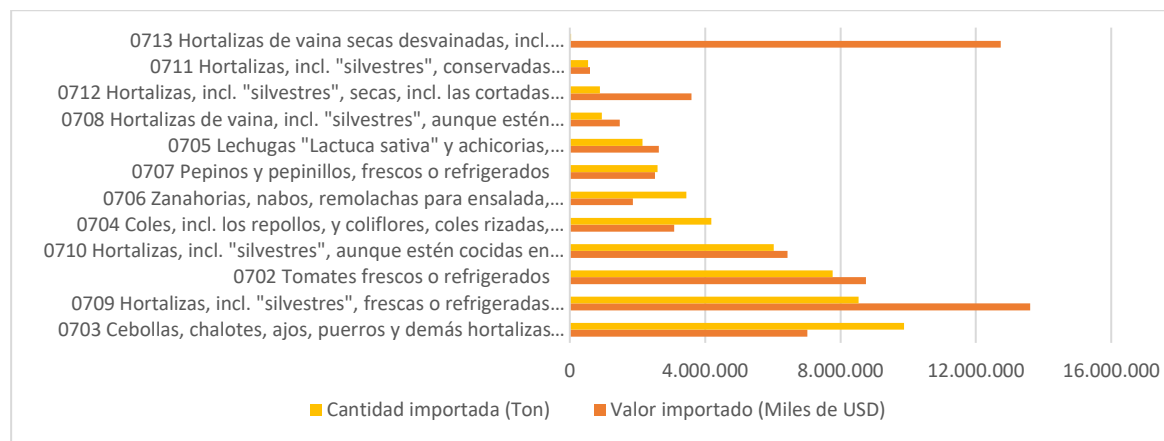
Figura 46. Principales países importadores de hortalizas en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

En cuanto a volumen importado de hortalizas en el año 2016, que alcanza un total de 46.404.051 toneladas (Trademap, 2018), los tres primeros lugares están ocupados por los grupos 0703 - Cebollas, chalotes, ajos, puerros y demás hortalizas aliáceas, (...), 0709 - Hortalizas, incl. "silvestres", frescas o refrigeradas, exc. patatas "papas", tomates, hortalizas (...) y 0702 - Tomates frescos o refrigerados, con porcentajes de participación del 21%, 18% y 17%, respectivamente. Ahora bien, en cuanto al valor de la importación —64,3 miles de millones de dólares—, el primer lugar lo ocupa el grupo 0709 - Hortalizas, incl. "silvestres", frescas o refrigeradas (...), seguido del grupo 0713 - Hortalizas de vaina secas desvainadas, incl. "silvestres", aunque estén mondadas o partidas, con porcentajes de participación del 21% y 20%, respectivamente. El grupo 0702 - Tomates frescos o refrigerados, tuvo un comportamiento similar al de las exportaciones, por lo que ocupó un tercer lugar con un porcentaje del 14% —ver Figura 47—.

Figura 47. Principales grupos de productos hortícolas importados en el mundo en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

1.2.4.5 Cadena productiva de arveja

La arveja *Pisum sativum* L. es una especie anual perteneciente a la familia de las Fabáceas. En el país se cultiva principalmente para su consumo fresco como hortaliza; sin embargo, a nivel mundial tiene múltiples usos y fines, como grano fresco en vaina, enlatado, congelado, grano seco entero o partido (FENALCE, 2015).

A partir de los años noventa, y debido a la apertura económica, en Colombia se fomenta la siembra de leguminosas —principalmente frijol y arveja— en las zonas del altiplano cundiboyacense y en la zona andina sur del departamento de Nariño, y se realiza la transformación de la actividad agrícola de cerca de 25.000 familias cuyo sustento provenía de trigo, cebada, maíz y sus rotaciones.

Actualmente muchas familias de las zonas mencionadas derivan su sustento del cultivo de arveja, puesto que demanda de una cantidad importante de mano de obra, especialmente en las labores culturales de establecimiento, colgado, mantenimiento y cosecha. Se estima que de este cultivo dependen más de 26.000 productores y que genera alrededor de 2,3 millones de jornales y 15.000 empleos directos.

Esta leguminosa es el segundo cultivo de importancia después del frijol, y para ella existen dos sistemas de producción: el primero —y de mayor cobertura— es el tutorado para la producción de arveja en vaina o verde, y el segundo es el rastrero sin tutorado, especialmente para la producción de semilla (DANE, 2015). Las principales variedades sembradas en el país son Santa Isabel, Piquinegra, Guatecana, Sindamanoy, Obonuco, San Isidro, Obonuco Andina, ICA-Tominé, Alcalá y Sureña, entre otras. En Nariño, además, se siembran algunas variedades de tipo determinado como Lojanita, Cobri y Santa Cecilia (FENALCE, 2010).

Según FENALCE (2010), la siembra del cultivo se realiza a través de tres sistemas: al voleo, en surcos y con tutorado. En cada caso, los efectos en el manejo —mano de obra—, la producción y los costos de producción son diferenciales y están asociados especialmente con las áreas de producción, distancias de siembra, incidencia de plagas y enfermedades, y manejo del cultivo.

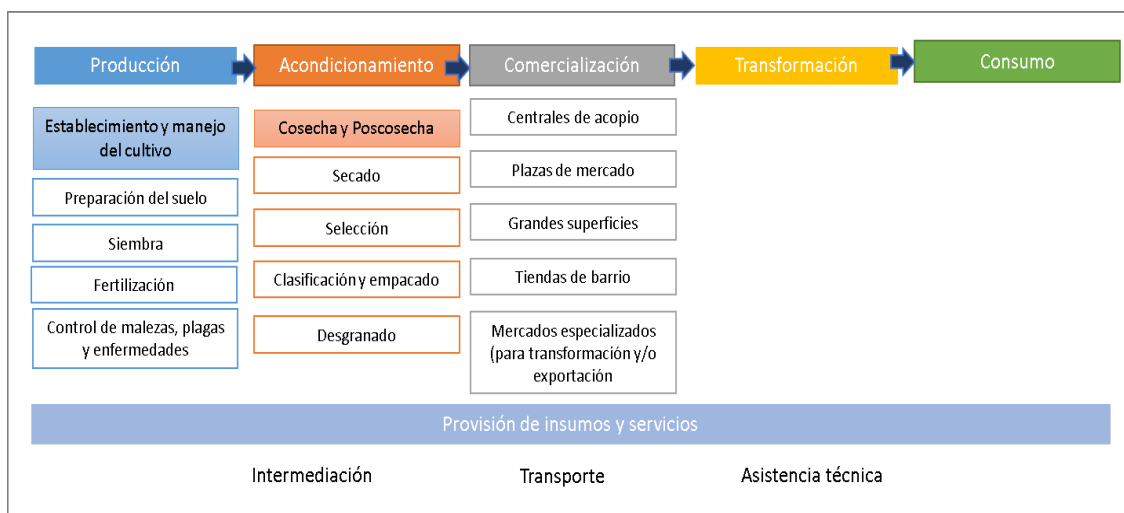
1.2.4.5.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

En Colombia no existe una cadena productiva propia de la arveja; sin embargo, para efectos de este documento se intentará realizar una descripción de acuerdo con la estructura general que se maneja en el SIOC —ver Figura 48—.

El eslabón primario —producción— está conformado por productores agrícolas y asociaciones de productores. A raíz de la diversificación enunciada, el gremio que representa a los productores de leguminosas —frijol y arveja— es la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas —cuya sigla es FENALCE—, fundada en el año 1960 para administrar inicialmente, según la Ley 51 de 1966,

la cuota de fomento⁷ para los cereales —maíz, sorgo, trigo, cebada y avena—, que corresponde al 0,7% del valor comercial del cereal que deben retener las personas o empresas que comercialicen o procesen cereales. En el año 1994, a través de la Ley 114 de 1994, se crea la cuota de fomento para las leguminosas, que equivale al 0,5% del valor del grano comercializado. Así, bajo este marco, los fondos constituidos por las cuotas y las decisiones de inversión se realizan en la Comisión de Fomento Cerealista y de Leguminosas, constituido por representantes del gobierno y de los agricultores (FENALCE, 2018).

Figura 48. Principales grupos de productos hortícolas importados en el mundo en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

En la etapa de producción se consideran las explotaciones agrícolas en las que se realizan los procesos de establecimiento y manejo del cultivo. Es de anotar que a pesar de que la arveja sea una leguminosa se incluye en la cadena de hortalizas, por lo que las características de las áreas de producción son las mismas que se relacionaron anteriormente; es decir, existen pequeños productores —menos de 3 ha—, medianos —entre 3 y 5 hectáreas— y grandes —más de 5 hectáreas—. El 95% de los productores se concentran en el primer grupo, y de ellos el 40% siembra en menos de una hectárea.

La etapa de acondicionamiento también es manejada por los productores —quienes cosechan las vainas manualmente—, y de acuerdo con el sistema de siembra del cultivo se realiza en dos —cultivos en surco sin tutor— o tres pases —cultivos con tutorado—. Posteriormente, se realiza un proceso de secado, que normalmente se realiza con energía solar, pero en el que también se cuenta con equipos de secado, tales como rotores. Una vez se seca la vaina, se realiza un proceso de selección en el que se hace un descarte de vainas que presenten deterioro o síntomas de enfermedades. La actividad que sigue es la clasificación y empaque, que se realiza de acuerdo con el estado sanitario, la uniformidad en la longitud de la vaina, el

⁷ El valor de la cuota de fomento cerealista, vigente hasta la fecha, se aumentó al 0,75% a través de la Ley 67 de 1983. En el año 1993 se expidió la Ley 223 que propuso en su artículo 182 la creación del fondo parafiscal de importaciones de cereales y leguminosas, declarado inexecutable en el año 1997.

color, la turgencia, la rugosidad, el número de granos por vaina y el espesor de la vaina; igualmente se consideran el tamaño del grano y el color del hiliun. Si la comercialización se realizará en vaina, el empaque se hace en costales de 50 Kg, pero si se hace en grano normalmente se utilizan bolsas plásticas, bandejas de polímero espumado y vinipel grado alimentario (FENALCE, 2010, citado por DANE, 2015).

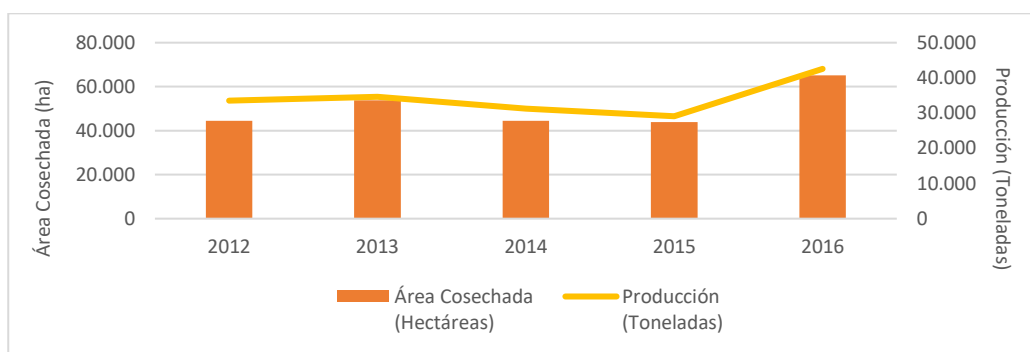
La arveja en fresco es un producto perecedero cuya vida útil oscila entre ocho —en condiciones ambientales— y veinte días —bajo refrigeración— (FENALCE, 2010, citado por DANE, 2015). La comercialización se realiza en plazas de mercado locales y centros de acopio a los que el productor llega directamente o a través de intermediarios. Como se verá más adelante, Nariño es uno de los principales productores de arveja, cuya comercialización del producto se realiza principalmente en las centrales de abastos Cavasa —Cali— y Corabastos —Bogotá—. Desde las centrales de abastos se redistribuye a tiendas de barrio, grandes superficies y mercados especializados.

El siguiente eslabón es la transformación, en donde se realiza a mayor escala procesos de conservación y presentación del producto —ver Tabla 15, tipos de productos de hortalizas según grado de acondicionamiento o transformación, pág. XX— tales como grano seco, enlatado, congelados, etc. A nivel nacional la industria de conservación se centra en los municipios de Cali y Medellín, y las industrias más representativas son San Jorge, Productos Olímpica, Alfresco, California, Del Campo, La Coruña y Respin, cuyo mercado es a nivel de exportación a países como Chile, Venezuela, Estados Unidos, España, Italia y Francia (Pro Chile, 2005, citado por UDENAR, 2015).

1.2.4.5.2 Estadísticas de la cadena

Según las Evaluaciones Agropecuarias Municipales, la producción del cultivo de arveja en el año 2016 se realiza en dieciocho departamentos de Colombia, pero se concentra en Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Tolima y Huila, que cubren el 55% del área reportada en el territorio nacional. En la Figura 49 se presentan las áreas y producciones para el periodo 2012 - 2016, en la que sobresalen los años 2013 y 2016 tanto en áreas como en producciones. Comparativamente, entre los años 2012 y 2016 se presentó un crecimiento del 42% en área —pues se pasó de 30 a 44 mil hectáreas— y del 27% en la producción —con valores de 53 mil a 68 mil toneladas—.

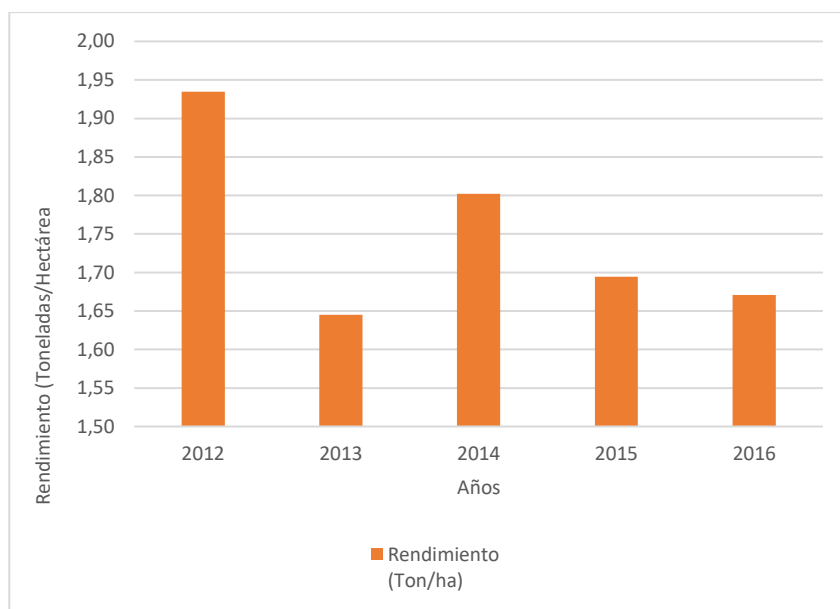
Figura 49. Área cosechada y producción de arveja en Colombia en el periodo 2012 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

Al contrario de la situación anterior, en el año 2012 se tuvo un mayor rendimiento con respecto a los años posteriores: en comparación con el año 2016, se presentó un decrecimiento del 14%, pues el rendimiento para este año fue de 1,67 ton/ha —ver Figura 50—.

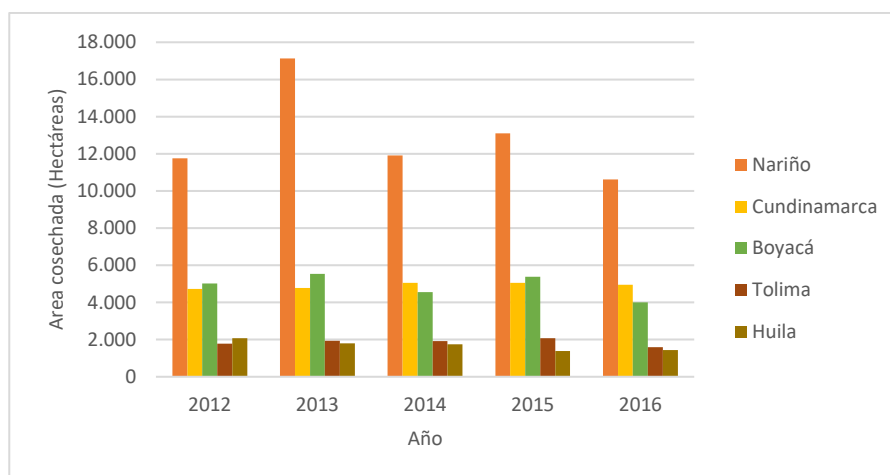
Figura 50. Rendimiento de arveja en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

Como se mencionó anteriormente, los departamentos con mayor producción en el periodo de análisis —2012-2016— fueron en su orden los departamentos de Nariño, Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Huila. Para el año 2016, la participación con respecto al área fue de 26% para Nariño, 12% para Cundinamarca, 10% para Boyacá, 4% para Tolima, y 4% para Huila —ver Figura 51—.

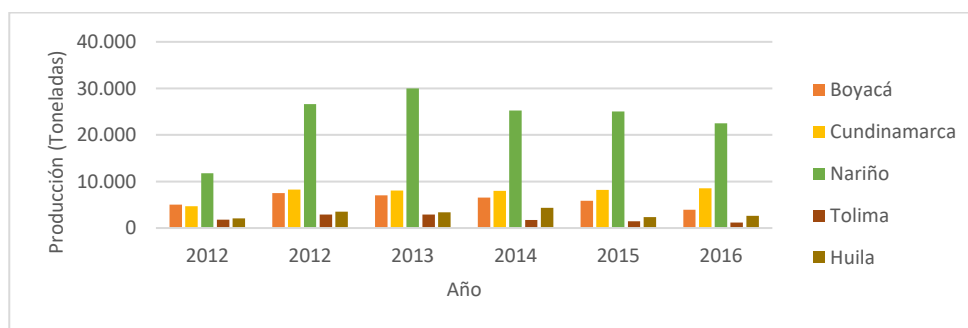
Figura 51. Área cosechada —hectáreas— en los principales departamentos productores de arveja en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

En la Figura 52 se presentan los datos de la producción. Nariño se mantiene en primer lugar, Boyacá asciende al segundo lugar y desplaza a Cundinamarca hacia el tercero; Huila y Tolima también invierten sus posiciones, de forma que toman el cuarto y quinto lugar, respectivamente. Así, Nariño alcanza una participación del 33%, Boyacá el 13%, Cundinamarca el 6%, Huila el 3% y Tolima el 2% del total de la producción, que para el año 2016 alcanzó un volumen de 68 mil toneladas. Con respecto a los rendimientos, Nariño y Cundinamarca superan el promedio nacional —1,67 ton/ha— con valores de 2,12 y 1,73 ton/ha, respectivamente, mientras que Tolima se queda en último lugar, con 0,74 ton/ha.

Figura 52. Principales departamentos productores de arveja en Colombia en el periodo 2012 - 2016



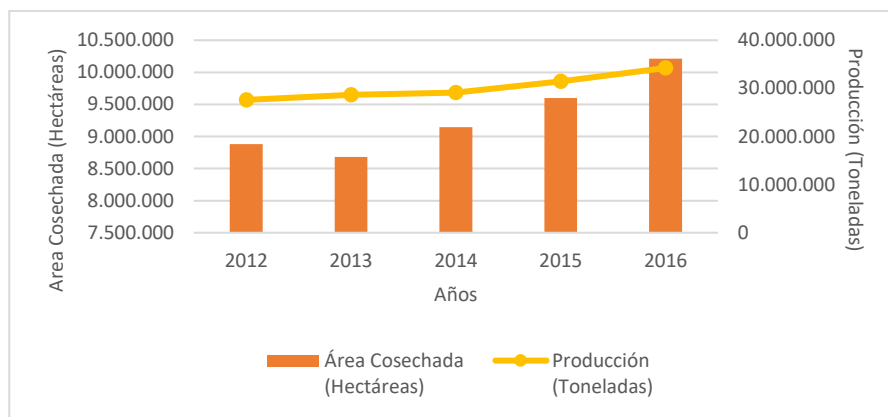
Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

1.2.4.5.3 Mercado actual y potencial —exportaciones e importaciones—

Las arvejas, conocidas también como guisantes, se producen en 182 países. Según la FAO, su producción puede ser en seco o verde —fresco—. Como se observa en la Figura 53, en el periodo 2012 - 2017 se presentó un crecimiento relativamente constante de 5% —en promedio— tanto en área como en producción, con excepción del año 2013, que presentó un crecimiento negativo de -2% en área, pero positivo del 4% en producción. En el año 2016 se produjo un volumen de 34,2 millones de toneladas de

arveja en un área de 10,2 millones de hectáreas, datos en los que los guisantes secos tuvieron la mayor participación, con un 75% en área y 42% en la producción (Faostat, 2018).

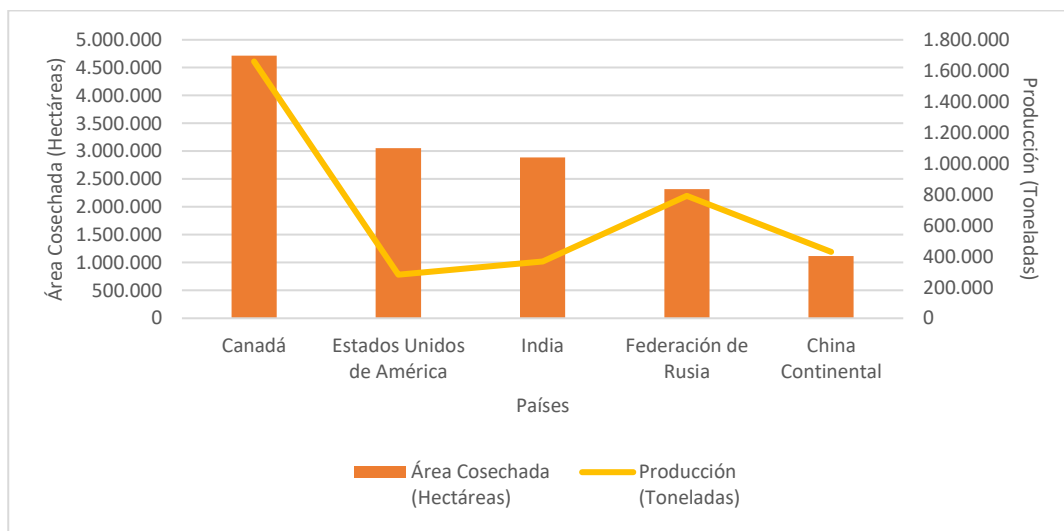
Figura 53. Área y producción mundial de arveja en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

La producción mundial de arveja en seco para el año 2016 fue de 9,8 millones de toneladas, año en que Canadá fue el principal país productor —32%—, seguido de la Federación de Rusia —15%—, China continental —8%—, India —7%— y Estados Unidos de América —5%—, que en conjunto suman el 68% de la producción. Como se puede ver en la Figura 54, la participación en el área cosechada alcanzó para el mismo año 5 millones de hectáreas, en las que Canadá —22%— se mantuvo en el primer lugar, seguido de Estados Unidos de América —14%—, India —11%—, la Federación de Rusia —11%— y China continental —5%—.

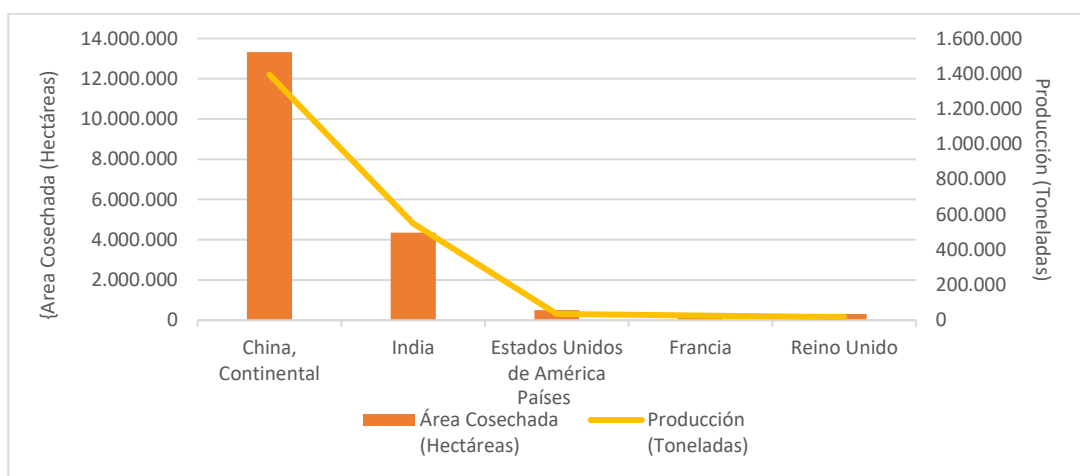
Figura 54. Área y producción mundial de arveja en seco en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

En la Figura 55 se pueden ver datos correspondientes a los cinco primeros países productores de arveja en fresco. China continental alcanza el primer lugar con una participación del 51% en área y del 61% en la producción. India le sigue en segundo lugar, con participaciones del 19% y 24%, respectivamente. Entre estos dos países, con un área total de 2,58 millones de hectáreas y con 19,8 toneladas de producción, abarcan el 78% y el 86%, respectivamente.

Figura 55. Área y producción mundial de arveja verde en el año 2016

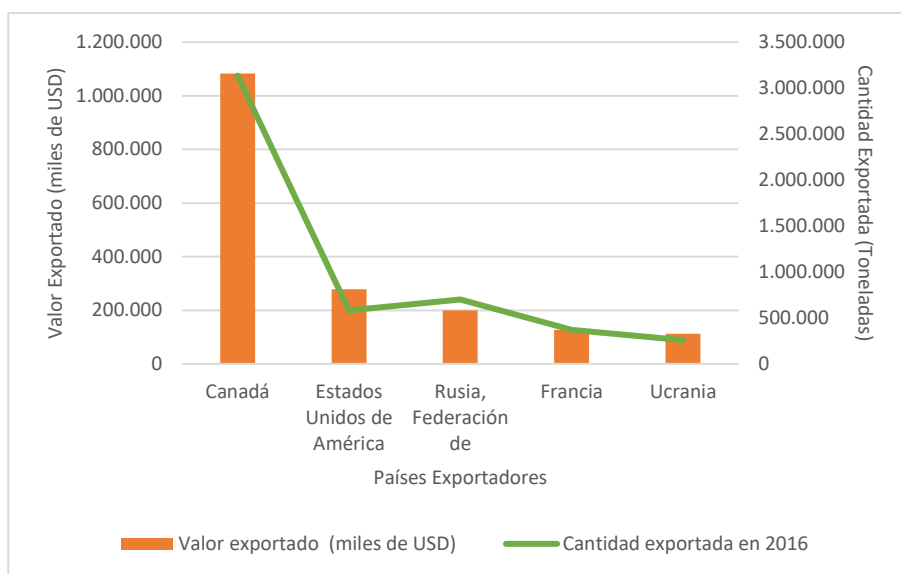


Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

Según Trademap (2018), y como puede verse en la Figura 56, las importaciones de arveja en seco⁸ en el año 2016 —cuya cantidad producida fue de 6,1 millones de toneladas por valor de 2,2 miles de millones de dólares— estuvieron encabezadas por Canadá —51%—, seguido de la Federación Rusa —11%—, Estados Unidos de América —9%—, Francia —6%— y Ucrania —1%—.

Figura 56. Principales países exportadores de arveja en seco en el año 2016

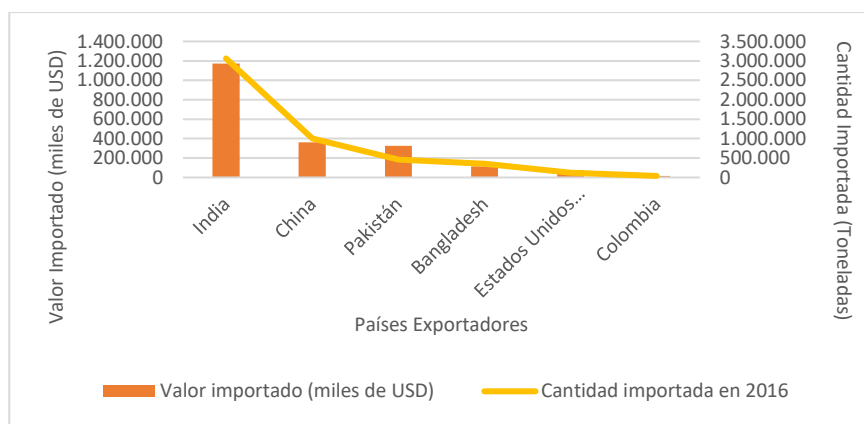
⁸ Para el análisis de la arveja en seco se tomó el grupo 071310 - Guisantes "arvejas, chícharos" "Pisum sativum", secos, desvainados, aunque estén mondados o [...].



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

Por su parte, el volumen de las exportaciones para ese mismo año —Figura 57— fue de 6,49 millones de toneladas, que correspondieron a un valor de 2,8 miles de millones de dólares, y que estuvieron lideradas por la India —47%—, seguida de China —15%—, Pakistán —7%—, Bangladesh —5%— y Estados Unidos de América —2%—; Colombia participó con un 0,58%.

Figura 57. Principales países importadores de arveja en seco en el año 2016



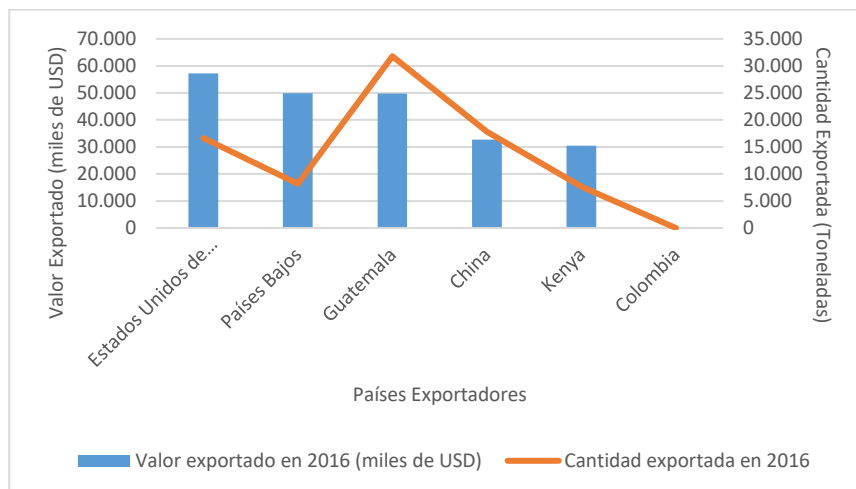
Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

La exportación e importación de las arvejas frescas⁹ fue mucho menor que la de las arvejas secas, tanto en cantidad como en el valor para cada caso. Así, por ejemplo, la cantidad exportada fue de 244 mil toneladas,

⁹ Para el análisis de las arvejas en fresco se tomó la información del grupo 070810 - Guisantes "arvejas, chícharos" "Pisum sativum", aunque estén desvainados, frescos o refrigerados.

por valor de 344 millones de dólares, de las que Guatemala ocupó el primer lugar con una participación del 13% en cantidad exportada, seguida de China y Estados Unidos, con porcentajes de 7,3% y 6,8%. En este ítem, Colombia tuvo una participación del 0,001% —3 toneladas—, como se puede ver en la Figura 58.

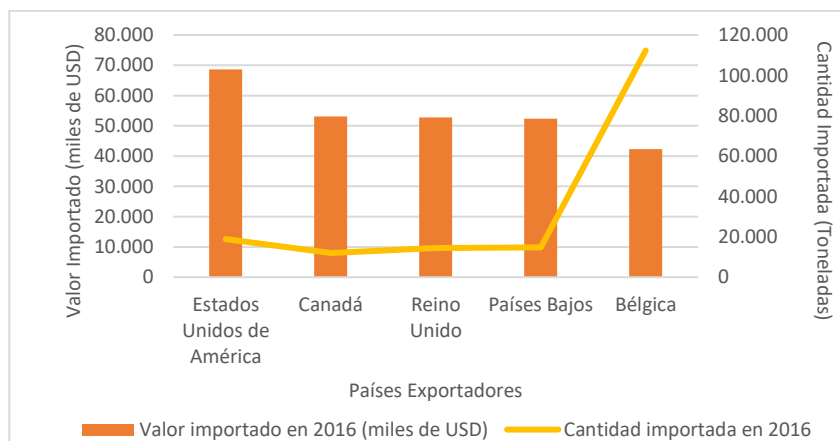
Figura 58. Principales países exportadores de arveja en fresco en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

La Figura 59 presenta las importaciones, que alcanzaron un total de 263 mil toneladas por valor de 404 millones de dólares, y que estuvieron encabezadas por Bélgica —42,6%—, seguido de Estados Unidos —7,1%—, Países Bajos —5,6%—, Reino Unido —5,5%— y Canadá —4,5%—

Figura 59. Principales países importadores de arveja en fresco en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

1.2.4.6 Cadena del cacao

El cacao es un alimento altamente nutritivo y un producto commodity que se posiciona en el tercer lugar después del azúcar y el café en el mercado mundial. Es demandado principalmente por compañías chocolateras americanas y europeas, y es utilizado para la elaboración de diversos productos, como refrescos, dulces, caramelos, reposterías, bebidas alcohólicas, perfumes, productos cosméticos y medicinales, entre otros (SIC, 2011).

El reconocimiento oficial de la organización de la cadena cacao-chocolate se realizó ante el MADR, con lo que se dio cumplimiento a la Ley 811 de 2003 y sus decretos reglamentarios, de forma que el 17 de noviembre de 2009 el MADR, mediante la Resolución 000329 de 2009, “reconoce la organización de la cadena de cacao y su agroindustria”, así como al Consejo Nacional Cacaotero y a sus integrantes: productores —Fondo Nacional del Cacao - Fedecacao y las asociaciones de productores—, sectores académicos y de investigación, Gobierno Nacional, comercializadores e industriales como el “cuerpo consultivo del Gobierno Nacional en materia de política para el subsector del cacao” —artículo 2 de la Resolución número 000329 de 2009— (SIOC, 2018).

1.2.4.6.1 Caracterización de la cadena

La representación de la cadena productiva de cacao en Colombia que se muestra a continuación describe sus aspectos funcionales e ilustra las actividades desde la producción hasta la poscosecha, agregación y transporte, procesamiento, comercialización, consumo interno y exportación. Este proceso se lleva a cabo en medio de varias capas de organizaciones e instituciones que colaboran formal o informalmente. Los procesos y servicios ocurren dentro de contextos sociales, económicos, políticos, ambientales y tecnológicos más amplios. Varios actores toman múltiples pasos dentro de la producción física desde el grano hasta la distribución del producto final, como Luker y Nutresa. Muchas instituciones que desempeñan funciones de liderazgo proporcionan servicios como la asistencia técnica; de igual manera financian y ayudan a coordinar las actividades del sector. Algunos actores, como Fedecacao y la Red de Cacaoteros, ofrecen más de un servicio de apoyo. Los actores privados más grandes —como Luker y Nutresa— y otros más pequeños —por ejemplo, Cacaos de Colombia, Mariana Cocoa, Manifiesto, entre otros— también proporcionan algunos servicios de apoyo, principalmente a las organizaciones de productores —Figura 60—.

Entre los actores de la cadena se encuentran los productores —pequeños y medianos productores, así como fincas industriales—, quienes realizan las diferentes actividades dentro del cultivo, como preparación del terreno, siembra, poda, renovación, mantenimiento, fermentación y secado en finca, y transporte. Son ellos quienes se certifican en Rainforest Alliance, Organic, Fair Trade para producir cacao de excelente calidad y quienes participan en la producción nacional de más de 50.000 toneladas.

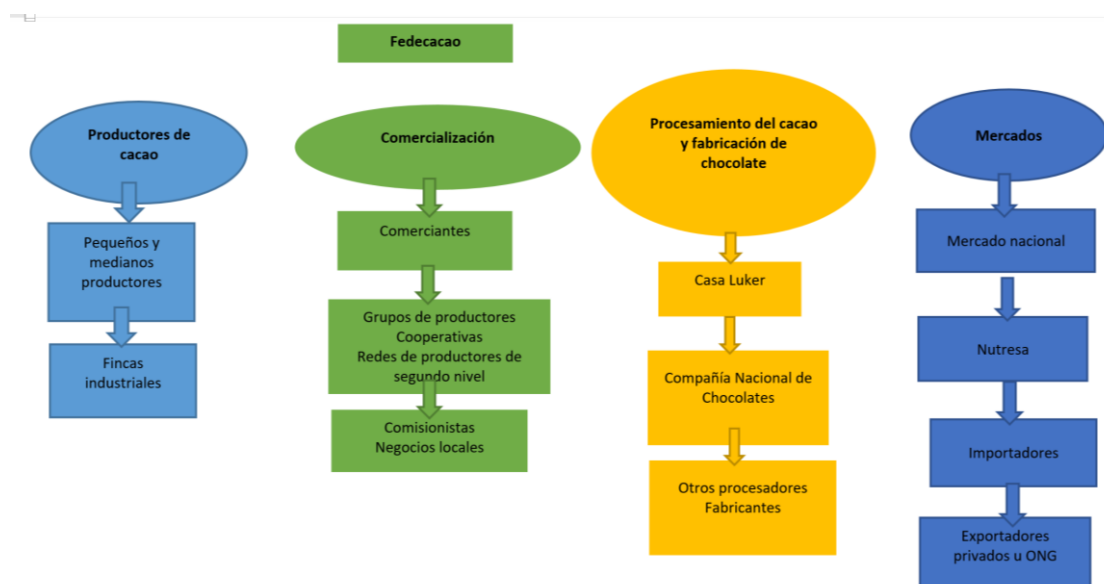
Por su parte, actores dentro de la comercialización como grupos de productores —asociaciones—, cooperativas y redes de productores de segundo nivel —como Fedecacao—, comisionistas y negocios locales son quienes se encargan del transporte del producto, tamizado de impurezas, control de calidad,

fermentación y secado, y diferenciación por calidad, origen, sabor, certificaciones o especificaciones del cliente. En este eslabón Fedecacao juega un papel importante, pues aparte de dedicarse a la investigación y transferencia de tecnología también apoya la comercialización a través de la cadena productiva, incluida la compra de cacao y la garantía de la calidad que se compra.

Dentro del eslabón de procesamiento del cacao y fabricación de chocolate se encuentran principalmente actores como Nutresa y Luker, que forman una importante presencia en la cadena productiva de cacao. Las estimaciones de la producción nacional total que estas dos empresas se adjudican van del 80 al 90% (Corporación Andina de Fomento, 2015; TechnoServe, 2015). Se estima que en 2013 Nutresa y Luker fueron las responsables del 85% de la producción nacional. Por su parte, Colombina S.A. tuvo el 4% de la producción, Chocolate Andino el 3%, Chocolate Gironés el 2%, Comestibles Italo el 1% y todos los demás procesadores compartían el 5% restante (TechnoServe, 2015).

En el último eslabón de mercados los actores principales son Nutresa, importadores y exportadores privados u ONG, en los que se identifica la demanda interna y las cantidades de cacao exportadas e importadas. Recientemente, Fedecacao comenzó a comprar y exportar granos de cacao.

Figura 60. Cadena productiva del cacao en Colombia



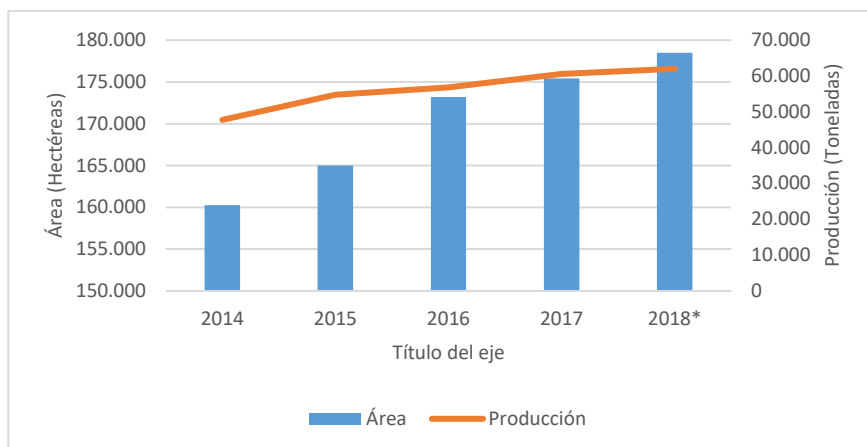
Fuente: Elaboración propia a partir de USAID (2017).

1.2.4.6.2 Estadísticas de la cadena

Las áreas sembradas de cacao en Colombia han aumentado desde el año 2014, pues han pasado de 160.277 hectáreas a 178.500 proyectadas a 2018. Por su parte, la producción para el año 2017 con

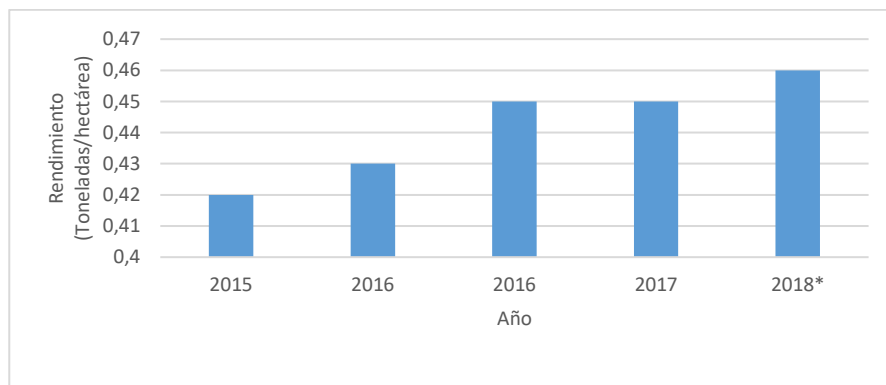
respecto al año inmediatamente anterior creció un 6%, debido en gran parte a los apoyos del MADR durante años anteriores en programas de siembra nueva, renovación de cacaotales envejecidos y planes nutricionales, entre otros. Para el año 2018 se espera una producción cercana a las 62.000 toneladas y un incremento en las áreas sembradas de cerca del 2%.

Figura 61. Área y producción de cacao en Colombia en el periodo 2014 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

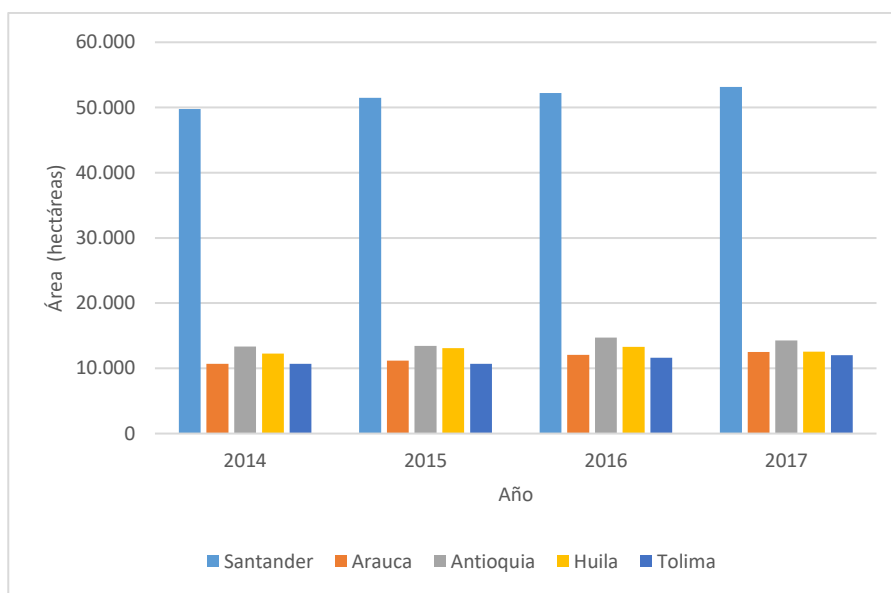
Figura 62. Rendimientos de cacao en Colombia en el periodo 2015 - 2018*



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

*Proyectado

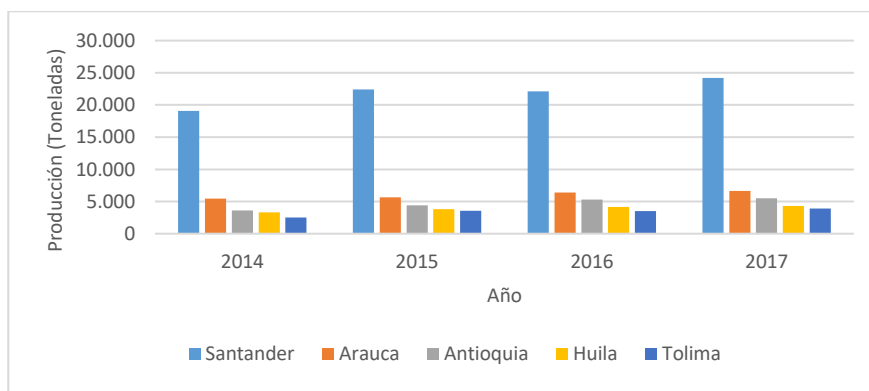
Figura 63. Área de cacao en los principales departamentos de Colombia en el periodo 2014 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

El departamento de Santander es el principal productor a nivel nacional con una participación del 40% del total de la producción, seguido por Arauca —con una participación del 11%—, Antioquia —9%—, Huila —7%—, Tolima —6%— y Cundinamarca —4%—.

Figura 64. Principales departamentos productores de cacao en Colombia en el periodo 2014 - 2017



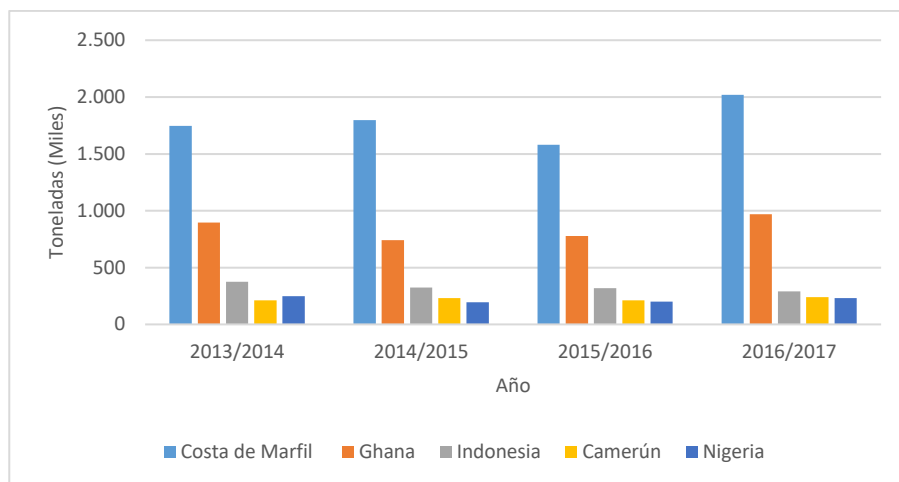
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

1.2.4.6.3 Mercados actuales y potenciales

La producción a nivel mundial durante el año cacaotero 2016-2017 creció en 740.000 toneladas con respecto al año inmediatamente anterior, lo que se traduce en un incremento del 19%. La producción de cacao en África representa el 76% de la producción mundial, mientras que América participa con un 16% y Asia y Oceanía con un 8%. Costa de Marfil es el primer productor —con una participación del 42,7% del

mercado mundial—, seguido por Ghana —con una participación del 20,5%—. Ecuador ocupa el quinto lugar con una participación del 5% y Colombia el décimo lugar, con una participación del 1,2%.

Figura 65. Principales países productores de cacao en el mundo en el período 2013 - 2017

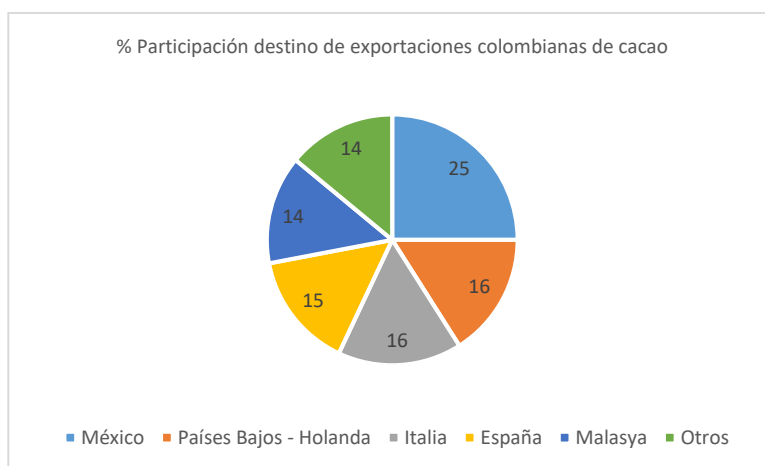


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

Durante los últimos años las exportaciones de cacao en grano han presentado un comportamiento ascendente, mientras que las importaciones presentan una tendencia hacia la disminución, debido a que el cacao colombiano se ha posicionado cada día más en los mercados internacionales como fino en sabor y aroma.

Con respecto a los destinos de exportaciones colombianas se encuentran México —con 2.972 toneladas—, Países Bajos - Holanda —con 1.939 toneladas—, Italia —con 1.864 toneladas—, España —con 1.801 toneladas— y Malasia —con 1.627 toneladas—. En la Figura 66 se muestra la participación por cada uno de estos países.

Figura 66. Participación de exportaciones colombianas de cacao para el año 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

1.2.4.7 Cadena del café

El café es uno de los productos priorizados para la apuesta exportadora de Colombia, además de que es uno de los dinamizadores del mercado laboral, el crecimiento económico, el desarrollo industrial, las finanzas públicas y la distribución del ingreso, así como un impulsador del crecimiento del sector financiero, de transporte y del desarrollo regional (PNUD, 2017).

Gracias al reconocimiento con el que cuenta el café colombiano, su venta está asegurada a nivel nacional —a través de más de 500 puntos de compra de cooperativas de caficultores— y a nivel internacional —con el producto primario y con valor agregado—. Dentro de los grandes retos de la cadena se resaltan el mantenimiento de la tecnificación de la caficultura, la promoción de la generación de valor agregado en finca y la tecnificación en los procesos de poscosecha (SIOC, 2017).

El cultivo de café en Colombia cuenta con cerca de 955.000 hectáreas ubicadas entre los 1.100 y los 2.000 msnm, en 21 departamentos y 592 municipios. De este cultivo dependen aproximadamente 574.000 familias, lo que unido a que es uno de los productos reconocidos a nivel mundial por su calidad y sabor lo convierte en uno de los más importantes de nuestro país.

En los últimos cinco años, Colombia se ha esforzado por mantener una producción de café más joven, tecnificada y productiva, para lo que ha sido necesaria la renovación de 3.200 millones de árboles —aproximadamente— mediante el uso de variedades resistentes a enfermedades y mejor adaptadas a la variabilidad climática, lo que lo ha ayudado a consolidarse como el primer productor de café suave arábico lavado del mundo (PNUD, 2017).

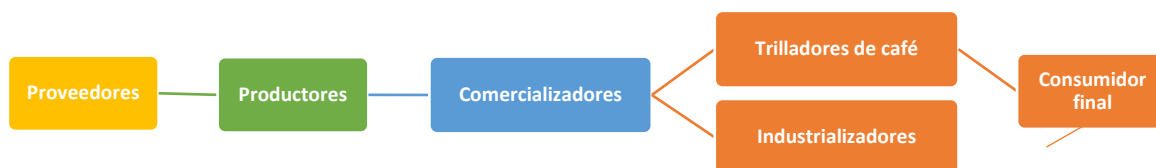
De acuerdo con su origen, el café se conoce como Arábica —originario de Etiopía— y Robusta —proveniente de África Occidental—. De acuerdo con el tipo de café que predomina en un país, la Organización Internacional del Café —ICO, por su sigla en inglés— divide la producción en cuatro grupos:

i) Arábicas Suaves Colombianos —*Colombian mild arabicas*—; ii) otros Arábicas Suaves —*Other mild arabicas*—; iii) Arábicas naturales brasileños y otros arábicas naturales —*Brazilian and other natural arabicas*—; y iv) Robustas —*Robustas*—. Por su parte, Colombia tiene diferentes tipos de café, a partir de los cuales las organizaciones reguladoras de calidad han establecido cuatro categorías de clasificación: i) cafés de origen¹⁰; 2) cafés selectos¹¹; 3) cafés caracol¹²; y 4) cafés supremos¹³ —a la que pertenecen los cafés sostenibles¹⁴ y los cafés orgánicos¹⁵—.

1.2.4.7.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

La cadena del café está conformada principalmente por cinco eslabones, que tienen como finalidad la producción, comercialización y transformación del producto para su entrega al consumidor.

Figura 67. Diagrama representativo de la cadena de café en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2018).

El primer eslabón de la cadena lo componen los proveedores de insumos como maquinaria agrícola, bioinsumos, agroquímicos, semillas, entre otros, necesarios para que los productores —que son el segundo eslabón— establezcan y mantengan el cultivo. La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, considerada una de las ONG rurales más grandes del mundo, desarrolla una estructura de representación gremial de más de 500 mil familias cafeteras a través de la cual vela por el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de sus asociados que, junto con sus familias, son el eje central de la Federación, razón por la que se propende porque su negocio sea sostenible, porque las comunidades cafeteras fortalezcan su tejido social y porque el café colombiano siga siendo considerado como el mejor del mundo (Federación

¹⁰ Proviene de una región o finca con cualidades únicas. Su venta final se realiza sin mezclarlos con otras calidades o cafés provenientes de otros orígenes. Se dividen en tres categorías: i) *cafés regionales: producidos en regiones determinadas* —que exigen altos estándares de calidad—; ii) *cafés exóticos: producidos en zonas determinadas bajo condiciones excepcionales*, por lo que poseen características sensoriales y organolépticas especiales que permiten una taza de café de altísima calidad; y iii) *cafés de finca: producidos en una sola finca*, provienen de un solo cultivo, tienen un beneficio centralizado y ofrecen un producto sobresaliente en calidad y consistente en el tiempo.

¹¹ Son una mezcla balanceada de varios tipos de café, que dan como resultado una taza de excepcional calidad.

¹² Cultivados en zonas altas, en donde se seleccionan los granos en forma de caracol, que producen una taza única de alta acidez. Son apreciados por los compradores, pues su tamaño uniforme permite una tostión homogénea.

¹³ Se ofrece según una clasificación granulométrica o por tamaño del grano como premium, supremo, extra especial y Europa.

¹⁴ Producidos por comunidades que tienen un serio compromiso con la protección del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad de sus zonas a través de la producción limpia. Se busca un mayor desarrollo social de las familias caficultoras. Requiere de procesos de certificación y/o cumplimiento de códigos de conducta.

¹⁵ Se producen sin la utilización de productos químicos. Por lo general requieren de una certificación expedida por una firma especializada encargada de inspeccionar y vigilar las prácticas de cultivo, su proceso de trilla, almacenamiento y transporte. Las certificaciones requieren que las fincas cafeteras tengan registros de las compras de insumos, mano de obra, volumen de café pergamino seco producido, facturas de venta y que se haya cumplido con todos los requisitos del proceso.

Nacional de Cafeteros de Colombia, 2018). Así mismo, para ofrecer apoyo técnico a los cafeteros, la Federación —con apoyo del MADR— realiza actividades de asistencia técnica, transferencia de tecnología y capacitación en aspectos técnico-ambientales, económicos y sociales, y por intermedio del Centro Nacional de Investigaciones de Café —Cenicafé— se realizan estudios e investigaciones relacionados con la producción en las fincas, la cosecha, el beneficio, la calidad del grano, el manejo y la utilización de los subproductos de la explotación cafetera, así como sobre la conservación de los recursos naturales de la zona cafetera colombiana (Cenicafé, 2018).

Los comercializadores son el tercer eslabón y se agrupan en la Asociación Nacional de Exportadores de Café de Colombia —Asoexport—, que es una agremiación privada y sin ánimo de lucro que representa más del 65% de las exportaciones de café del país y defiende los intereses de los exportadores de café en temas relacionados con normatividad, gestión gremial, estatutos aduaneros y tratados de libre comercio, además de formular y apoyar la ejecución de proyectos de cooperación nacional y global (Asoexport, 2018). Por otra parte, la Federación Nacional de Cafeteros, a través de las 34 cooperativas de caficultores, favorece la estabilización de la comercialización con valor agregado de productos y servicios asociados con el café verde, para asegurar la competitividad y la eficiencia. Adicionalmente, se encuentra Almacafé, que es una empresa de la Federación que presta servicios logísticos con características estratégicas y de gestión y que se encarga de la exportación de café de Colombia (sioc, 2017).

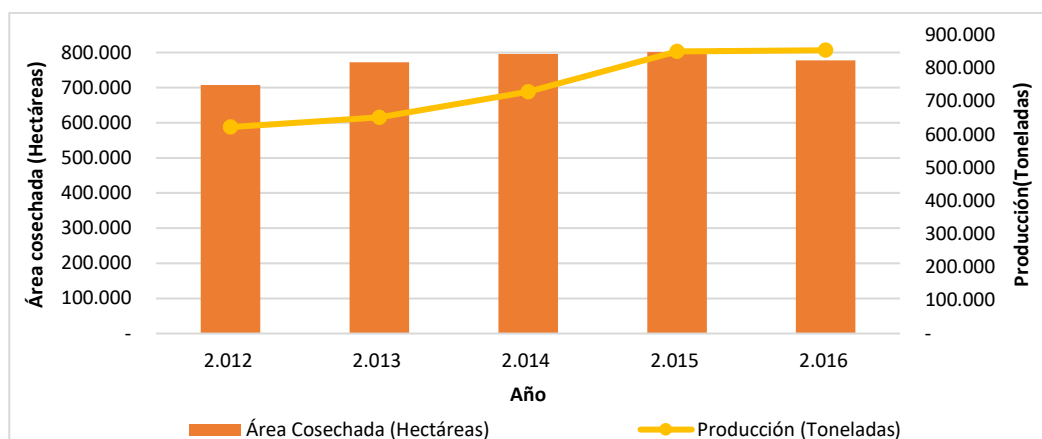
El cuarto eslabón lo integran los trilladores de café y los industrializadores, quienes realizan la transformación final de diferentes tipos de café por medio de la fábrica de Liofilizado Buencafé, que es única en Colombia y es considerada una de las más grandes y modernas del mundo. De otra parte, las tiendas “Juan Valdez” se consolidan como una estrategia de comercialización que la Federación Nacional de Cafeteros creó con el fin de generar mayor valor agregado al producto nacional: cuenta con más de 200 tiendas en el mundo, con presencia en Colombia —151 tiendas—, Aruba —2 tiendas—, Chile —12 tiendas—, Ecuador —27 tiendas—, México —1 tienda—, España —4 tiendas—, Estados Unidos —7 tiendas—, Panamá —4 tiendas— y Perú —7 tiendas—.

Los consumidores, que son el último eslabón de la cadena, son locales, regionales, nacionales e internacionales, y adquieren el producto procesado en tiendas minoristas y mayoristas.

1.2.4.7.2 Estadísticas de la cadena

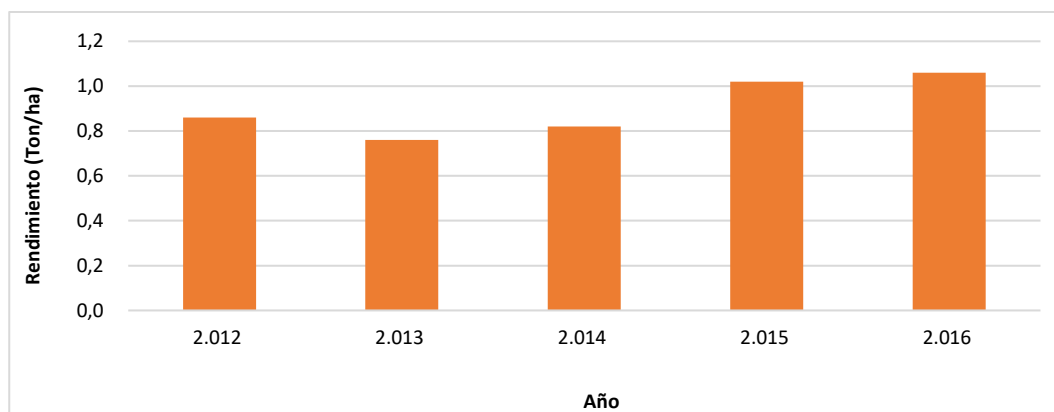
La producción cafetera viene en constante aumento desde el año 2013, lo que llevó a que en el año 2016 se registrara una de las producciones más altas en los últimos 20 años —853.920 ton—, que equivale a 1,1 toneladas por hectárea, a pesar de la disminución del área cosechada en un 3% con respecto al año inmediatamente anterior.

Figura 68. Área cosechada y producción de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Figura 69. Rendimiento de los cultivos de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Por su parte, aunque la productividad continua en aumento y se obtuvieron los datos de producción señalados para el año 2016 —que son superiores en un 30% al rendimiento promedio mundial—, continúan por debajo de los rendimientos obtenidos en países como China —2,75 ton/ha—, Malasia —2,74 ton/ha— y Sierra Leona —2,55 ton/ha—. No obstante, la caficultura en Colombia aún tiene mucho campo para mejorar su productividad por medio del aumento en la tecnificación de los cultivos, así como mediante la búsqueda de disminución de los costos de producción, pues estos han afectado negativamente la eficiencia y la competitividad de la actividad cafetera (PNUD, 2017).

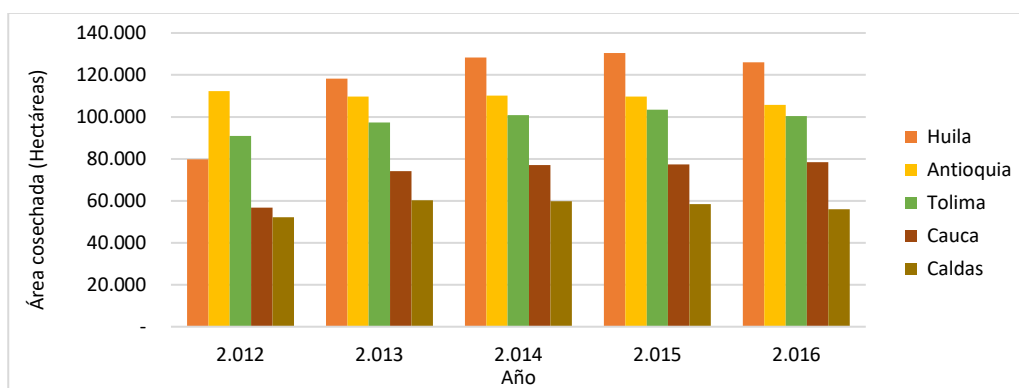
De acuerdo con datos de la Federación Nacional de Cafeteros (2017), del total de área cultivada en 2016 —correspondiente a 931.750 hectáreas— el 3% correspondió a cultivos tradicionales —típico sin trazo o con densidad menor a 2500 árboles—, el 14% a cultivos tecnificados envejecidos —cultivos al sol mayores a 9 años, o cultivos a la sombra total o parcial mayores a 12 años— y el 83% a cultivos tecnificados —cultivos al sol menores o iguales a 9 años, o cultivos a la sombra total o parcial menores o iguales a 12

años—, lo que evidencia el empeño de la caficultura colombiana en mejorar y tecnificar sus procesos productivos para la obtención de productos de mejor calidad y con mejores rendimientos.

Los principales núcleos productores de café en Colombia se encuentran concentrados en los departamentos de Huila, Antioquia, Tolima, Cauca y Caldas, con un área cosechada total de 466.492 hectáreas en el año 2016, correspondiente al 60% del área cosechada en Colombia en este año —aproximadamente—, cuando los departamentos de Huila, Antioquia y Tolima disminuyeron sus áreas cosechadas.

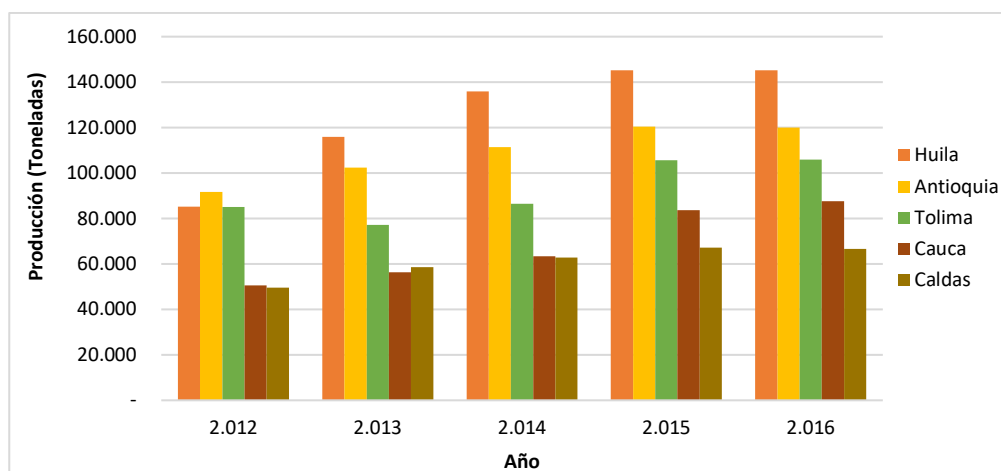
Los departamentos mencionados se consolidan como los principales productores de café en Colombia, pues Huila aportó el 17%, seguido por Antioquia —14%—, Tolima —12%—, Cauca —10,2%— y Caldas —7,8%—, para un total de 525.404 toneladas —aproximadamente el 61% de la producción total—.

Figura 70. Área cosechada en los principales departamentos productores de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Figura 71. Principales departamentos productores de café en Colombia en el periodo 2012 - 2016

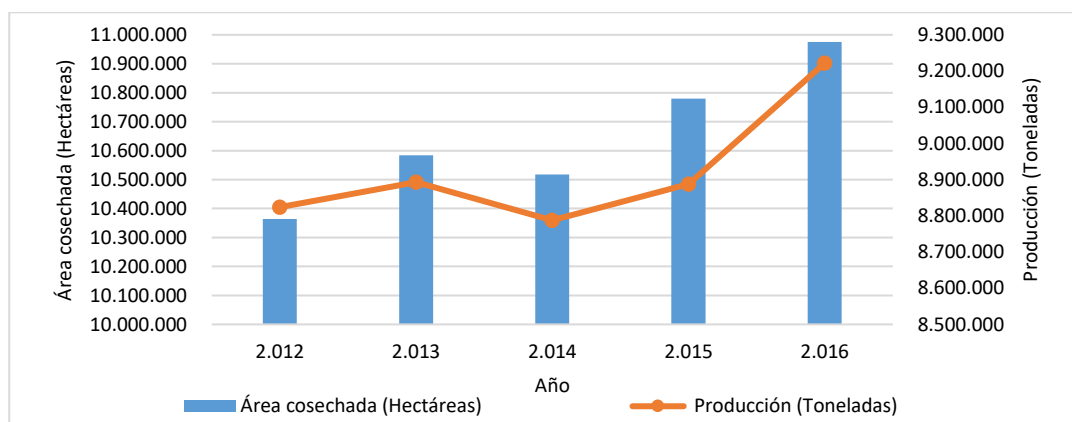


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

1.2.4.7.3 Mercados actuales y potenciales

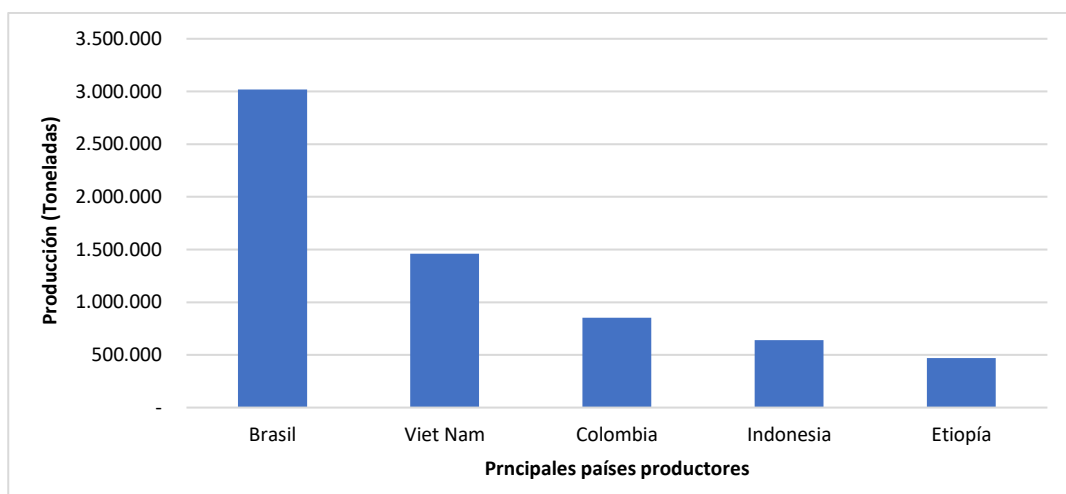
En el año 2016 se obtuvieron los más altos valores de producción y área cosechada de los últimos 5 años a nivel mundial, con un aumento en 333.860 toneladas y 195.153 hectáreas cosechadas con respecto al año anterior. El principal país productor en este año fue Brasil, con una participación del 32,74%, seguido por Vietnam con 15,84%, Colombia con 9,26%, Indonesia con 6,93% y Etiopía con 5,09%, para un total de aporte a la producción mundial de 6.333.331 toneladas —68,7% en la participación mundial—.

Figura 72. Área cosechada y producción mundial de café en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

Figura 73. Principales países productores de café en el año 2016

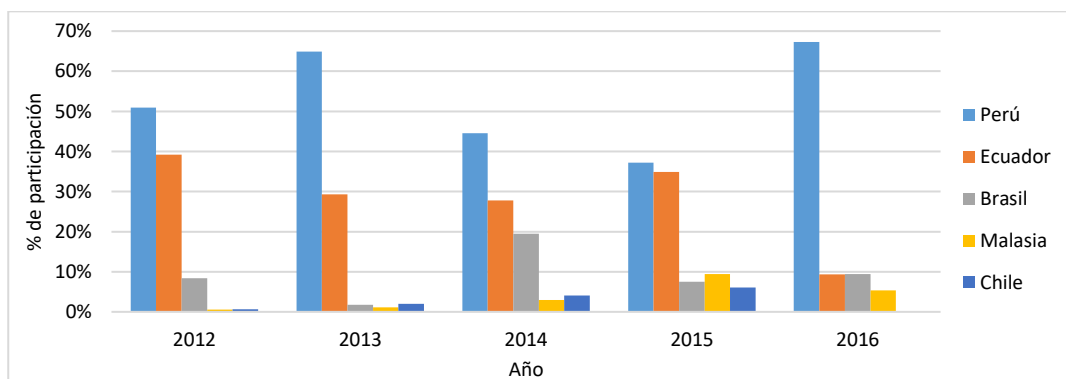


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

En cuanto a las importaciones, en el año 2016 hubo un incremento del 56,12% aproximadamente con respecto al año anterior; Perú fue el principal importador, con una participación del 67% con respecto al total mundial, seguido por Ecuador, Brasil, Malasia y Chile, quienes en total participan con el 91% de las importaciones a nivel mundial.

El café colombiano se logró posicionar en 22 destinos internacionales —como Dubai, Croacia, Arabia Saudita, Ucrania y Tailandia— gracias a la apertura de mercados y recuperación de espacios perdidos anteriormente (SIOC, 2017).

Figura 74. Principales países importadores de café en el periodo 2012 - 2016

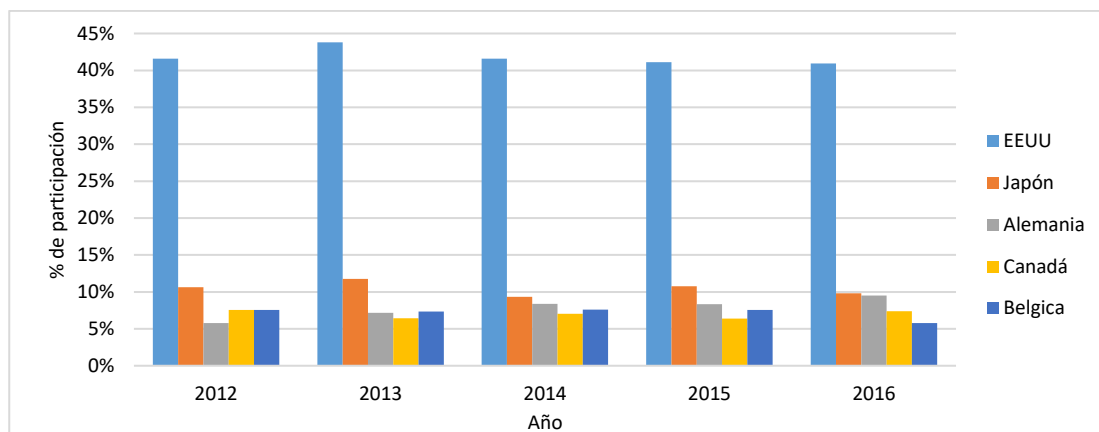


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Por otra parte, se ha mantenido la dinámica por parte de Estados Unidos, Japón, Alemania, Canadá y Bélgica en términos de importaciones durante los últimos cinco años, pues han participado en promedio con el 74% de las exportaciones a nivel mundial, que en el año 2016 crecieron en un 83,01% aproximadamente con respecto al año 2012. El mayor exportador de café en el año 2016 fue Estados

Unidos, con una participación del 41% del total mundial, seguido por Japón y Alemania —con 10% cada uno—, Canadá —con 7%— y Bélgica —con 6%—.

Figura 75. Principales países exportadores de café en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Los retos que presenta la cadena del café en Colombia para continuar posicionándose a nivel mundial y aumentar su productividad son (PECTIA, 2017):

- Mejorar la competitividad y rentabilidad del negocio para su sostenibilidad, mediante la continuación de la tecnificación y la adopción de mejores prácticas para la producción de café y el manejo poscosecha, de acuerdo con las características del territorio.
- Integrar estrategias para la diferenciación y el valor agregado en finca y en la industria, que continúen con la contribución con el posicionamiento del café colombiano en la industria mundial, así como la penetración de los productores en diferentes mercados y el escalamiento en la cadena de valor.
- Contribuir a la protección del medio ambiente mediante la promoción del uso racional de los recursos naturales y una interacción adecuada con la biodiversidad.
- Aportar al mejoramiento de la calidad de vida del caficultor y su familia, de acuerdo con el territorio y la diversidad de condiciones sociales y culturales que caracterizan las diferentes regiones de la zona cafetera colombiana.
- Modernizar las instituciones, de forma que estén en capacidad de dar el soporte a las estrategias de rentabilidad, desarrollo social y sostenibilidad ambiental con un enfoque de regionalización que entienda las particularidades de los territorios que conforman la zona cafetera colombiana.
- Contar con una agenda de investigación y desarrollo tecnológico que contemple la identificación y priorización de necesidades con enfoque regional y que abarque la cadena en sus diferentes eslabones —producción, transformación y comercialización—, fortalecida con otros temas que sean de interés.
- Fortalecer y conformar redes de conocimiento en diferentes áreas que permitan articular y potenciar las capacidades existentes y generar unas nuevas.

- Direccionar adecuadamente el uso de los recursos provenientes de diferentes fuentes, de forma que se busquen resultados de impacto y de valor para la cadena y para el mejoramiento de estándares de calidad para la exportación, así como una flexibilización de las normas que promueven un modelo único de caficultura y una política con alta prioridad, entre otras.

1.2.4.8 Cadena de la caña de azúcar

La caña de azúcar se cultiva prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales de la tierra. En Colombia se cultiva en forma productiva desde el nivel del mar hasta alturas superiores a los 2.000 metros, en las más variadas condiciones de temperatura, luminosidad, precipitación y calidad de suelos.

La producción de caña se concentra en el Valle del Cauca, departamento en el que se localizan importantes ingenios azucareros. El 8% del total de los cultivos permanentes de Colombia corresponden a la caña de azúcar, para lo que se ocupan más de 197.000 hectáreas (Finagro, 2016).

1.2.4.8.1 Caracterización de la cadena

La cadena inició sus actividades en 2011 mediante el diseño de un plan de acción conjunto con las principales asociaciones que trabajan en torno al cultivo de la caña de azúcar en Colombia: Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia —ASOCAÑA—, Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar —PROCAÑA—, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia —CENICAÑA— y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural —MADR—.

Actualmente se trabaja en función de la integración de los diferentes eslabones de la cadena con el objetivo de concertar y llegar a metas concretas, como la conformación de la Organización de Cadena, el Acuerdo Nacional de Competitividad y la Agenda Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para el sector azucarero de Colombia.

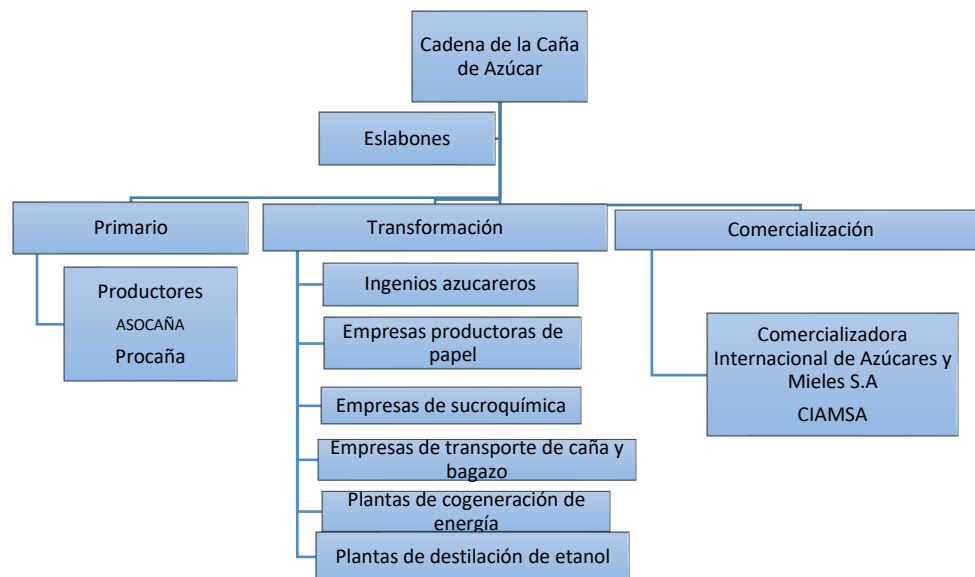
La cadena de la caña de azúcar en Colombia se encuentra conformada por tres eslabones: eslabón primario, transformadores y comercializadores.

Eslabón primario: Hacen parte los productores y asociaciones como ASOCAÑA y PROCAÑA.

Transformadores: Ingenios azucareros, empresas productoras de papel, empresas de sucroquímica, empresas de transporte de caña y bagazo, plantas de cogeneración de energía —eléctrica y térmica— y plantas de destilación de etanol.

Comercializadores: Comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A. —CIAMSA— (SIOC, 2017).

Figura 76. Estructura de la cadena de azúcar en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Entre los actores que hacen parte de la cadena se encuentran CENICAÑA, que es una corporación privada sin ánimo de lucro, fundada en 1977 por iniciativa de ASOCAÑA y financiada con donaciones de ingenios azucareros y proveedores de caña localizados en el valle del río Cauca, que favorece la innovación en la agroindustria mediante la gestión de proyectos de investigación y desarrollo acordes con la planeación estratégica del sector productivo. Por otra parte está PROCAÑA, asociación sin ánimo de lucro que agrupa a las personas naturales o jurídicas que han convenido dedicar una propiedad rural al cultivo de caña de azúcar para que las cosechas sean beneficiadas en un determinado ingenio azucarero o un trapiche panelero.

ASOCAÑA: La Asociación ha actuado como facilitadora para articular las políticas del sector mediante la adecuación de la industria a las nuevas tendencias, a tal punto que hoy lidera los esfuerzos del sector en materia de tecnología informática. Igualmente, los estudios se han realizado mediante la Asociación y se han concentrado los esfuerzos con el fin de consolidar la actividad con criterios de protección ambiental y desarrollo sostenible.

TECNICAÑA: Es la Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar. Brinda al sector actividades de capacitación y transferencia, de forma que se puedan aprovechar las sinergias y economías de escala que se puedan generar mediante la convocatoria a todos los actores de la agroindustria en torno a un tema de interés general, más los conocimientos, innovaciones y experiencias propias y extrañas, compartidas y enriquecidas a través de los intercambios en los eventos, publicaciones y actividades realizadas.

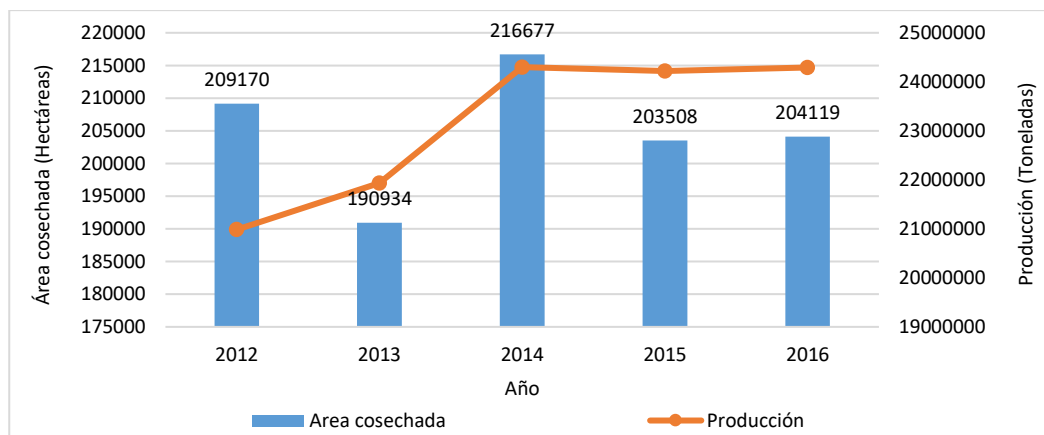
ASUCARI: Asociación de proveedores Ingenio Risaralda.

CIAMSA: Comercializadora internacional de Azúcares y Mieles.

1.2.4.8.2 Estadísticas de la cadena

La producción de caña de azúcar en Colombia se encuentra concentrada en dos grandes zonas, como la zona del valle geográfico del río Cauca —de la que hacen parte los departamentos de Valle, Cauca, Risaralda, Quindío y Caldas— y la zona de los llanos —correspondiente al departamento del Meta— (SIOC, 2017).

Figura 77. Área cosechada y producción de caña de azúcar en Colombia en el periodo 2012 - 2016.

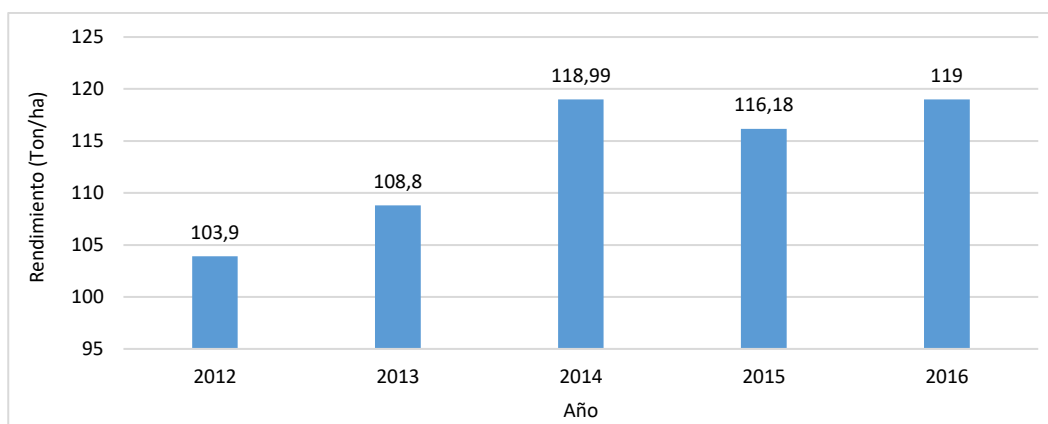


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

La mayor área cosechada de los últimos cinco años se presentó en el año 2014 con 216.677 hectáreas, que se ubicó como cifra récord resultado del aumento en el área sembrada y el aumento en la productividad por excelentes condiciones climáticas en ese año. Sin embargo, esta cifra disminuyó para el año 2015 en un 6% —correspondiente a 203.508 hectáreas—, debido a factores climáticos como el fenómeno del niño que redujeron la disponibilidad de caña (ASOCAÑA, 2016). Para el año 2016 se presentó un aumento de tan sólo 611 hectáreas, correspondientes a 204.119 hectáreas.

Mientras tanto, la producción de caña de azúcar aumentó tan solo 0,3% entre los años 2015 y 2016, al pasar de 24.221.837 toneladas a 24.294.502, respectivamente. Sin embargo, al año 2017 no se tuvo un registro oficial de la producción, aunque según ASOCAÑA y el MADR se estimó en 10.779.880 toneladas —un 44,4% menos que el año anterior—, debido especialmente a factores climáticos —según ASOCAÑA, las lluvias afectaron los ingenios azucareros durante el segundo trimestre de 2016—. El clima que se registró afectó la recolección de materia prima, razón por la que algunas de estas empresas se vieron abocadas a paralizar sus plantas y adelantar sus sistemas de mantenimiento, según precisa el boletín económico regional del Banco de la República.

Figura 78. Rendimientos de caña de azúcar en Colombia en el periodo 2012 - 2016



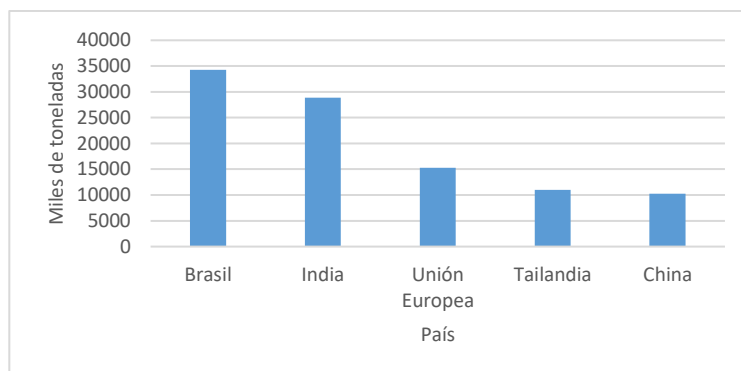
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Los rendimientos de caña han aumentado desde el año 2015 con 116 ton/ha y en el año 2016 con 119 ton/ha. Por su parte, el rendimiento de azúcar de Colombia es considerado el más alto del mundo, pues supera las 13 toneladas de azúcar por tonelada de caña. Estos resultados se deben a las mejoras tecnológicas permanentes del Centro de Investigación CENICAÑA y de los productores. (SIOC, 2017).

1.2.4.8.3 Mercados actuales y potenciales

La producción mundial de azúcar en el mundo es liderada por Brasil, con una producción en el año 2015 de 34,245 miles de toneladas, seguido de la India, la Unión Europea, Tailandia y China. En el año 2014 Colombia ocupó el puesto 14 dentro de los productores de azúcar en el mundo.

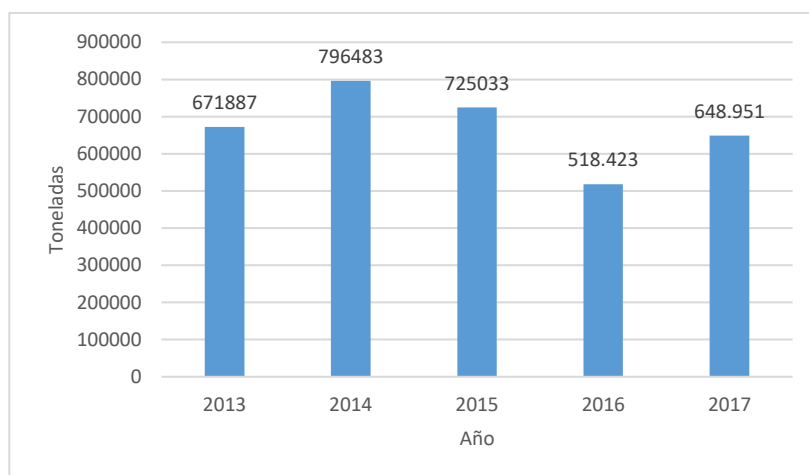
Figura 79. Principales países productores de azúcar en el mundo en el año 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASOCAÑA (2017).

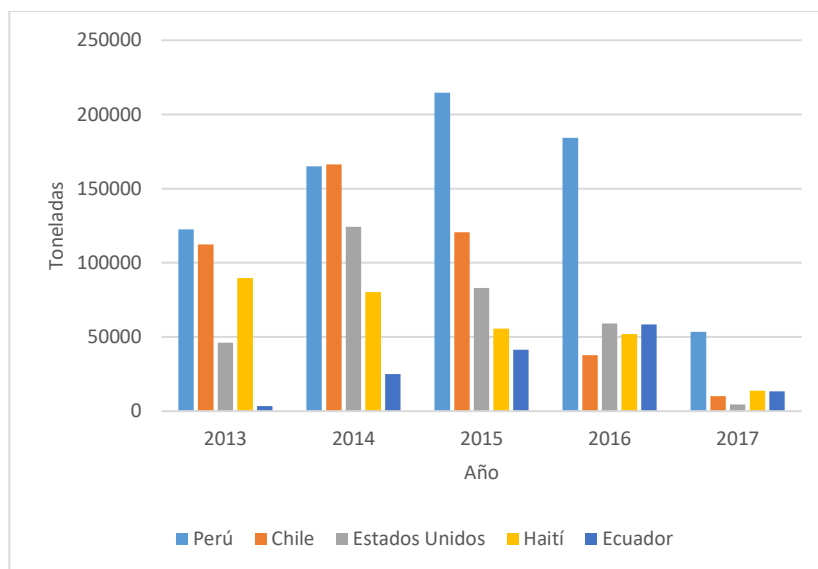
A nivel de exportaciones colombianas, a 2017 se presentó un crecimiento de 25% con respecto a 2016, pues se pasó de 518.423 toneladas a 648.951 toneladas.

Figura 80. Cantidades exportadas de azúcar en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASOCAÑA (2018).

Figura 81. Principales países exportadores de caña de azúcar en el periodo 2013 - 2017



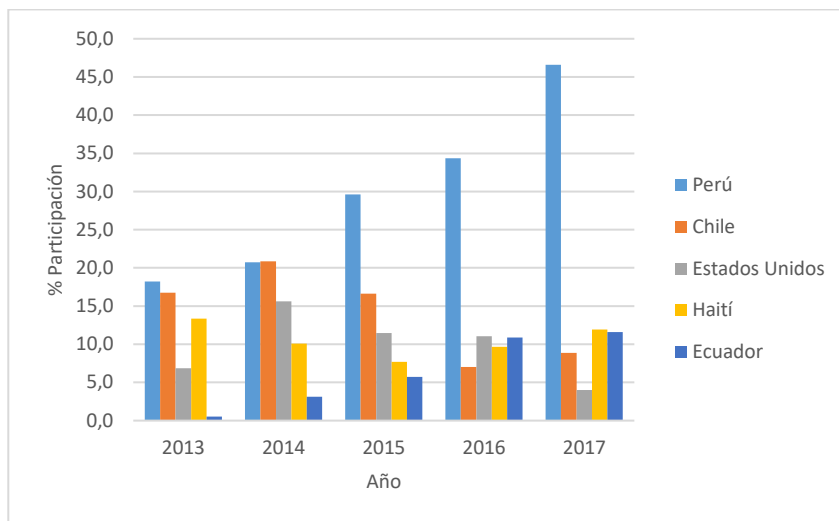
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIOC (2017).

A nivel internacional, los compradores de azúcar más constantes hasta marzo de 2017 son Perú —53.449 ton—, Chile —10.188 ton—, Estados Unidos —4.612 ton—, Haití —13.689 ton— y Ecuador —13.286 ton—.

Las cantidades exportadas a los principales cinco destinos han disminuido paulatinamente debido a la caída de la producción nacional por factores climáticos que han afectado la producción de caña.

Figura 82. Porcentaje de participación de los principales países exportadores de caña de azúcar en el

periodo 2013 - 2017

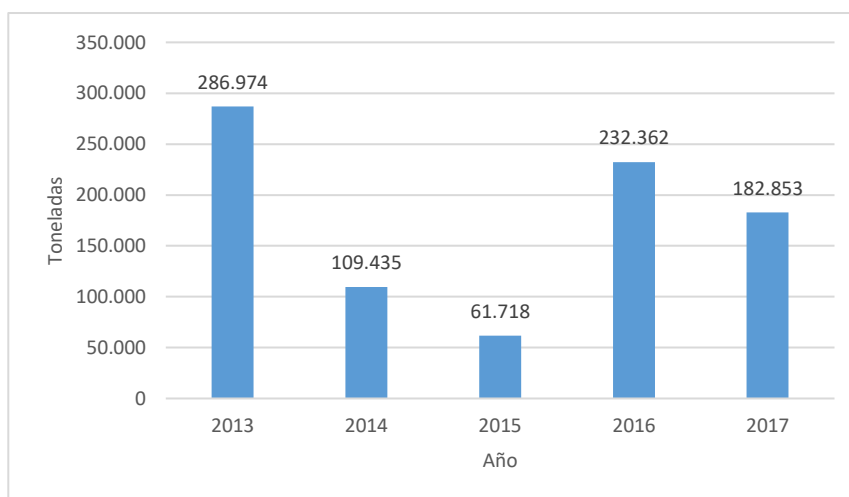


Fuente: Elaboración propia a partir de datos sioc (2017).

Con respecto a las exportaciones mundiales, Perú es el país que más participa, con un 46,6% con respecto al total mundial, y entre los cinco países importadores con un 83%.

Por su parte, las importaciones de azúcar durante 2016 incrementaron en 276%, al pasar de un nivel de 62 mil a 232 mil toneladas, de acuerdo con la DIAN. En 17 años este es el tercer mayor registro de importaciones, después de 2012 y 2013. Para el año 2017, las importaciones cayeron un 21% con respecto al año anterior.

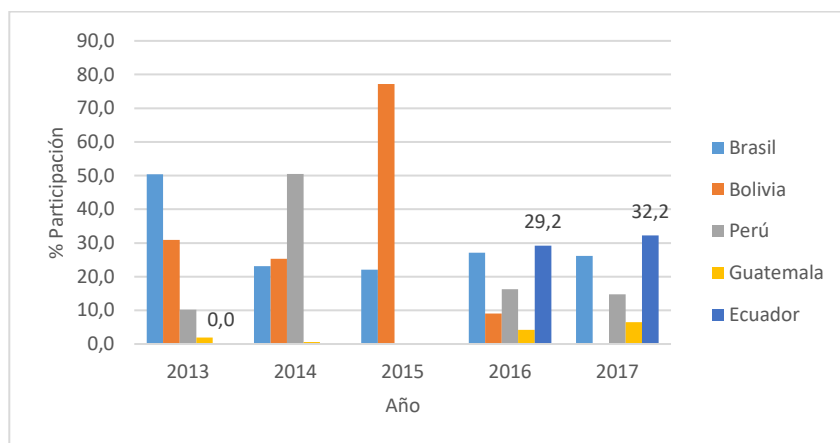
Figura 83. Cantidades importadas de azúcar en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASOCAÑA (2017).

Las importaciones colombianas de azúcar las lideran Ecuador, Brasil, Bolivia y Perú, con los cuales Colombia mantiene acuerdos comerciales, lo que indica que corresponden al 80% de participación sobre las importaciones mundiales para el año 2017.

Figura 84. Principales países importadores de caña de azúcar en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

1.2.4.9 Cadena productiva de cebolla de rama

La cebolla de rama o cebolla junca —*Allium fistulosum*— es una hortaliza de gran importancia en la alimentación humana. Es una planta de origen asiático perteneciente a la familia de las liliáceas —Liliaceae—, cuyo crecimiento es subterráneo y presenta hojas o ramas largas y verdes que durante su cultivo se evidencian desde el suelo. En Colombia comúnmente se denomina cebolla larga, junca, llorona, de rama, de tallo, de rabo y cebolla común; en el mundo se conoce más como cebolla de manojo japonesa —Japanese Bunching Onion—, cebolla verde, cebolla de tallo, cebolla de gales, cebollón y cebolleta (CORPOICA, 2015).

Según el Departamento Administrativo Nacional (2015) la cebolla de rama ha sido uno de los principales cultivos que se han dado en China y Japón, en donde se ha producido durante más de 2000 años. Fue introducida a Colombia por los españoles, y desde hace aproximadamente 50 años se han desarrollado los cultivos comerciales (DANE, 2015; CORPOICA, 2015). La utilización de la cebolla de rama es generalmente en forma fresca como condimento de diversos platos, para preparar guisos, pastas y como ingrediente en diversos productos alimentarios debido a su olor característico y sabor picante, los cuales son producidos por diferentes compuestos azufrados (Trujillo, 2002; CORPOICA, 2015).

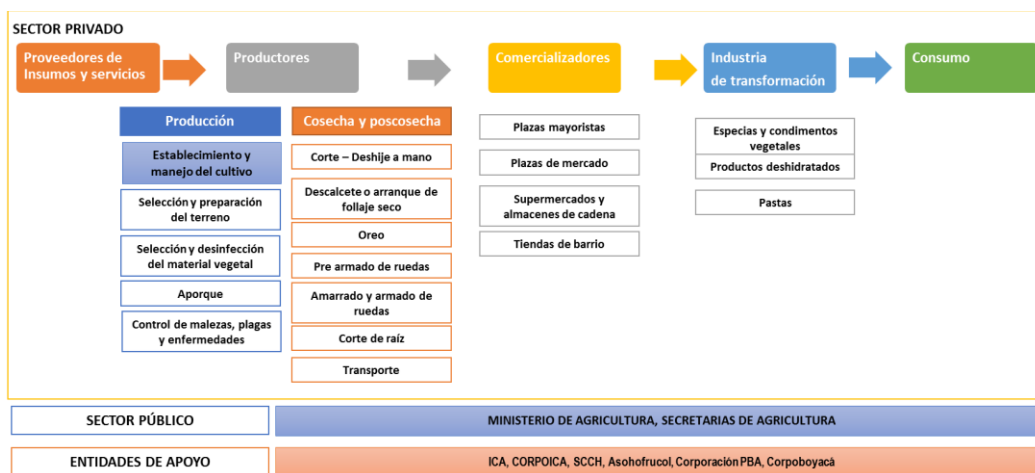
A nivel nacional, existen zonas de producción de cebolla de rama bien marcadas: en los mercados el producto proviene de Aquitania —Boyacá—, Berlín —Santander—, Tenerife —Valle del Cauca— y Pasto

—Nariño—. Según las EVAS (2017), las mayores áreas están sembradas en Boyacá, Santander, Nariño, Valle del Cauca y Huila.

1.2.4.9.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

Igual a la situación planteada en arveja y frijol, la cebolla de rama no tiene una cadena productiva, ya que el desarrollo de las relaciones entre los eslabones provisión de insumos, productivo, comercialización, industrialización y consumo se manejan bajo la misma dinámica de la cadena productiva de las hortalizas, puesto que están inmersas dentro de esta cadena. Las cebollas secas representan el 17% de la producción de hortalizas a nivel nacional y el 5% a nivel mundial (SIOC, 2017). Para efectos del presente documento se realizó una diagramación de la cadena —Figura 84—, para lo que se tomaron como referencia los documentos de la cadena productiva (SIOC, 2010), el documento del PECTIA sobre hortalizas (2016) y el modelo productivo de la cebolla de rama (CORPOICA, 2015).

Figura 85. Diagrama representativo de la cadena productiva de la cebolla de rama



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2010), PECTIA (2016) y CORPOICA (2015).

Como su nombre lo indica, en el eslabón productivo se relacionan todas las actividades de establecimiento, sostenimiento del cultivo, cosecha y poscosecha del cultivo, cuyo desarrollo se realiza por parte de los agricultores dedicados a la actividad productiva. En Colombia, la producción de cebolla de rama se realiza en casi todos los pisos térmicos, pero las zonas productoras más importantes están ubicadas en el clima frío —sobre los 3.000 msnm— (CORPOICA, 2012). Los departamentos más representativos se enunciaron anteriormente, de los que Aquitania es el principal municipio productor a nivel nacional: en el periodo 2012-2016 ha dedicado en promedio 1.200 hectáreas para la producción de cebolla de rama (EVA, 2017).

En Aquitania, el cultivo se desarrolla en microfundios cuya explotación es intensiva: el 4,57% corresponde a predios menores de 500 m², y de estos el 18,38% son inferiores a 250 m². El 51,82% corresponde al grueso de los predios típicos del minifundio y el 13,61% son predios superiores a 5.000 m². En general, en las zonas productoras predominan pequeños productores con capacidad de inversión limitada (CORPOICA,

2012). En Boyacá, la producción se realiza en su mayoría en monocultivo, aunque se realizan rotaciones con otras especies. En zonas como Nariño, Huila y Santander las plantaciones se hacen en asocio con otras hortalizas.

El proceso de producción considera las actividades de: 1) selección y preparación del terreno; 2) selección de hijuelos a partir de una planta madre y desinfección del material vegetal; 3) siembra de hijuelos —4 o 5 por punto— en distancias de siembra de 40 cm entre plantas y 80 cm entre surcos, con lo que se obtiene una densidad de siembra de 31.250 sitios por hectárea; 4) primer —75 dds¹⁶— y segundo aporque —105 dds—; y 5) cosecha —en condiciones normales de manejo, la cebolla produce tres cortes durante el año, el primero a los seis meses después de la siembra, el segundo a los nueve y el tercero a los doce meses, momento en que se saca la mata completa— (CORPOICA, 2015).

Una vez se realiza la cosecha, la cebolla pasa a la etapa de poscosecha para acondicionar el producto en fresco, de acuerdo con las condiciones del mercado —ver Figura 85—. En el manual de la cebolla de rama (CORPOICA, 2015) se mencionan las siguientes actividades: 1) corte —deshije—; 2) descalcete —arranque de follaje seco— de algunas cebollas que se ubicarán en la cara exterior de la rueda; 3) oreo, que consiste en un proceso de secado de la cebolla para evitar pudriciones en el empaque; 4) empaque, que va en consonancia con el mercado en el que se ubicará el producto.

Por ejemplo, en la comercialización en plazas mayoristas la cebolla se empacan en ruedas de 55 Kg, en ponis de 27 kg, en atados de 25 kg o en costales de 40 kg. Si el destino son supermercados o almacenes de cadena, se empacan en mallas de 500 g al vacío en atmósferas modificadas, o se procesan. Las ruedas y ponis se comercializan generalmente en Corabastos —Bogotá—, los atados en las plazas de Cali, Neiva, Buenaventura, Pitalito, Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Yopal y Medellín, y los costales en Bucaramanga.

En busca de un mejor precio del producto en fresco y el acceso a mercados diferenciados, los productores han realizado avances en los procesos de acondicionamiento, para lo que empiezan por la construcción de infraestructuras locales con equipos básicos como balanzas, mesas de clasificación, empacadoras, cortadoras, etc. Las presentaciones para mercados diferenciados llevan un menor contenido de producto, y su preparación se lleva a cabo en bodegas y/o plantas de acondicionamiento. En estos lugares se realizan las actividades de clasificación —calidad sanitaria—, limpieza y lavado, selección —tamaño, diámetro del seudotallo y color—, pelado, escaldado y pre enfriado. Una vez la cebolla está preparada se realiza el empaque, que puede ser en mallas, bandejas, al vacío, en cajas de cartón, bajo atmósferas modificadas —EAT— y/o atmósferas controladas —EAC—. Estos acondicionamientos también alargan la vida útil de la cebolla y facilitan el almacenamiento y el transporte a mayores distancias. La temperatura óptima de almacenamiento para la cebolla de rama es de 0 a 2°C, con una humedad relativa del 90 al 95%. A temperaturas de 5°C la vida poscosecha se reduce a una semana o menos (CORPOICA, 2012).

La cebolla de rama en fresco cumple con los requisitos de calidad establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 1222, que definen características físicas por longitud y diámetro —Tabla 16— y por

¹⁶ dds: Días después de la siembra.

grados de calidad —de primera (1a.) y segunda (2a.)—, que se articulan con las características físicas —ver Tabla 17—.

Tabla 16. Clasificación de tamaños de acuerdo con la longitud y el diámetro de la cebolla de rama

Tamaños	Longitudes —cm—	Diámetro —cm—
Extra	Mayor de 25	Mayor de 2,0
Larga	De 15 a 24,9	De 1,5 a 1,9
Corriente	De 10 a 14,9	De 1,0 a 1,4

Fuente: Tomado de NTC 1222, cebolla larga.

Tabla 17. Clasificación de calidades de acuerdo con las tolerancias de longitud y diámetros y defectos permitidos

Calidades	Tolerancias de longitud y diámetros menores a los especificados en % de masa —peso— por unidad de empaque	Límites de defectos en % en masa —peso— por unidad de empaque		Tolerancias permitidas en %
		Cebollas con hojas amarillas o secas	Cebollas con tallos rotos y magullados	
1	5	15	5	15
2	10	25	10	25

Fuente: Tomado de NTC 1222, cebolla larga

Una vez el producto está empacado, la cebolla de rama es transportada a los lugares de comercialización en camiones de estacas carpados de 10 toneladas, cuyas condiciones no son las más higiénicas y que no siempre se utilizan para cargar alimentos, lo que influye en el deterioro del producto.

En el eslabón industrial se incluyen las actividades de procesamiento de la cebolla de rama para la obtención de concentrado, salcebolla, productos deshidratados y pasta de cebolla, entre otros productos (CORPOICA, 2012). Según Rueda y Malagón (2016), en el mundo existen otras presentaciones, como productos fermentados, productos deshidratados, aceite de cebolla, zumo de cebolla, enlatados y embotellados, anillos de cebolla, cebollas encurtidas, etc.

De forma complementaria a la NTC 1222, el ICONTEC también reglamenta en las NTC 4483 y NTC 4423 las partes que componen la cebolla larga y las clases de especies y condimentos que pueden producirse con la cebolla de rama. Entre ellos se pueden mencionar especias y condimentos vegetales, especias puras —enteras o molidas—, condimentos, aliños, sazónador y adobos, condimentos en pasta y condimentos completos.

Rueda y Malagón (2016) mencionan algunas marcas reconocidas en Colombia que utilizan como materia prima no solamente la cebolla de rama sino también la cebolla cabezona —*Allium cepa*— para la elaboración de condimentos y especias. Entre otras, El Rey, Productora Agroindustrial de Alimentos PAG, Fruco, San Jorge, La Constancia, Ascender S.A. y Aderezos y alimentos Don Magolo —que utiliza solamente cebolla de rama para la elaboración de pasta a base de cebolla—. La industria de procesados a partir de cebolla es relativamente reciente, pues antes del año 1999 solamente se producían cebolla y ajos

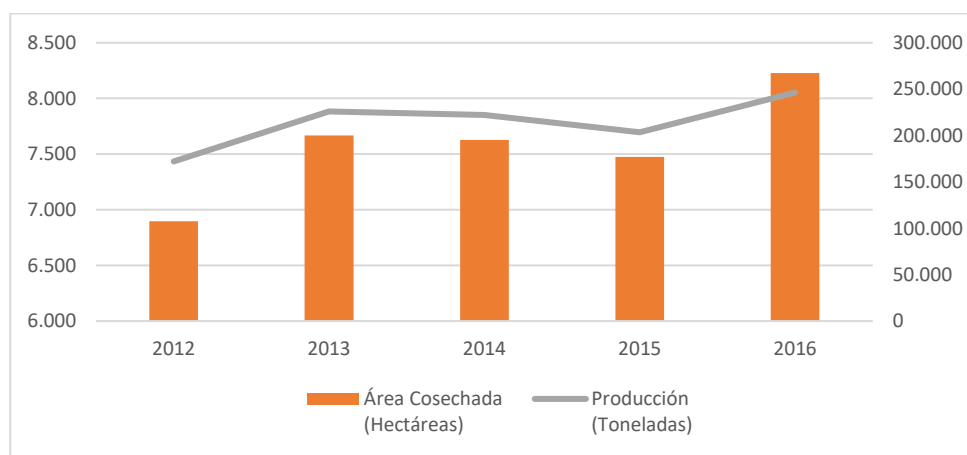
deshidratados, así como cebolla en conservas. Actualmente se han desarrollado distintas microempresas de transformación a nivel local, y las grandes empresas —como El Rey, Fruco, San Jorge y la Constancia— tienen sus plantas de procesamiento en Cundinamarca y otras ciudades. El transporte de los productos procesados se realiza a través de distribuidores para proveer tiendas de barrio, supermercados e hipermercados.

Como entidades de apoyo en el sector público y privado en los distintos eslabones de la cadena se destacan el MADR, Asohfrucol, Colciencias, Corpoboyacá y la Alcaldía, Corporación PBA y CORPOICA, quienes han destinado recursos en áreas como la generación de valor agregado, el establecimiento de agroindustrias locales, la evaluación de materiales vegetales para el uso en fresco y en la industria, y el fortalecimiento empresarial, entre otras.

1.2.4.9.2 Estadísticas de la cadena

Según las EVAS (2017), la producción de cebolla de rama para el año 2016 correspondió al 45% de la producción de cebollas¹⁷ en el país, cuyo valor fue de 542 mil toneladas. Para este año, se cosecharon 8.229 hectáreas, con las que se produjeron 246 mil toneladas de cebolla de rama, lo que muestra un crecimiento del 19% en área y 43% en producción con respecto al 2012 —ver Figura 86—. En el periodo 2012-2016 se puede notar que la producción ha tenido un comportamiento fluctuante, dado que presenta comportamientos positivos en los años 2013 —31%— y 2016 —21%—, y negativos en los años 2014 —2%— y 2015 —8%—, en comparación con el año inmediatamente anterior en cada caso.

Figura 86. Área y producción de cebolla de rama en Colombia en el periodo 2012 - 2016

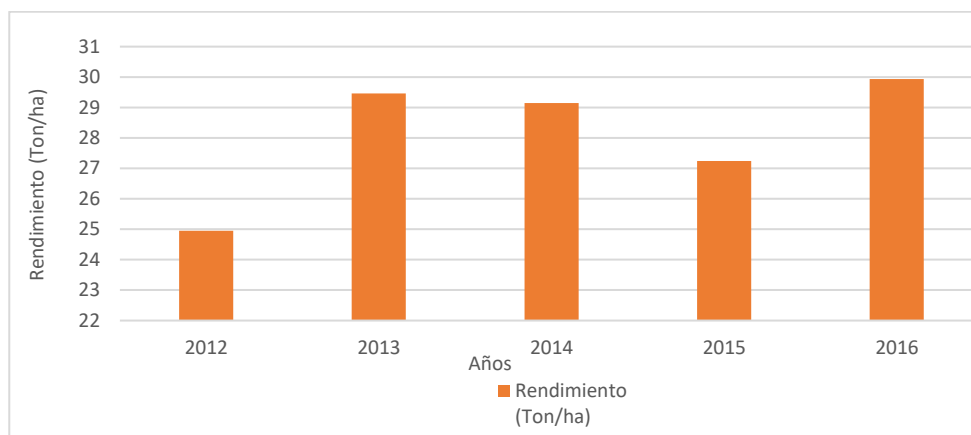


Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

¹⁷ Incluye cebolla de bulbo, cebolla de rama y cebollín.

Para el mismo periodo, el rendimiento del año 2016 fue de 29,94 ton/ha, y su crecimiento del 20% es representativo en comparación con el año 2012 y relativamente cercano a los rendimientos de los años 2013 —29,47 ton/ha— y 2014 —29,15 ton/ha—. Con respecto al año 2015, tuvo un crecimiento del 10%.

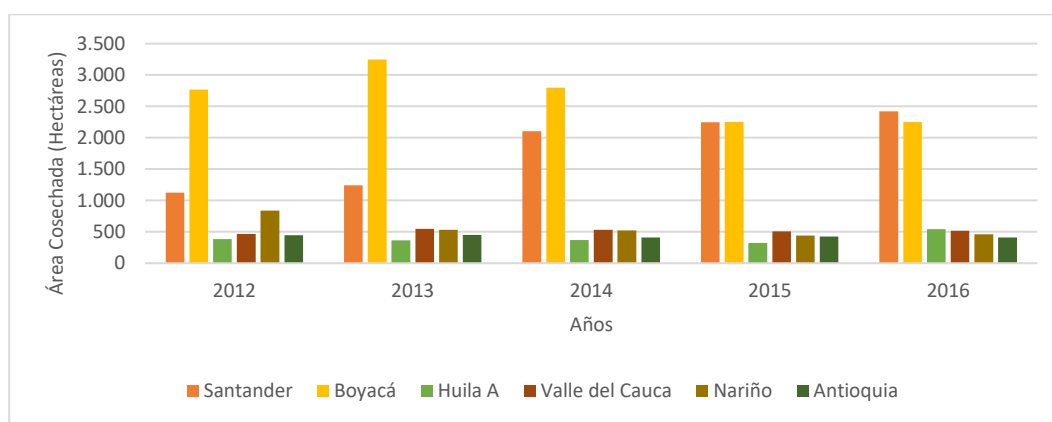
Figura 87. Rendimiento (ton/ha) de cebolla en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

Históricamente, los principales departamentos productores han sido Boyacá, Santander, Nariño, Valle del Cauca y Huila; sin embargo, Antioquia se destaca especialmente en el año 2016 por su producción. En las Figuras 88 y 89 se observa que en el periodo 2012-2016 Boyacá y Santander se ubican en los dos primeros lugares, tanto en área como en producción, y que el área cosechada entre los dos departamentos —con excepción del año 2013— ha abarcado más del 50%. En el año 2016, Santander ocupó el primer lugar con un área de 2.419 hectáreas, con las que superó en un 7% a Boyacá, que dedicó 2.252 hectáreas.

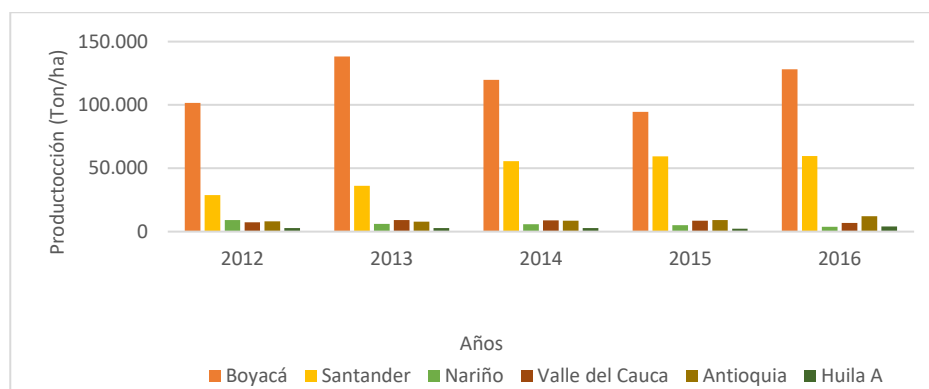
Figura 88. Área cosechada —hectáreas— de los principales departamentos productores de cebolla en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

En el periodo, la mayor producción se mantuvo en manos de Boyacá, para el que los años 2013 y 2015 fueron los de mayor y menor producción, con valores de 138 mil y 94 mil respectivamente. A pesar de que Santander fue el segundo departamento, ha mantenido un crecimiento constante que logró su mayor producción en el año 2016 con 59 mil toneladas —Figura 89—. En cuanto a los rendimientos en el año 2016 en comparación con el rendimiento promedio —22,08 ton/ha—, sobresalen igualmente Boyacá y Santander, con 56,87 ton/ha y 24,71 ton/ha, respectivamente; Huila ocupa el último lugar, con un rendimiento de 7,43 ton/ha. En este indicador se destaca la participación de Antioquia por su rendimiento de 29,63 ton/ha, en tanto que fue el departamento con menor área cosechada para ese año —420 hectáreas—.

Figura 89. Producción —Toneladas— de cebolla de rama en los principales departamentos de Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de EVAS (2017).

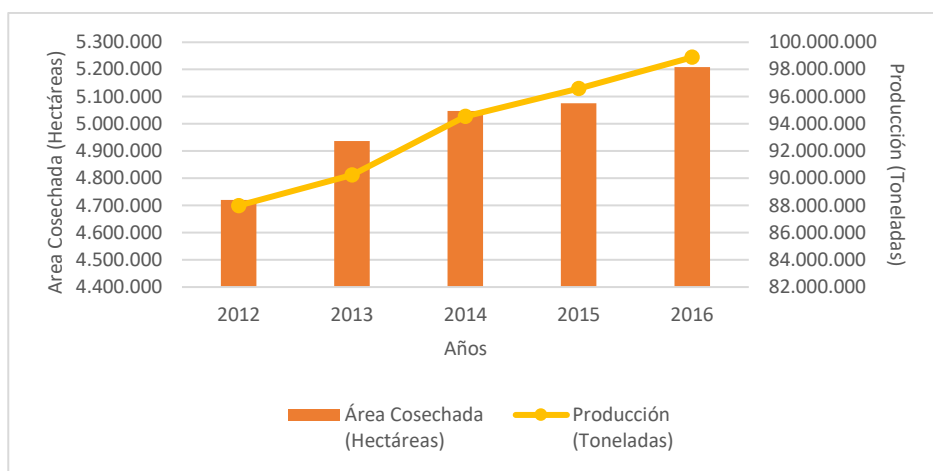
1.2.4.9.3

1.2.4.9.4 Mercados actuales y potenciales

Según la FAO, en el año 2016 el mundo cuenta con un área cosechada de 5,2 millones de hectáreas de cebolla¹⁸. La producción mundial desde el 2012 ha venido en constante crecimiento, pues ha pasado de 87,9 millones de toneladas a 98,8 millones de toneladas, lo que representa un crecimiento del 5%. La producción aumentó en un 2% en el año 2016 con respecto al año inmediatamente anterior, y se espera que en los años sucesivos la tendencia al aumento continúe —ver Figura 90—. Para el año 2016, las cebollas secas en un área de 4,9 millones de hectáreas produjeron 93,1 millones de toneladas, lo que representa un 95% y un 96% del total mundial; el porcentaje restante en cada caso corresponde a los chalotes verdes.

Figura 90. Área y producción mundial de cebolla en el periodo 2012 - 2017

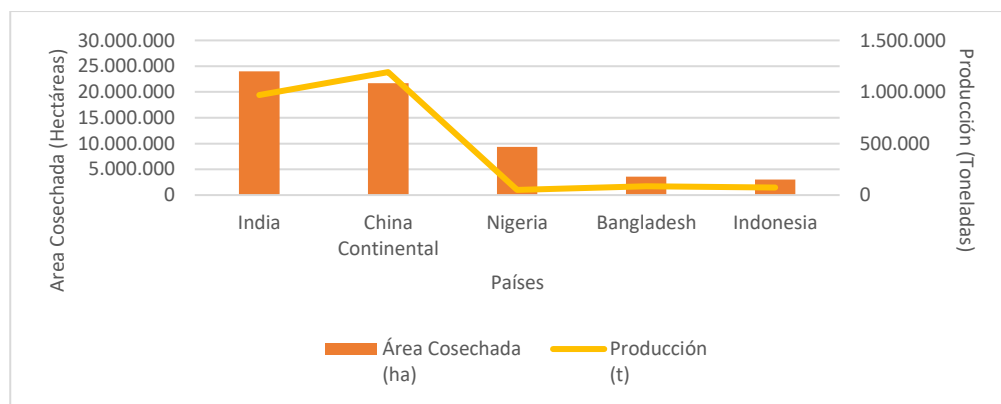
¹⁸ Incluye chalotes verdes y cebolla seca.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

En la Figura 89 se observa que la producción mundial de cebolla seca para el año 2016 estuvo liderada por China continental —26%—, seguida de India —21%—; en comparación con los países que les siguen en la escala —Indonesia con 2%, Bangladesh con 2% y Nigeria con 1%—, China e India son los países que jalonan la producción global, pues suman en conjunto 43,2 millones de toneladas.

Figura 91. Principales países productores de cebolla seca en el año 2016



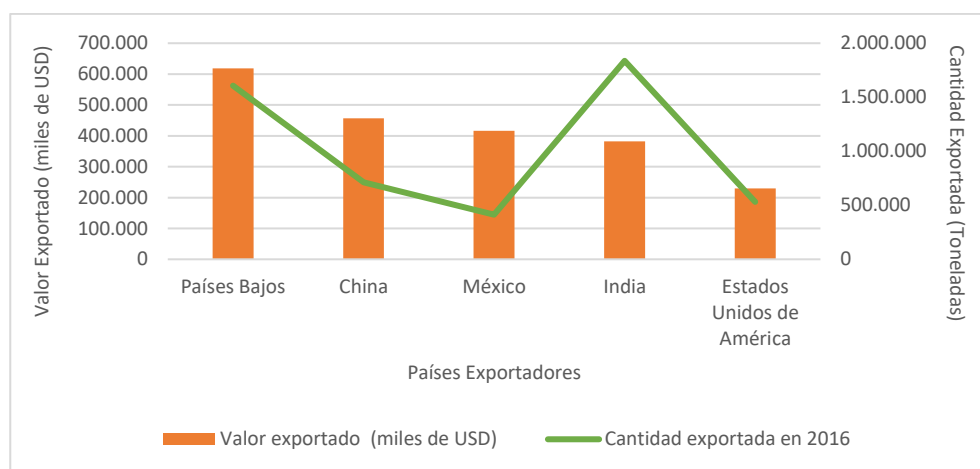
Fuente: Elaboración propia a partir de Faostat (2018).

Según Trademap (2018), las exportaciones de cebollas y chalotes¹⁹ en el año 2016 alcanzaron valores de 3.307.523 USD, en las que Países Bajos fue el principal país exportador con 618.582 USD, seguido por China con 456.456 USD, México con 415.852 USD, India con 382.441 USD y Estados Unidos de América con 229.969 USD. Con respecto a la cantidad exportada, que ascendió mundialmente a 8,8 millones de toneladas, India ocupa el primer lugar —22%—, seguido de Países Bajos —8%—, Estados Unidos de

¹⁹ Producto: 070310 - Cebollas y chalotes, frescos o refrigerados.

América —6%— y México —5%—. Colombia representa el 0,01% en cantidad y el 0,06% en valor exportados —ver Figura 92—.

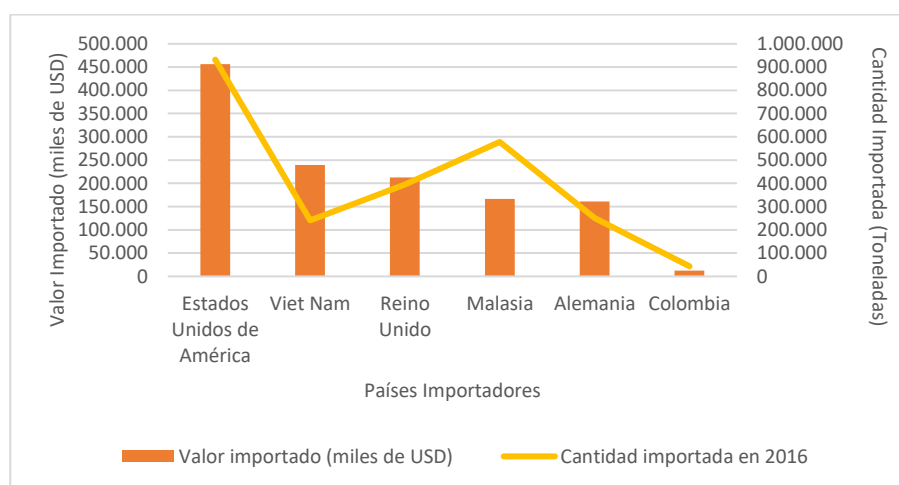
Figura 92. Principales países exportadores de cebollas y chalotes frescos o refrigerados en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

En relación con las importaciones, que para el año 2016 ascendieron a 3.365.148 USD y 8.615.699 toneladas, China desaparece de la escala y entra en primer lugar Estados Unidos de América, con una participación del 11% en cantidad importada y del 14% en valor importado. Le siguen en cantidad importada —toneladas— Malasia —7%—, Reino Unido —5%—, Alemania —3%— y Vietnam —3%—. En valor importado asciende a segundo lugar Vietnam —7%—, seguido de Reino Unido —6%—; Malasia y Alemania ocupan el cuarto y quinto lugar con un porcentaje del 5%. Por su parte, Colombia tiene un porcentaje de participación en volumen del 0,4% y el 0,5% en cantidad —ver Figura 93—.

Figura 93. Principales países importadores de cebollas y chalotes frescos o refrigerados en el año 2016

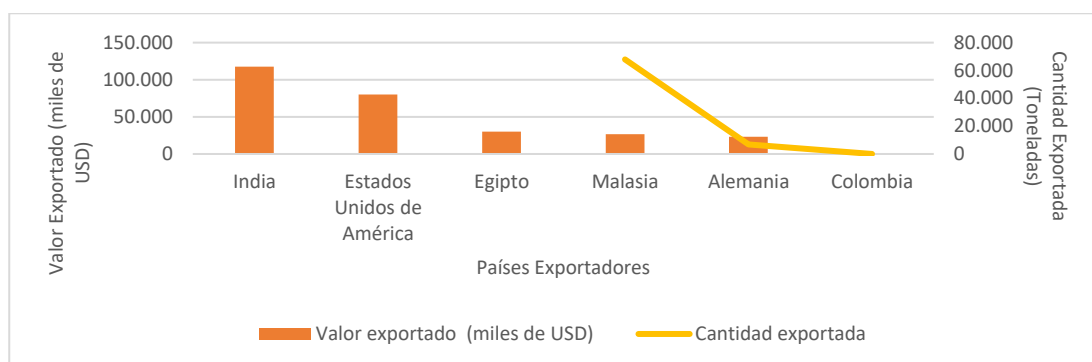


Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

De otra parte, y según Trademap (2018), en el periodo 2012-2016 el mundo exportó 4.831.082 USD e importó 3.594.092 USD de cebolla seca²⁰, por lo que se presentó un crecimiento del 13% en las exportaciones y un 10% en las importaciones. China, con un porcentaje de participación del 67%, ocupa el primer lugar en las exportaciones, seguido de Estados Unidos de América —5%—, Alemania —4%—, India —3%— y Países Bajos —3%—. Vietnam se convierte con un 22% en el primer país importador de este producto, seguido de Japón —9%—, Estados Unidos —8%—, Alemania —8%— y Países Bajos —4%—.

Para el año 2016, el valor de las exportaciones —398.151 USD— fue menor que el de las importaciones —401.838 USD—. En la Figura 33 se pueden ver los principales países exportadores, entre los que India se ubica en el primer lugar en términos del valor exportado —con una participación del 30%—, seguida de Estados Unidos de América —20%—, Egipto —8%—, Malasia —7%— y Alemania —6%—. Con respecto a la cantidad exportada, Malasia ocupa el primer lugar —con 67,9 mil toneladas—, seguido de la India —con 67 mil toneladas—.

Figura 94. Principales países exportadores de cebollas secas en el año 2016

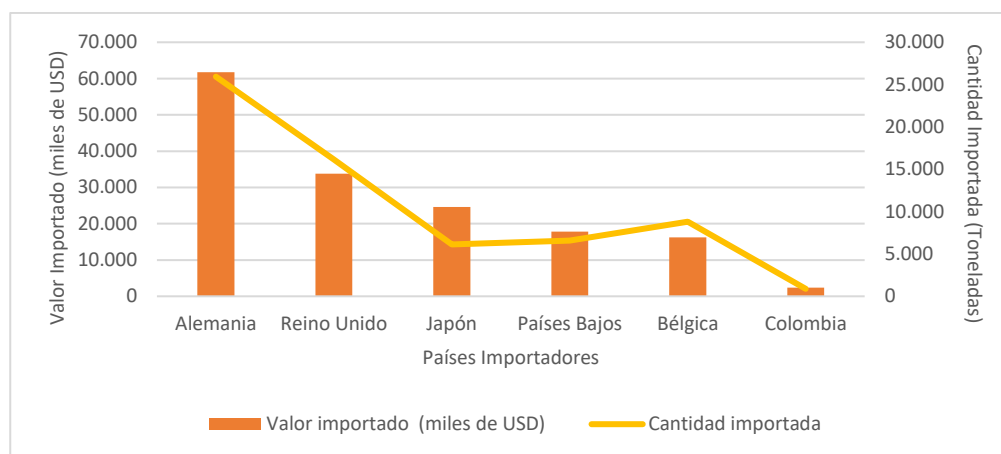


Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

De acuerdo con la cantidad —Figura 95—, las importaciones estuvieron lideradas por Alemania —que importó 25.940 toneladas por valor de 61.768 USD—, seguido de Reino Unido —8%—, Bélgica —4%—, Japón —3%— y Países Bajos —3%—.

Figura 95. Principales países importadores de cebollas secas en el año 2016

²⁰ Producto: 071220 Cebollas secas, incl. las cortadas en trozos o en rodajas o las trituradas o pulverizada



Fuente: Elaboración propia a partir de Trademap (2018).

A través de la exportación de 11 toneladas, Colombia tuvo una participación del 0,01% con respecto al volumen de las exportaciones mundiales. En cuanto a las importaciones, su participación fue del 0,4% en cantidad —886 toneladas— y 0,6% en el valor importado —2.359 miles de dólares—.

1.2.4.10 Cadena de los cítricos

1.2.4.10.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

El grupo de los cítricos en Colombia, que es el segundo frutal después del plátano con mayor producción a nivel nacional (SIOC, 2017), está conformado por naranjas —valencia, salustiana y sweety—, mandarina —arrayana, oneco y clementina— y limón —tahití, común o pajarito y lima rampur o limón mandarino—.

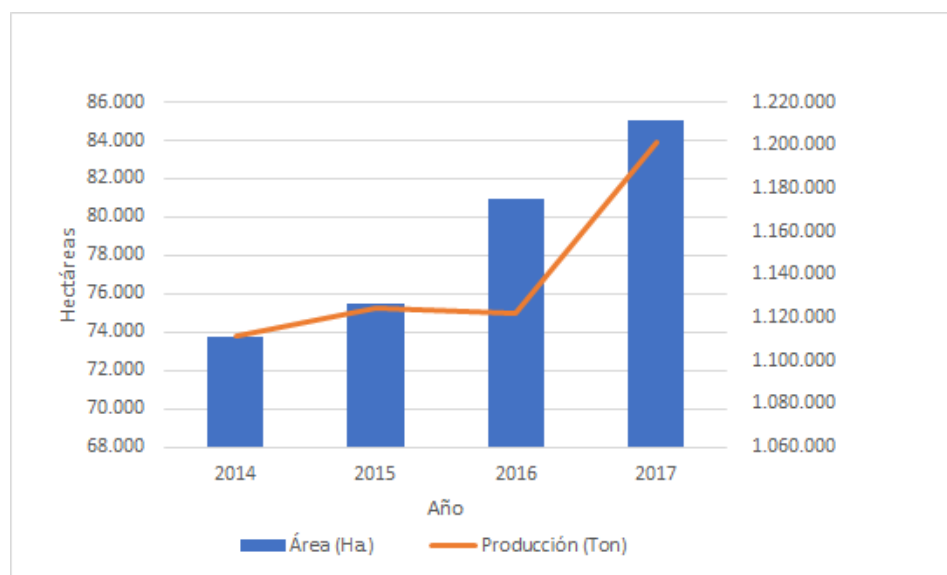
La cadena de los cítricos está conformada por tres eslabones: el primario, que se concentra en el proceso productivo; el segundo es la comercialización, en el que se incluyen los procesos de distribución a través de canales mayoristas y detallistas —en el que interviene un gran número de agentes— hasta llegar al consumidor final; en el tercer eslabón se incluyen los procesos de agroindustria para la obtención de jugos, mermeladas, concentrados, néctares, purés, pastas, pulpas, jaleas, aceites, esencias y pellets para alimentación animal (Espinal, Martínez y Peña, 2005).

En cuanto a gremios y entidades representativas en la cadena de los cítricos existe el Consejo Nacional Citrícola, el cual está conformado por productores citrícolas —Asociación de Citricultores de Colombia, Citricauca—, proveedores de insumos —Asociación Colombiana de Viveristas - Citrivivero—, comercializadores, exportadores —C.I. Agrícolas Unidas S.A.—, industrias procesadoras, Asohofrucol, CCI, PROEXPORT, ANDI y centrales de abastos, además de algunas entidades apoyo como ICA, CORPOICA, SENA y la Universidad Nacional de Colombia (SIOC, 2017).

1.2.4.10.2 Estadísticas de la cadena

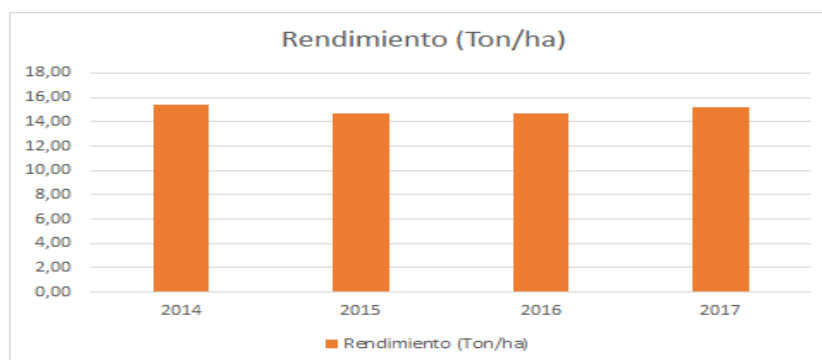
Las cifras de las áreas sembradas para el cultivo de cítricos en Colombia se han incrementado desde el año 2014, pues pasaron de 73.769 hectáreas a 85.005 hectáreas en 2017, lo que representa un crecimiento en áreas del 4%. Por otro lado, la producción se ha incrementado en 18% anual —ver Figura 96— y el rendimiento promedio para el grupo de los cítricos entre el 2014 y el 2017 fue de 15 toneladas por hectárea —ver Figura 96—.

Figura 96. Área sembrada —ha— y producción —ton— del cultivo de cítricos en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

Figura 97. Rendimiento —ton/ha— del cultivo de cítricos en Colombia



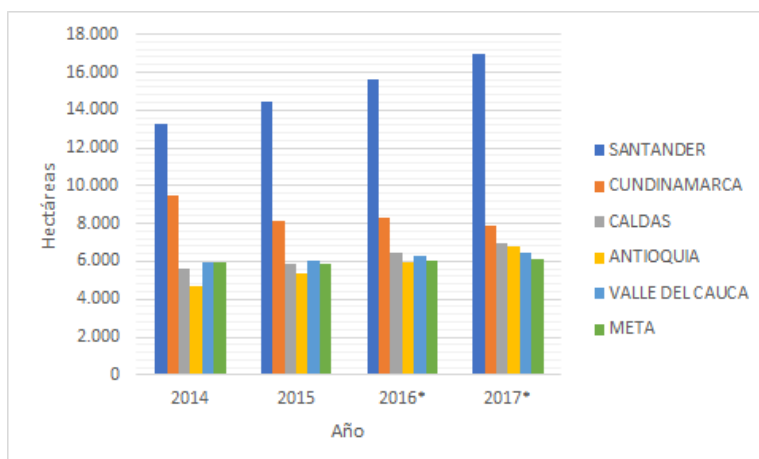
Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

De acuerdo con el documento de cifras sectoriales presentado en diciembre de 2017 por la cadena de los cítricos, la producción de estos frutales se concentra en seis zonas productivas: 1) costa atlántica, conformada por los departamentos de Atlántico, Cesar, Magdalena y Bolívar, en la que se destaca el cultivo

de naranja y toronja; 2) nor-oriente, zona en que se ubican los departamentos de Santander, Norte de Santander y Boyacá, que se destaca por la producción de mandarina en Santander y limón tahití en Norte de Santander; 3) centro, conformada por los departamentos de Tolima, Huila y Cundinamarca, en la que se produce en su mayoría limón Tahití —Tolima— y naranja —Cundinamarca—; 4) llanos orientales, que está conformada por Meta y Casanare, y es una zona en la que se produce naranja; 5) occidente, es la región que mayores aportes hace al área sembrada en cítricos —28%—, y está conformada por departamentos que hacen parte de esta zona, como Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda y Quindío; y 6) en la zona sur se produce principalmente limón tahití, en los departamentos de Nariño y Cauca (SIOC, 2017).

En la Figura 98 se observa que los cinco departamentos que registraron mayor área sembrada entre 2014 y 2017 fueron Santander, Cundinamarca, Caldas, Antioquia y Valle del Cauca. En cuanto a la producción en toneladas a nivel nacional, Santander y Valle del Cauca presentaron los mayores valores —ver Figura 99—.

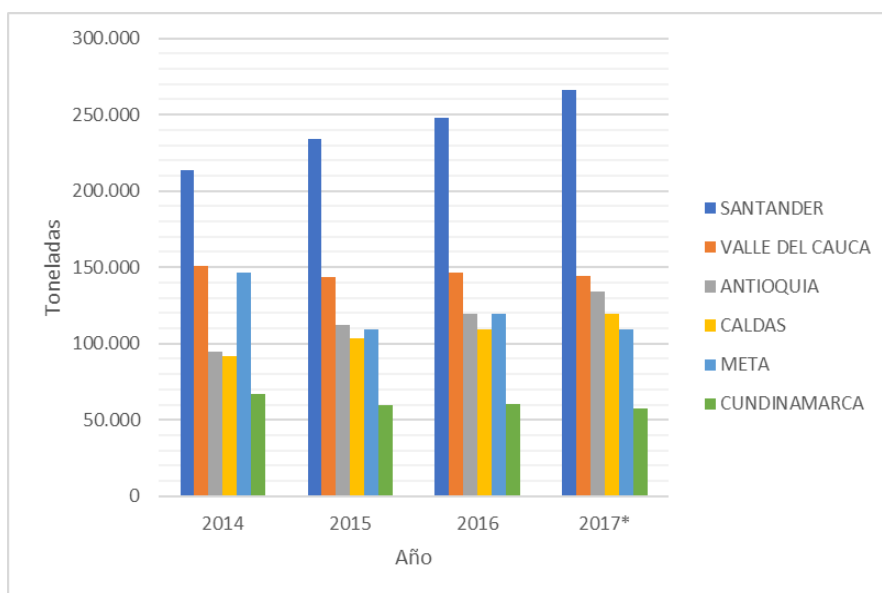
Figura 98. Área cosechada —ha— del cultivo de cítricos por departamento en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC, 2017.

* Área estimada para 2017.

Figura 99. Producción —toneladas— de cítricos por departamento en Colombia



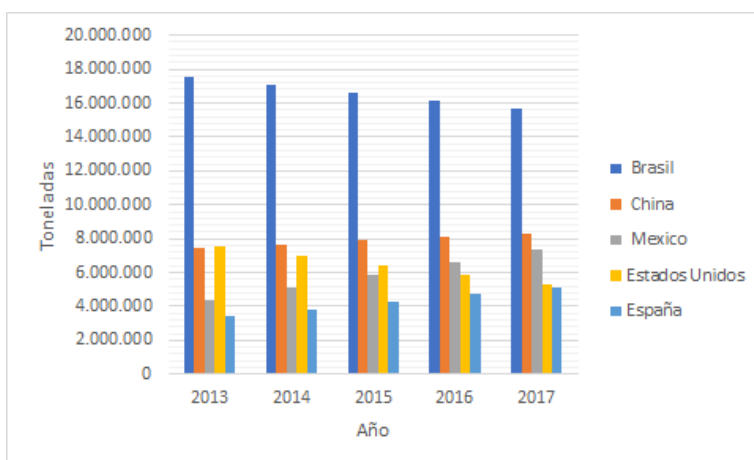
Fuente: Elaboración propia a partir de sioc, 2017.

*Área estimada para 2017.

1.2.4.10.3 Mercados actuales y potenciales

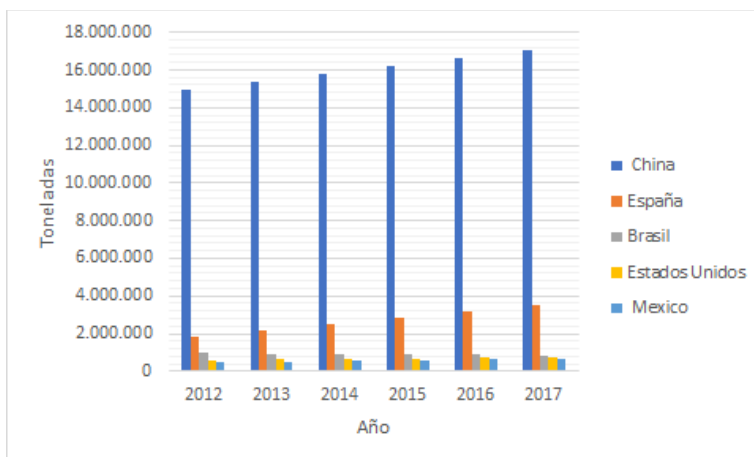
El mercado actual para los cítricos se segmenta en la producción de naranjas, mandarinas y limones. A nivel mundial, los 5 países líderes en la producción de naranjas son Brasil, seguido por China, México, Estados Unidos y España —ver Figura 100—. Aunque Brasil es el primer productor de naranja, se estima que para el año 2017 el área sembrada se disminuirá debido a la incidencia de la enfermedad *Huanglongbing* —HLB—, que afecta a los cítricos; por su parte, España exporta 25% de su producción, lo que representa una ventaja competitiva frente a los otros países que son potencia en la producción de naranja. En cuanto a la producción de mandarina, China lidera el ranking mundial, seguido por España y Brasil —ver Figura 101—, mientras que en Latinoamérica México y Perú son los mayores productores de la región, seguidos por Colombia y Ecuador. Por último, los principales productores de limón son México, China y Brasil —ver Figura 102—, entre los que México se destaca por la calidad que tiene el limón para agroindustria y porque ha desarrollado una gran industria en torno a la extracción de aceites esenciales a partir de este cítrico (sioc, 2017).

Figura 100. Producción en toneladas de naranjas a nivel mundial



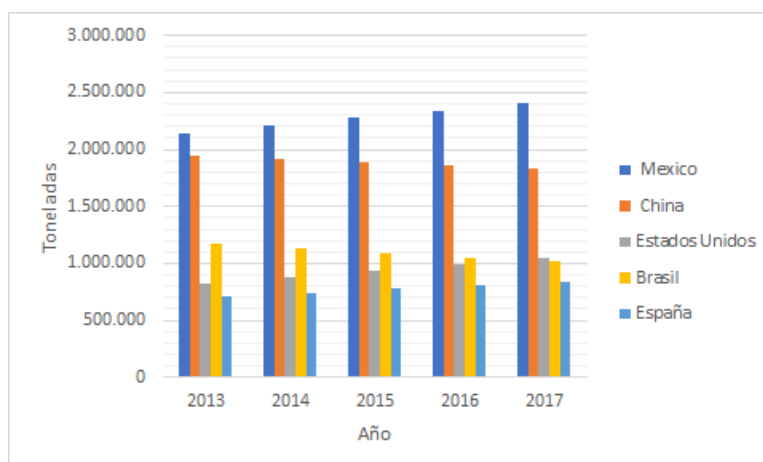
Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

Figura 101. Producción en toneladas de mandarinas a nivel mundial



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

Figura 102. Producción en toneladas de limones a nivel mundial

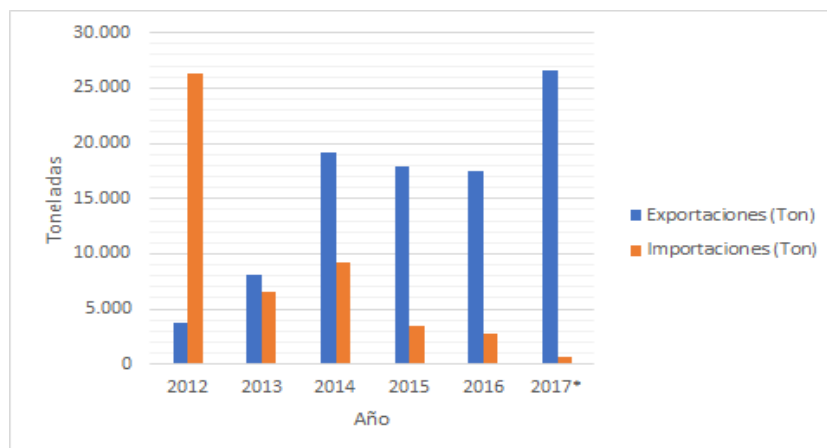


Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

Colombia exportó en 2017 cerca de 26.521 toneladas de cítricos, de las que el 60% se comercializó en los países que conforman la Comunidad Andina —CAN—, el 13% en Centro América y el Caribe y un 8% se envió a los Estados Unidos. Las exportaciones incluyen cítricos como clementinas, limón tahití, limón común, mandarina, naranja y tangelo, pero se destaca la cantidad comercializada a nivel internacional de naranja y limón tahití.

Por su parte, las importaciones han disminuido notablemente, pues en el 2012 ingresaron al país 26.369 toneladas, mientras que en el año 2017 se registraron 656 toneladas procedentes de Perú y Ecuador. La mandarina fue el producto que se importó en mayor cantidad —ver Figura 103— (sioc, 2017).

Figura 103. Balanza comercial —exportaciones e importaciones— del cultivo de cítricos en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

1.2.4.11 Cadena de fique

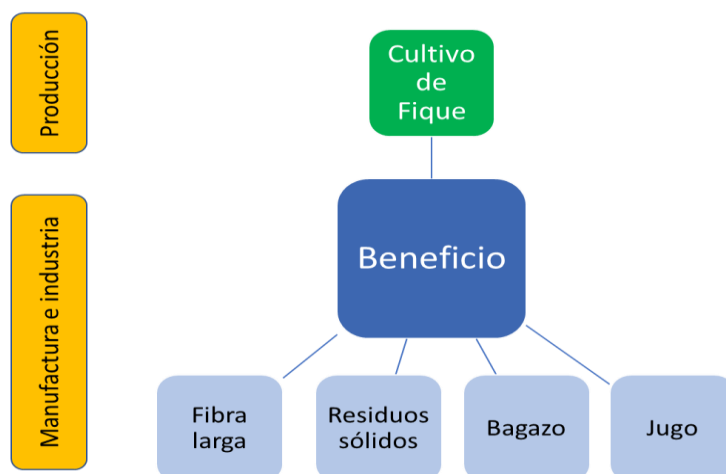
1.2.4.11.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

El fique es una planta endémica de Sur América, que se cultiva principalmente en Colombia, aunque se produce en pequeñas cantidades en Venezuela y Ecuador (CADEFIQUE, 2012). La cadena del fique está integrada por los eslabones primario —en el que se desarrollan las labores propias del cultivo—, artesanal, industrial y de investigación y desarrollo tecnológico (SIOC, 2017).

Sin embargo, la cadena productiva del fique está compuesta por dos eslabones —ver Figura 104—. En el eslabón primario se desarrollan las actividades de establecimiento y mantenimiento del cultivo de fique, desde la siembra hasta la cosecha. Una de las características propias de los cultivadores que hacen parte del eslabón primario es que son minifundistas y propietarios de la tierra, que la mayor parte de las veces está ubicada en zonas con condiciones poco favorables para el desarrollo del cultivo. Se estima que a nivel nacional hay cerca de 11.648 productores (SIOC, 2017).

El segundo eslabón de la cadena productiva hace referencia a la manufactura e industria, en la que se incluyen los procesos de beneficio y manufactura. El principal subproducto del beneficio del fique que hace parte de la agroindustria de esta planta es la obtención de fibra, tanto larga —obtenida del beneficio de las hojas— como corta —proveniente del bagazo—, para la producción industrial y artesanal. El 80% de la fibra producida es utilizada por empresas dedicadas a la fabricación de empaques, cordeles y telas (CADEFIQUE, 2012).

Figura 104. Diagrama de la cadena productiva del fique



Fuente: Elaboración propia a partir de CADEFIQUE (2012).

El Consejo Nacional de la Cadena de Fique está conformado por los siguientes actores: la Federación Fenalfique, las empresas Ecofibras Ltda., Compañía de Empaques S.A., Coohilados del Fonce Ltda.,

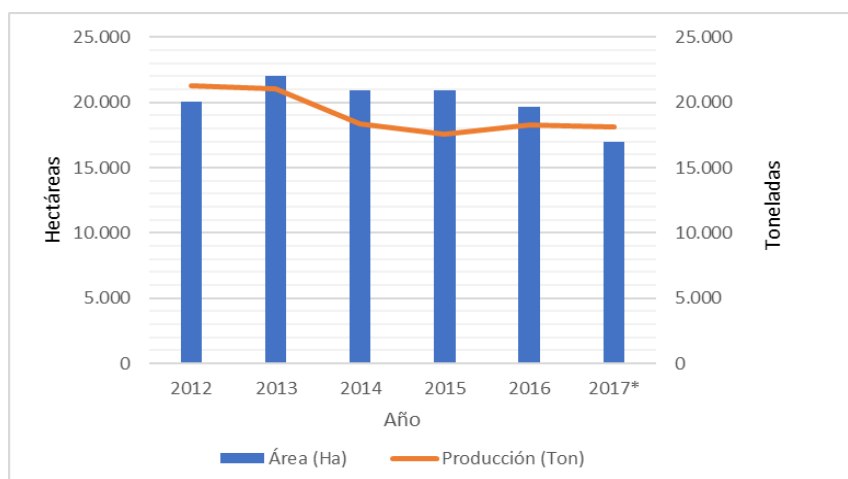
Empaques de Cauca S.A., Hilanderías Colombia Ltda., Industrias Spring S.A., CORPOICA y Artesanías de Colombia, y es apoyado por otras instituciones del sector y de la academia.

1.2.4.11.2 Estadísticas de la cadena

El cultivo del fique se ha visto amenazado en varias ocasiones por diversos factores que han reducido en gran proporción el área destinada a este cultivo —ver Figura 105—. Uno de ellos ha sido el elevado costo de producción del fique en comparación con el precio relativamente bajo que tiene a nivel nacional.

Por otro lado, la tendencia en la siembra de este cultivo es a la baja, que es apoyada debido a eventos agroclimáticos ocurridos entre 2014 y 2016 —como el fenómeno del niño y de la niña— que causaron que el área sembrada se disminuyera en un 12%, ya que se alteró el proceso de floración en las plantaciones más antiguas —50 años—. Esta floración temprana finaliza el ciclo productivo de las plantas, por lo que se hace necesaria la renovación del cultivo para suplir las demandas de fique en el futuro. En la Figura 49 se observa el histórico del rendimiento en toneladas por hectárea entre 2012 y 2017, cuyo promedio durante dicho periodo de tiempo fue de 1,38 ton/ha (SIOC, 2017).

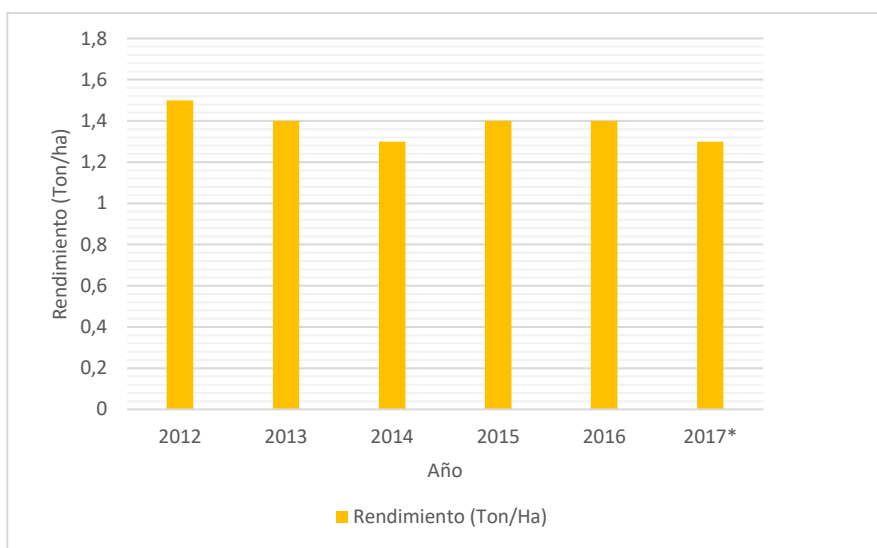
Figura 105. Área sembrada —hectáreas— y producción —toneladas— del cultivo de fique en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

* Valor estimado.

Figura 106. Rendimiento —ton/ha— del cultivo de fique en Colombia

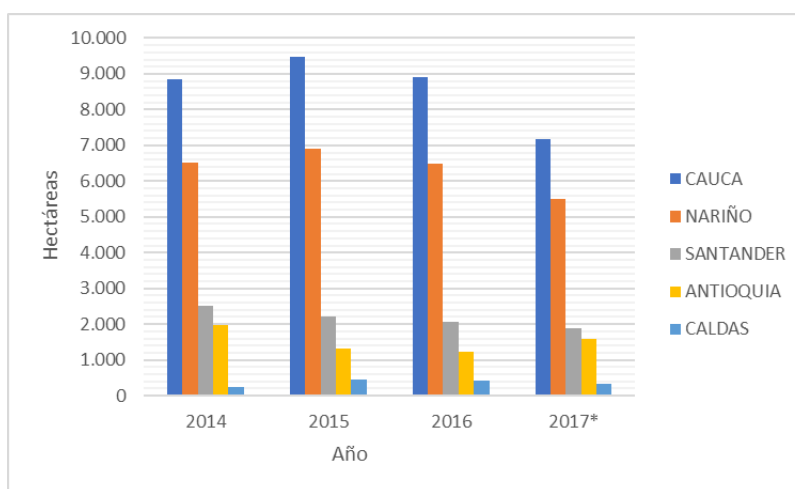


Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

* Valor estimado.

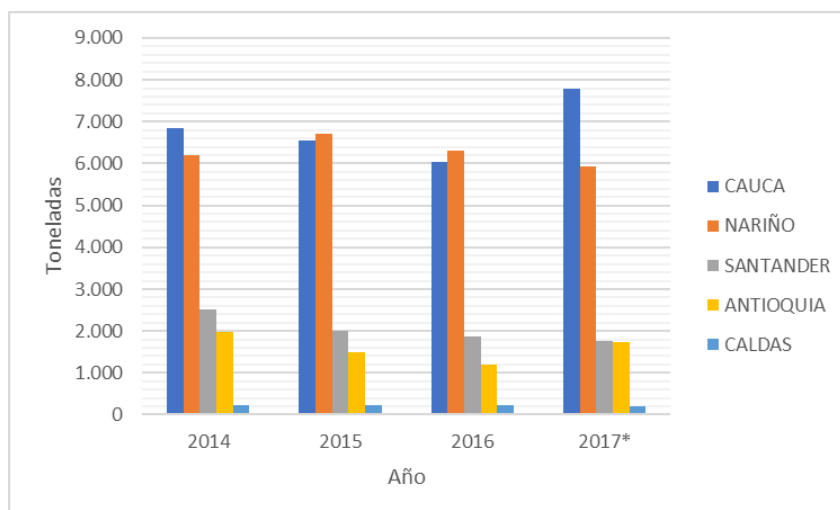
Las áreas dedicadas a la producción de fique en Colombia están localizadas en los departamentos de Cauca, Nariño, Santander, Risaralda, Antioquia, Caldas, Boyacá, Norte de Santander y Guajira (sioc, 2017). Los departamentos que presentaron la mayor área sembrada y producción de la fibra de fique entre el 2012 y el 2017 fueron Nariño y Cauca —ver Figuras 50 y 51—. Para el año 2016 se produjeron en Nariño 13.874 toneladas de fique, lo que representa una participación del 90,5% en la producción nacional (Agronet, 2016).

Figura 107. Área sembrada —hectáreas— de Fique por departamento en Colombia.



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

* Valor estimado.

Figura 108. Producción en toneladas de fique por departamento en Colombia

Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

* Valor estimado.

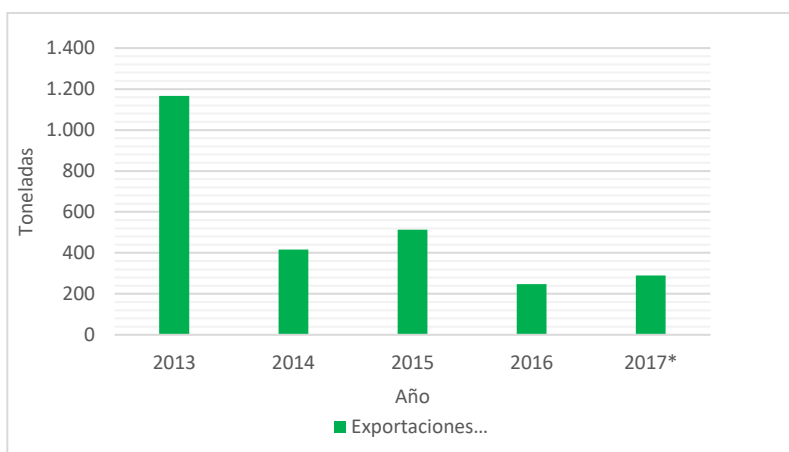
1.2.4.11.3 Mercados actuales y potenciales

El fique compite con otras fibras naturales a nivel mundial, como el yute —clasificada como una fibra blanda y que se produce principalmente en India y Bangladesh— y la fibra de sisal —que por su carácter de fibra dura no puede ser utilizada para la fabricación de empaques, y que se cultiva en mayor proporción en Brasil y México (SIOC, 2017; CADEFIQUE, 2012).

El mercado nacional para la industria del fique se destina a la elaboración de sacos —empaques— para productos agrícolas como café, papa, maíz, arveja, frijol y cebolla —70%—, agromantos y geotextiles —15%—, cordeles y sogas —10%—, y productos artesanales —5%—. Los principales compradores de fibra de fique a nivel nacional son la Compañía de Empaques, Empaques del Cauca y Coohilados de Fonce en Santander.

La balanza comercial del fique muestra superávit desde el 2016, ya que no hay un competidor directo a nivel mundial que produzca fique. En la Figura 109 se observa una disminución marcada de las exportaciones que realizó Colombia, pues entre los años 2013 y 2017 se estimó que las exportaciones de Colombia fueron de 289 toneladas, frente a cero toneladas importadas en ese mismo año. Los principales destinos de las exportaciones de fique y sus subproductos son Venezuela, México, Ecuador y Costa Rica.

Figura 109. Exportaciones de fique en toneladas



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

* Valor estimado.

1.2.4.12 Cadena de alimentos balanceados —maíz y soya—

La cadena productiva del maíz amarillo, soya, yuca, alimentos balanceados, avicultura y porcicultura tiene como objetivo aumentar la competitividad de todos sus eslabones, por lo que es escenario de concertación y de toma de decisiones en términos de contingentes de importación, fijación de precios de referencia e instrumentos de comercialización para el desarrollo asociativo, empresarial y socioeconómico del sector (SIOC, 2018). Para esto, cuenta con el Acuerdo Nacional de Competitividad firmado en 1997, que contiene los distintos aspectos y elementos relevantes para el logro de competitividad de la cadena, sus alcances y metas estratégicas, los compromisos alrededor de acciones específicas que los actores —oficiales y privados— adquieren en esa perspectiva y el esquema de seguimiento, autoevaluación, ajuste y reorientación en la marcha, necesario para lograr su sostenibilidad y permanencia (CONPES, 1997).

En Colombia se han definido cinco núcleos de producción, que son Valle del Cauca, sur de Cesar y Santander, la región del Caribe húmedo —departamentos del Córdoba y Sucre—, Tolima - Huila y Llanos Orientales, de los cuales los tres primeros cuentan con acuerdo de competitividad.

Por medio de la Ley 51 del 1966 se creó el Fondo de Fomento Cerealista y de Leguminosas de Grano —modificado por la Ley 67 de 1983—, cuyas acciones están encaminadas a mejorar la competitividad de los cultivos frente a los productos de importación, garantizar el abastecimiento de la industria con materia prima nacional de la mejor calidad, preservar la seguridad alimentaria para la población colombiana y mejorar el nivel de vida de los cultivadores (SIOC, 2018).

1.2.4.12.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

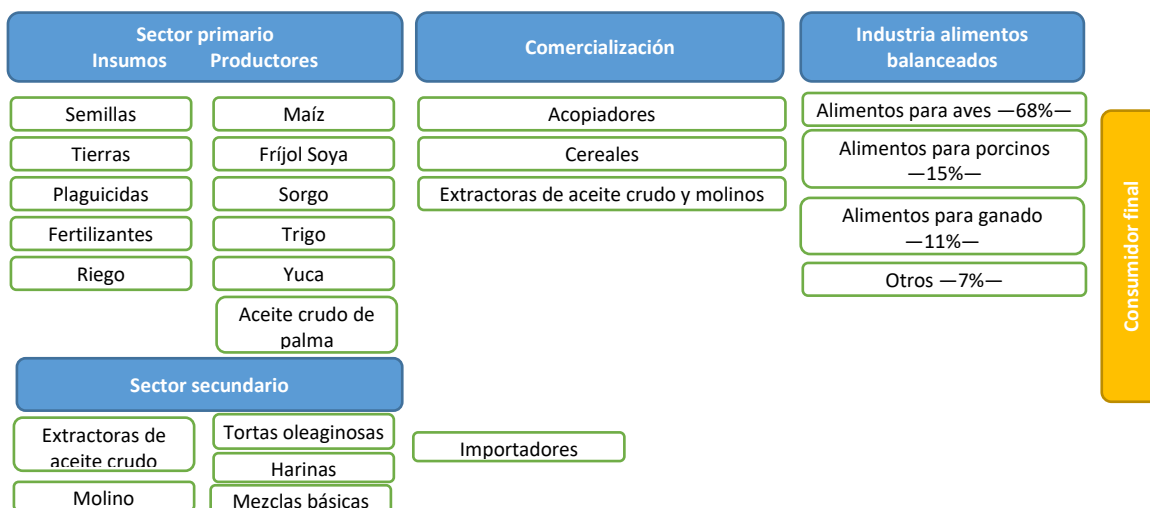
La cadena productiva de alimentos balanceados está constituida por un sistema de unidades articuladas que van desde el suministro de insumos necesarios para comenzar el proceso productivo hasta la entrega del producto al consumidor. De esta forma, el primer eslabón de la cadena —denominado sector primario

y secundario— lo conforman los proveedores de insumos agrícolas —semillas, agroquímicos, entre otros— y los productores de cereales, granos oleaginosos y leguminosas, los cuales están representados por la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas —FENALCE—, entidad gremial que representa y defiende los intereses de los agricultores de cereales y leguminosas a nivel nacional, fomenta el mejoramiento de la competitividad del sector y contribuye a garantizar la producción de alimentos para la población colombiana, mitigar el hambre y la desnutrición y, por ende, a una mayor seguridad y soberanía alimentaria de nuestro país (FENALCE, 2018).

En el segundo eslabón de la cadena se encuentran los comercializadores —acopiadores, extractoras, molinos e importadoras—, que proveen la materia prima para las industrias de alimentos balanceados, que son el tercer eslabón de la cadena y que se agrupan en la Cámara de la Industria de Alimentos Balanceados de la ANDI, que representa a las principales empresas del país que producen alimentos para animales en sus diferentes líneas —avicultura, porcicultura, ganadería, especies menores, mascotas y acuicultura— en tanto que se encargan de convertir las materias primas de origen agrícola y subproductos de la industria de la molinería en alimento para la producción de carne de pollo y cerdo, huevo, leche, quesos y otros derivados lácteos y embutidos, entre otros (ANDI, 2018). Este eslabón es muy importante en el comportamiento de la cadena, ya que absorbe la mayor parte del maíz amarillo importado —alrededor del 85%— y nacional, así como una parte importante de la soya y subproductos del sector agrícola, además de ser un gran importador de tortas de soya, harinas, entre otros. De esta forma, la dinámica de producción pecuaria —principalmente de pollo y cerdo— se ve afectada por el comportamiento de la industria de alimentos balanceados y la producción de maíz amarillo, sorgo y soya en el país (SIOC, 2017).

Por último, se encuentran los consumidores finales, que por lo general son los criaderos de aves, cerdos y ganado. De manera transversal, intervienen las instituciones públicas y privadas —gremios, instituciones nacionales, regionales y locales, entidades de financiación, entre otros— que proveen recursos económicos y servicios a los diferentes eslabones de la cadena.

Figura 110. Diagrama representativo de la cadena de alimentos balanceados en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2018).

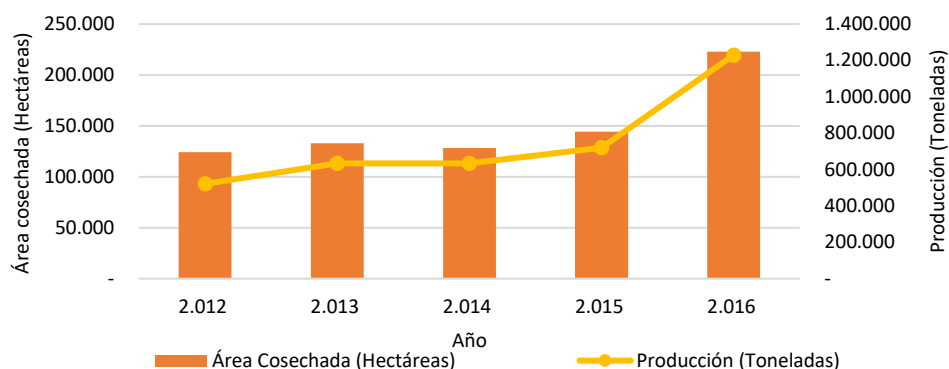
1.2.4.12.2 Estadísticas de la cadena

El maíz concentra cerca del 13% del área agrícola en Colombia, en tanto que es un producto de ciclo corto y de importancia para la seguridad alimentaria y la socioeconomía del país. Para el año 2016, el área cosechada y la producción en Colombia aumentaron en un 35% y 41% respectivamente en relación con el año anterior, por lo que se llegó a obtener 223.000 hectáreas cosechadas de maíz y una producción de 1.229.234 toneladas.

Actualmente, existe potencial para el aumento de las áreas cosechadas de maíz amarillo a 375.000 hectáreas para cubrir el 50% del consumo nacional, a través de la expansión del cultivo a regiones en las que se tienen sistemas de producción avícola, ganadero o porcícola, así como cerca de los lugares de acopio en los cuales se cuenta con infraestructura y maquinaria adecuada para la realización de los procesos poscosecha del maíz (SIOC, 2017).

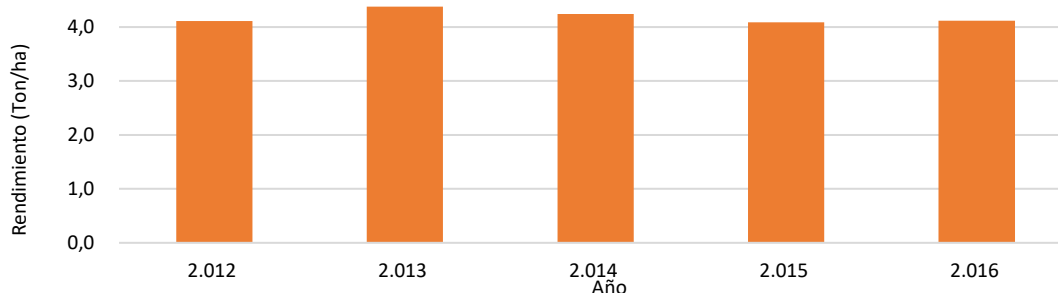
El rendimiento promedio de los cultivos de maíz tecnificado en Colombia ha disminuido aproximadamente en un 6% con respecto al rendimiento obtenido en el año 2013, que aunque no es un porcentaje alto podría estar relacionado con el aumento de áreas de producción de maíz aunque con un nivel de tecnificación bajo - medio, por lo que uno de los grandes retos para la cadena es el fortalecimiento de capacidades y recursos por parte de sus productores para la implementación de nuevos conocimientos y tecnologías en sus cultivos, que les permitan mejorar los procesos productivos y reducir los costos de producción, así como obtener mayores rendimientos y, en consecuencia, una mayor retribución económica por su actividad. Por su parte, el rendimiento de maíz tecnificado entre los años 2015 y 2016 no varió, pues se mantuvo en 4,1 toneladas por hectárea.

Figura 111. Área cosechada y producción de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

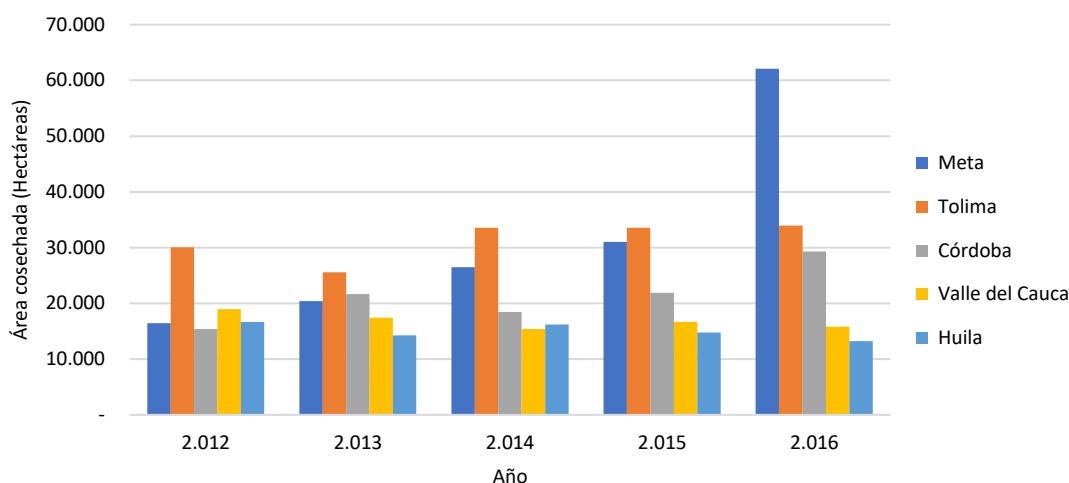
Figura 112. Rendimiento de los cultivos de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

El maíz tecnificado es producido en Colombia en más de 250 municipios, cuyas unidades productivas se concentran en los departamentos de Tolima, Córdoba, Meta, Valle del Cauca y Huila, las cuales dependen en un 60% de esta actividad y participan con el 69% del área cosechada con respecto al total nacional en maíz tecnificado. Estos departamentos son liderados por Meta, con un 28% de participación, seguido por Tolima —con el 15%—, Córdoba —con el 13%—, Valle del Cauca —con el 7%— y Huila —con el 6%—, según se observa en la Figura 112. El crecimiento del área cosechada en estos departamentos en los últimos cinco años fue del 37%, dado que entre los años 2015 y 2016 el crecimiento fue del 24%. De las hectáreas en maíz tecnificado, se estima que el maíz amarillo participa con el 60% y el blanco con el 40% (SIOC, 2017).

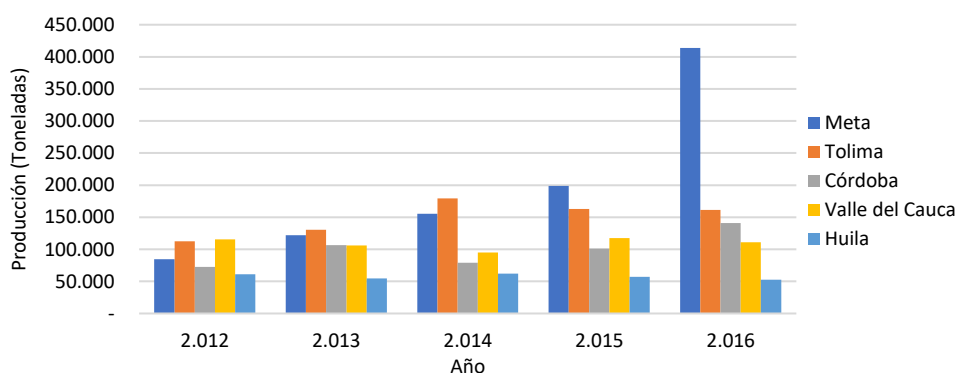
Figura 113. Área cosechada en los principales departamentos productores de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

El aumento de las áreas cosechadas de maíz tecnificado trajo como consecuencia un aumento en la producción del 49% con respecto al año 2012, que alcanzó su valor máximo en el año 2016 con 879.353 toneladas —Figura 113—. El maíz amarillo es producido principalmente por los departamentos de Tolima, Meta, Córdoba, Huila y Valle del Cauca; el 70% de este producto se destina para consumo humano, el 20% para la industria de alimentos balanceados, el 8% para harina y trilla, y el 2% para otros usos. Por su parte, el maíz blanco es producido en los departamentos de Córdoba, Tolima, Valle del Cauca, Cesar y Meta; este producto se dirige al consumo humano en un 52%, para harina precocida en un 44% y para trilla el 5%.

Figura 114. Principales departamentos productores de maíz tecnificado en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

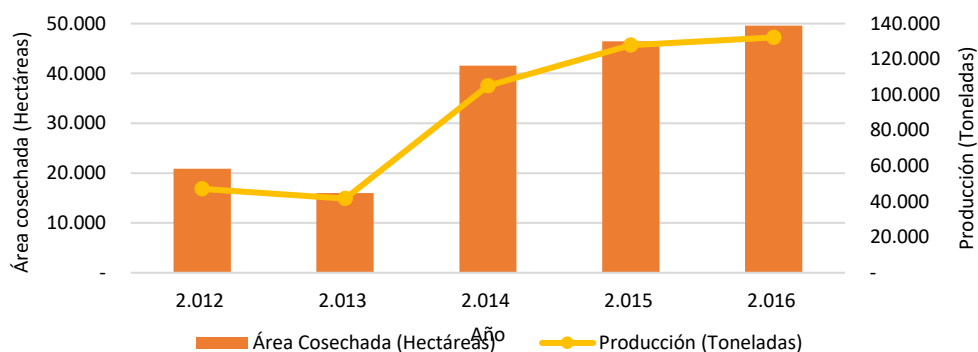
1.2.4.13 Soya

La soya en Colombia alcanzó para el año 2016 las 49.566 hectáreas cosechadas, área que ha venido en aumento si se considera que en el año 2012 se contaba con 20.868 hectárea; es decir, 58% menos con respecto a 2016 —**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**—. La cadena ha proyectado que se cuenta con el potencial para aumentar el cultivo de soya a 100.000 hectáreas, con el objetivo de cubrir por lo menos el 50% del consumo nacional (SIOC, 2017).

Como es de esperarse, la producción de soya en los últimos cinco años también se ha visto favorecida por el aumento de las áreas cosechadas, pues ha pasado de una producción de 42.157 toneladas en el año 2012 a 132.215 toneladas en el año 2016, lo que corresponde a un aumento del 64% —Figura 115—. La producción de soya tiene como destino las industrias de alimentos balanceados para animales y semilla.

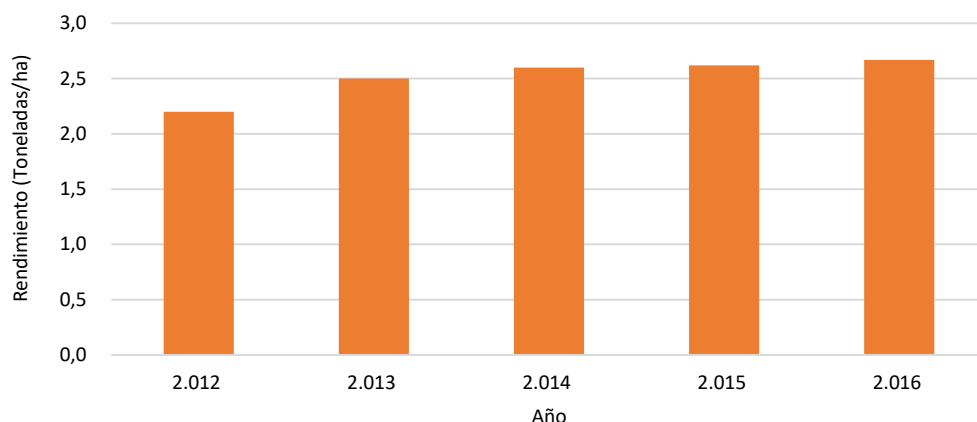
Los rendimientos obtenidos en los últimos cinco años son en promedio de 2,5 toneladas por hectárea, que es un valor que en el año 2016 aumento a 2,7 toneladas por hectárea, probablemente por la mejora en los procesos de producción y por el aumento en la tecnificación de cultivos.

Figura 115. Área cosechada y producción de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

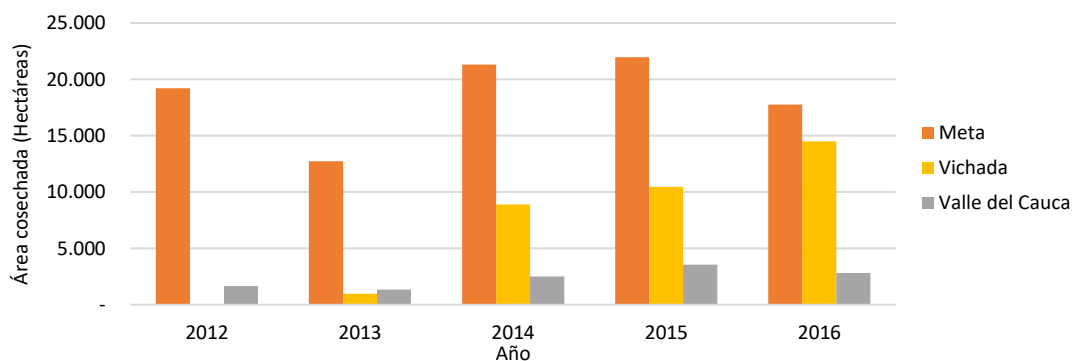
Figura 116. Rendimiento de los cultivos de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Las áreas de producción de soja en Colombia se concentran en el Meta —36% en la altillanura y el piedemonte—, Vichada —29%— y Valle del Cauca —6%—, para un total de participación del 71% con respecto al área total cosechada con soja en Colombia. El área cosechada en el 2016 disminuyó aproximadamente en 2,48% con respecto al año anterior, a consecuencia de que en los departamentos de Meta y Valle del Cauca las áreas cultivadas bajaron en un 19,1% y 20,8%, respectivamente, lo que contrasta con Vichada, que aumentó su área en 27,9% —Figura 117—.

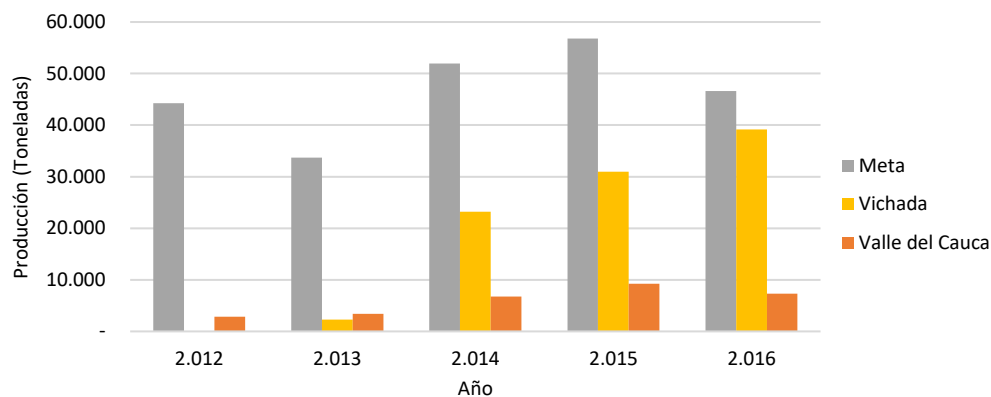
Figura 117. Área cosechada en los principales departamentos productores de soja en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

Al igual que en el caso del maíz, la producción de soja refleja el efecto del aumento y disminución de áreas cosechadas, de forma que Meta y Valle del Cauca disminuyeron su producción en un 17,93% y 20,71% en el 2016 con respecto al año anterior, mientras que Vichada no tuvo reporte de producción de soja en el año 2012 pero para el 2016 produjo el 30% de la producción total nacional —Figura 118—. Actualmente, el destino de la producción de soja son las industrias de alimentos balanceados para animales.

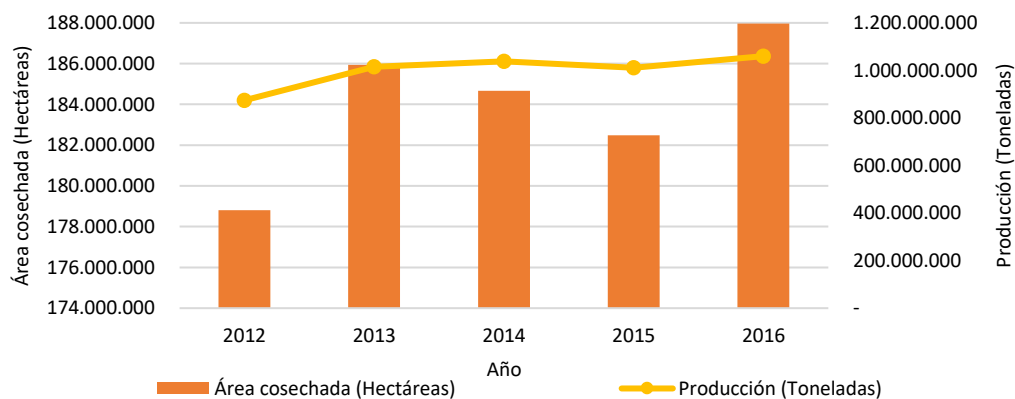
Figura 118. Principales departamentos productores de soya en Colombia en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2018).

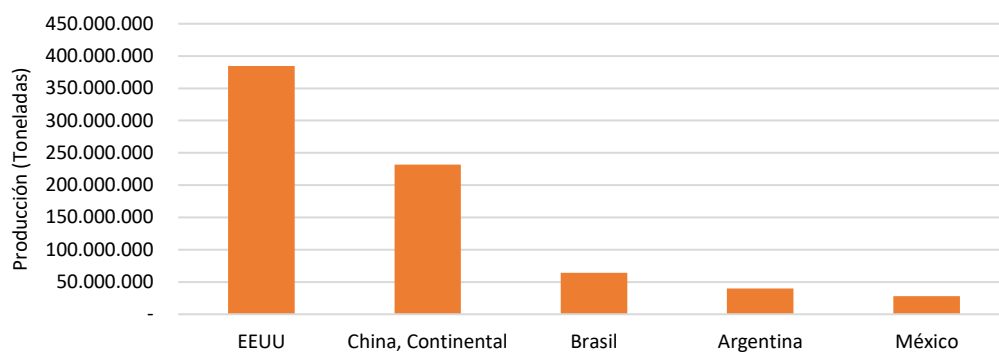
1.2.4.14 Maíz

Figura 119. Área cosechada y producción mundial de maíz en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

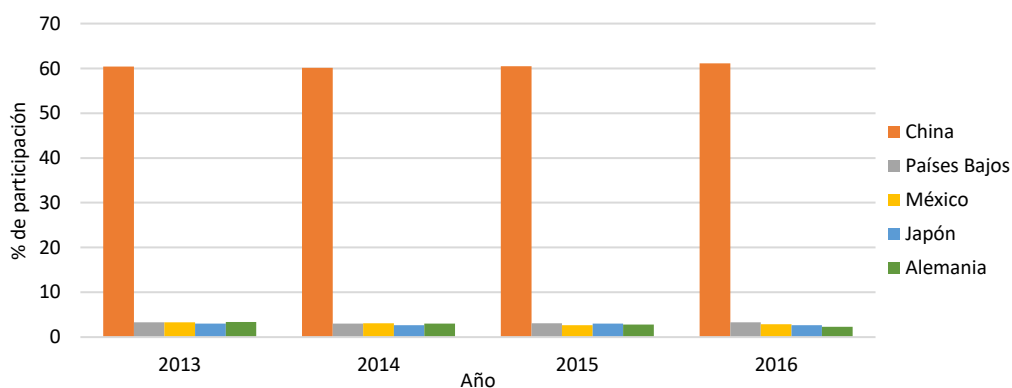
Figura 120. Principales países productores de maíz en el año 2016



Principales países productores

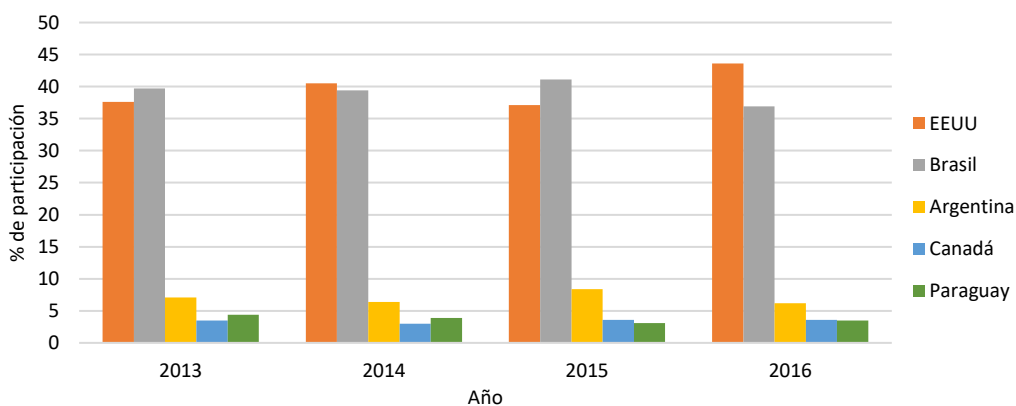
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

Figura 121. Principales países importadores de maíz en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Trademap (2018).

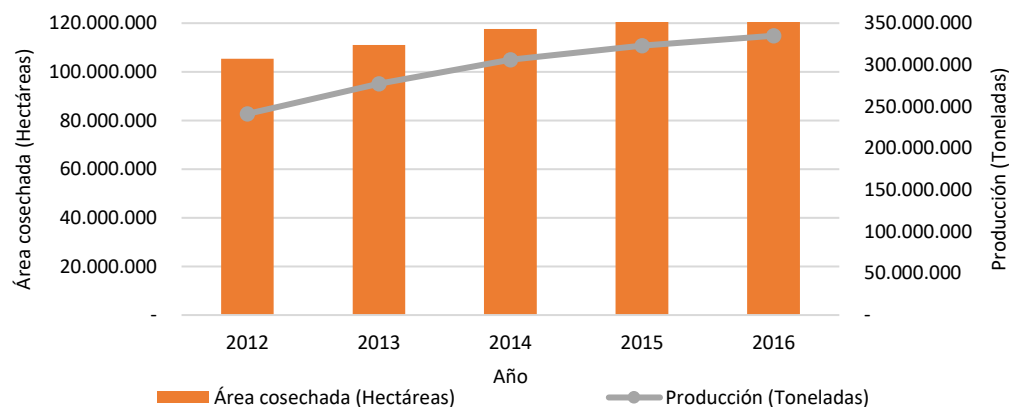
Figura 122. Principales países exportadores de maíz en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de sioc (2017).

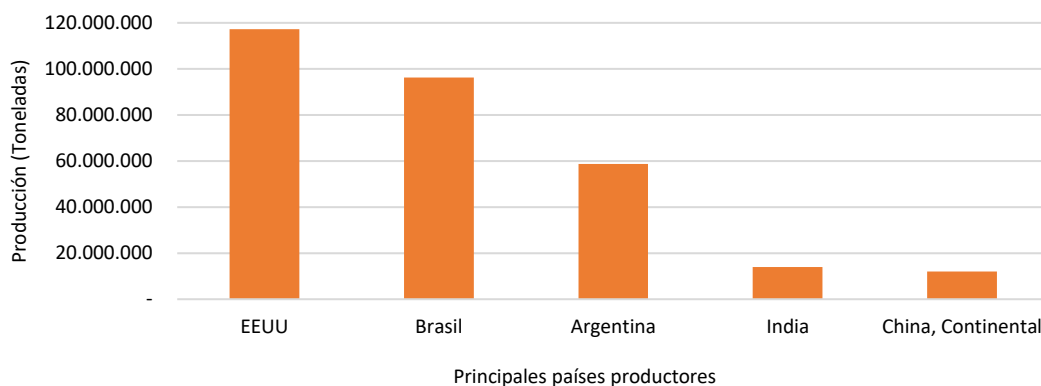
1.2.4.15 Soya

Figura 123. Área cosechada y producción mundial de soya en el periodo 2012 - 2016



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

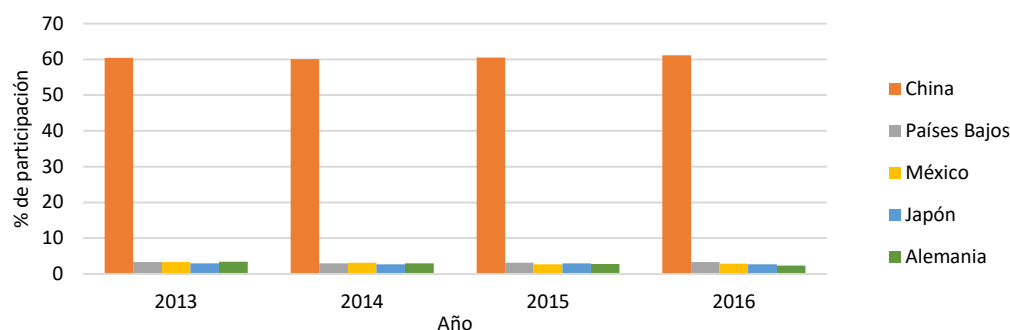
Figura 124. Principales países productores de soya en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

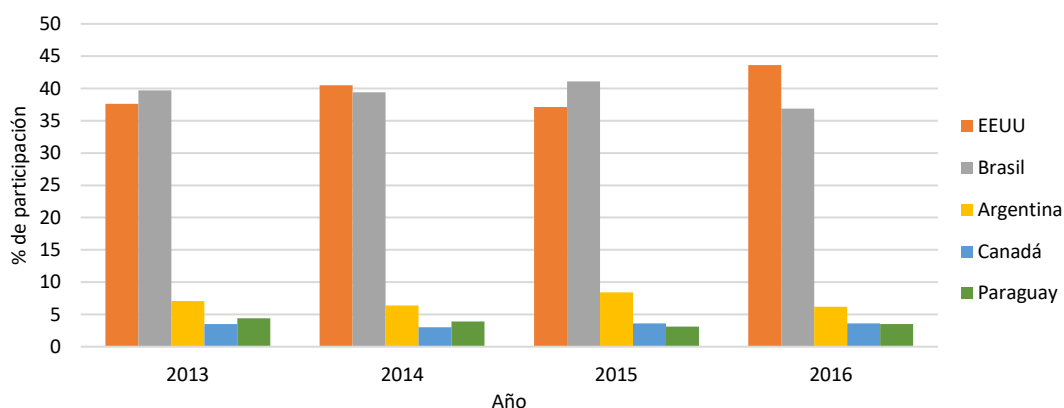
El país que desde hace varios años lidera las importaciones de soya es China, que se ha mantenido en un porcentaje de participación de alrededor del 60% con respecto a los valores mundiales, seguido por Países Bajos, México, Japón y Alemania, que en total participan con las importaciones de soya de aproximadamente el 11% con respecto al total mundial —Figura 124—. En los últimos cuatro años las exportaciones a nivel mundial han mantenido una dinámica estable, en la que alrededor del 92% de la participación ha estado dada por Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá y Paraguay —Figura 125—.

Figura 125. Principales países importadores de soya en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Trademap (2018).

Figura 126. Principales países exportadores de soya en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Trademap (2018).

1.2.4.16 Cadena del mango

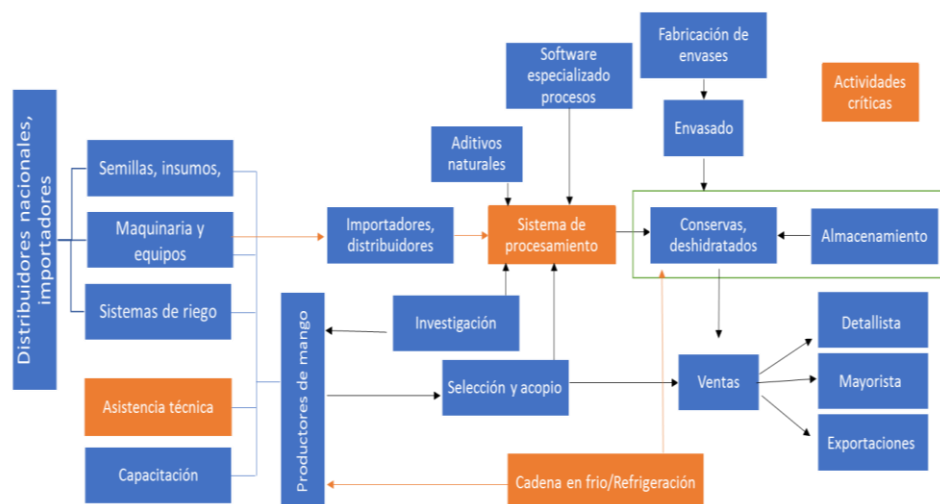
1.2.4.16.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

La producción de mango en la zona centro se destaca por la mayor presencia de pequeños productores —80%— frente a los medianos —20%—, las variedades que siembran en los departamentos de Tolima y Cundinamarca son Tommy Atkins, Yulima, Keitt e Hilacha, y la mayor proporción del mango producido en esta zona se destina al mercado nacional —80%—, mientras el 20% restante se utiliza en la agroindustria (SIOC, 2017).

La cadena está conformada por tres eslabones: productivo, industrial y comercial —ver Figura 127—. En el primer eslabón se ubican los productores, que en su mayoría manejan una producción a pequeña escala, pues solo el 5% de los productores se pueden clasificar como empresarios. Además, las asociaciones son pocas y con una estructura débil (Alvarado y Moreno, 2012).

Los actores que hacen parte de la cadena del mango son Asohofrucol, Mangocol, Representante de productores de mango del Tolima, Representante de productores de mango de la Costa Atlántica y Representante de productores de mango de Antioquia, así como proveedores de insumos como ANDI y Profrutales; comercializadores —Frutijab y Corabastos—, industria —Hortisan, Fruandes, CEA y OLMUE—, exportadores, centros de investigación y el sector público.

Figura 127. Cadena del mango



Fuente: Elaboración propia a partir de Alvarado y Moreno (2012).

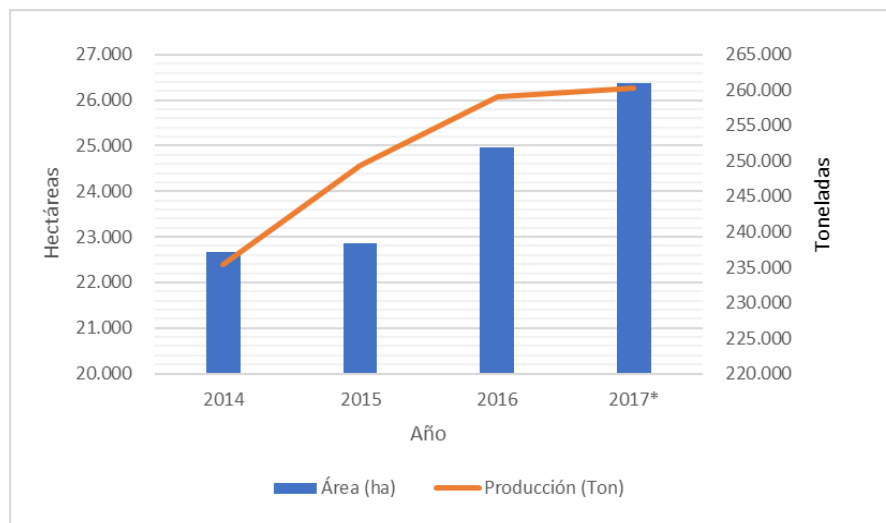
Los apoyos, incentivos y financiamientos para la cadena en 2017 se distribuyeron de la siguiente forma: apoyos del Fondo de Fomento Hortifrutícola —FFH— y alianzas productivas por un valor de \$ 1.019.650.450, y apoyos para el financiamiento por parte del Incentivo Capitalización Rural —ICR—, Finagro y Subsidio LEC por un monto de \$ 24.399.930.923 (sioc, 2017).

1.2.4.16.2 Estadísticas de la cadena

Como se observa en la Figura 52, el cultivo de mango se ha potencializado en los últimos cuatro años, no solo con respecto al área cosechada sino también con respecto a la producción en toneladas, por lo que Colombia se convierte en un competidor a nivel mundial en la producción de este frutal.

En el país, se han definido cuatro núcleos productivos para el cultivo de mango: 1) zona centro —Cundinamarca y Tolima—; 2) zona costa caribe —Atlántico, Cesar, y Magdalena—; 3) zona occidente —Antioquia y Córdoba— y 4) zona pacífico —Cauca y Valle del Cauca—. Los departamentos con mayor área sembrada —Cundinamarca, Tolima y Magdalena— representan el 68% de las hectáreas destinadas a este cultivo. Aunque el departamento de Tolima ocupa el segundo lugar en cuanto a área cosechada, es el primero en cuanto a producción, por lo que participa con el 29,5% de la producción nacional —ver Figuras 128 y 129— (sioc, 2017).

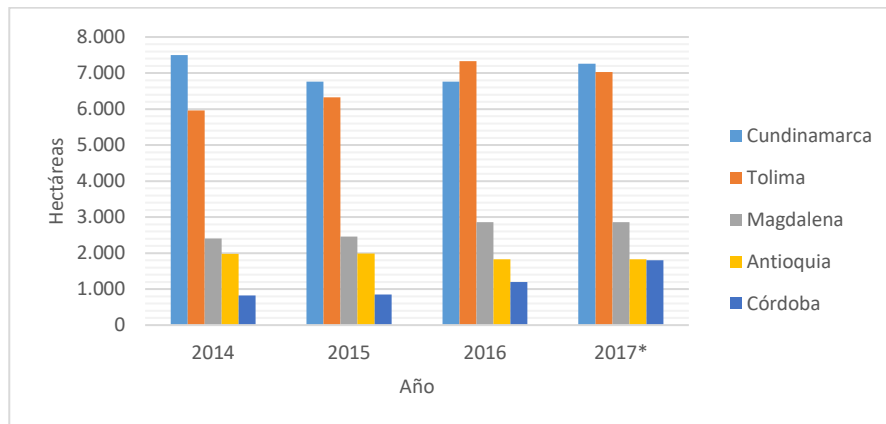
Figura 128. Área cosechada —hectáreas— y producción —toneladas— del cultivo de mango en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

* Valor estimado.

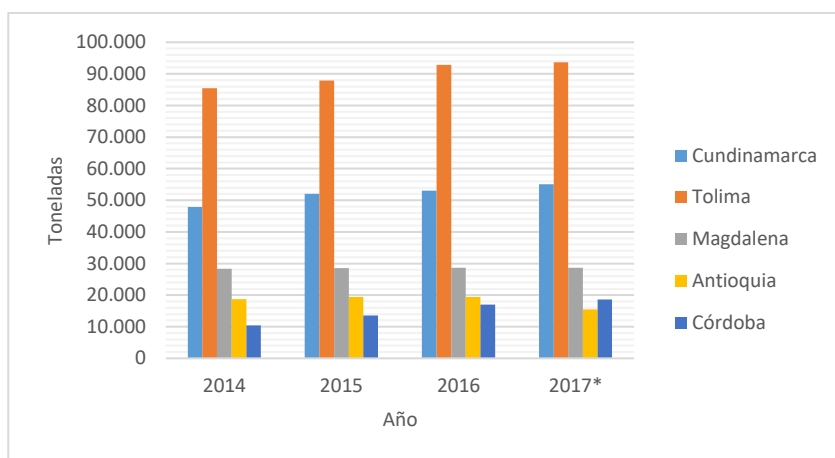
Figura 129. Departamentos con mayor área —hectáreas— destinadas al cultivo de mango en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

* Valor estimado.

Figura 130. Principales departamentos productores de mango en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

* Valor estimado.

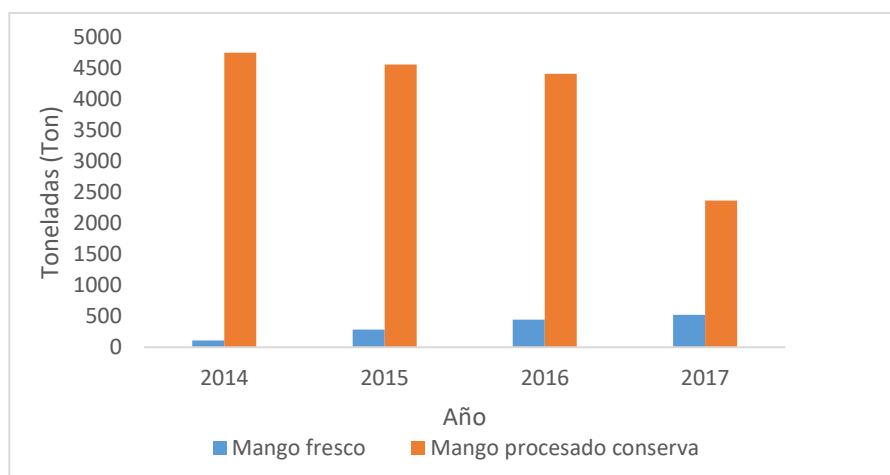
1.2.4.16.3 Mercados actuales y potenciales

La producción de mango a nivel nacional que es destinada para la agroindustria se produce en los núcleos productivos de la costa caribe y el pacífico, mientras que el mango que se comercializa en fresco se produce en la zona centro, donde está el principal productor —Tolima— y la zona occidente (SIOC, 2017).

El mango es la tercera fruta más comercializada en el mundo y, según Faostat (2015), India y China son los países líderes en la producción de mango, mientras que Colombia ocupa el puesto número 21 en el ranking mundial. Aunque India registra el mayor consumo per cápita de mango, también es el principal exportador, mientras que los países que lideran las importaciones de este producto son Estados Unidos, China y Holanda (SIOC, 2017).

En cuanto a las exportaciones, en Colombia se reporta un incremento del 79% en las ventas internacionales de mango fresco y una disminución de las exportaciones de mango procesado entre 2014 y 2017 —ver Figura 131—. Los principales destinos de la producción nacional son Canadá y Europa. Por otro lado, las importaciones de mango que realizó Colombia en 2017 provenían de Ecuador —858 toneladas— y Perú —168 toneladas— (SIOC, 2017).

Figura 131. Producción de mango fresco y procesado en conserva en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

1.2.4.17 Cadena de la palma

Esta cadena está conformada por el eslabón industrial —productores de aceites y grasas, cosméticos y biodiesel—, el de comercialización —comercializadoras, distribuidores, grandes superficies y exportadores de aceites— y el eslabón primario —productores de palma y extractoras de aceite—.

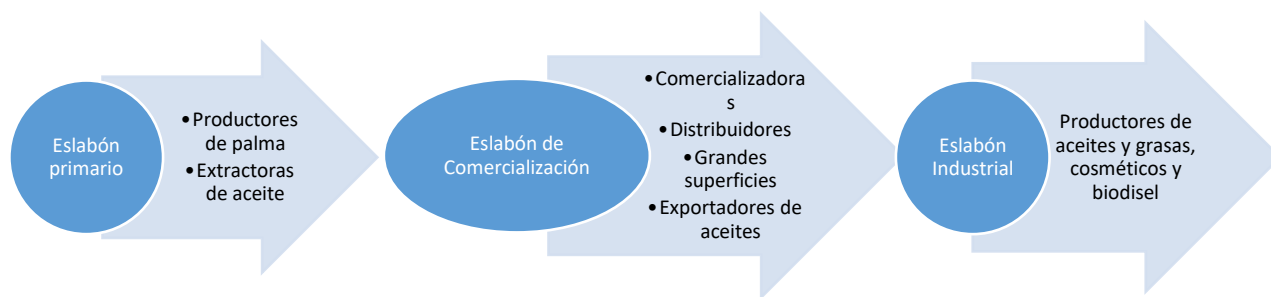
A las reuniones de cadena asisten representantes de FEDEPALMA, grupo Team, Grasco, CENIPALMA y está apoyada por integrantes de las instituciones del sector público, la academia y entes de investigación.

El sector palmero cuenta con un centro de investigación —CENIPALMA—, que adelanta los programas de investigación en los temas de cultivo y extracción.

El Acuerdo de Competitividad de la cadena fue firmado en octubre de 1998 y contiene las principales estrategias de trabajo. Igualmente, mediante CONPES 3477 de julio del 2007 se recogen las políticas para el sector palmicultor.

Los núcleos regionales priorizados se localizan en los departamentos de Meta, Bolívar, Cesar, Magdalena, Santander, Norte de Santander y Nariño (SIOC, 2018).

Figura 132. Estructura de la cadena de la palma de aceite



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2018).

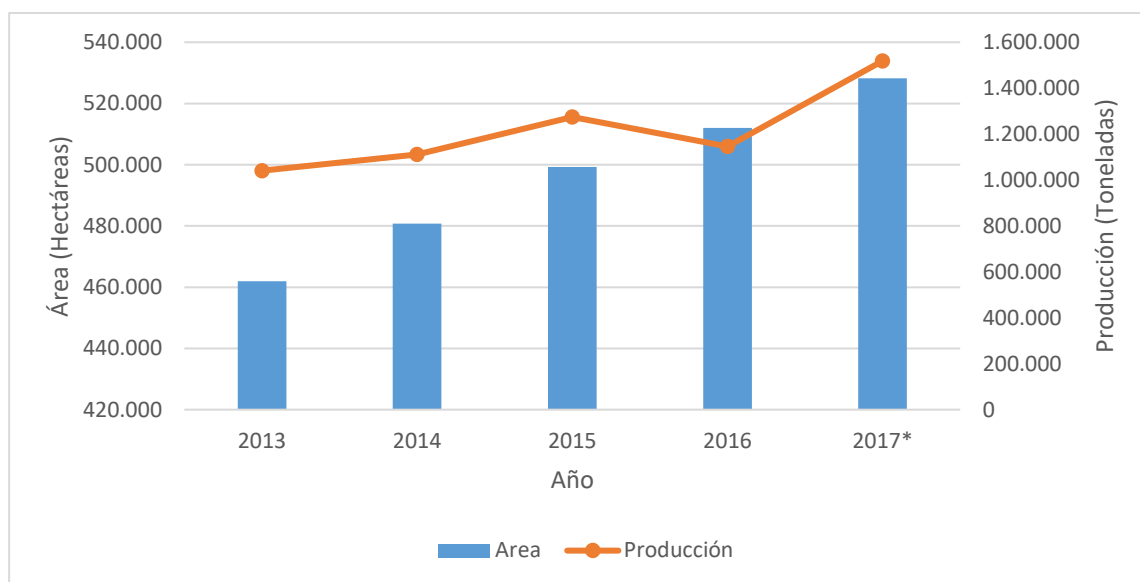
1.2.4.17.1 Caracterización de la cadena

Entre otros actores de la cadena se encuentran: FEDEPALMA —Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite—, que agrupa y representa a cultivadores y productores de aceite de palma desde su fundación en 1962, además de liderar la estructura gremial y de servicios de apoyo al sector palmicultor; CENIPALMA —Centro de Investigación en Palma de Aceite—, creada por FEDEPALMA en 1991 con el fin de ser responsable de la investigación y transferencia de tecnología en el sector palmero en los temas relacionados con el cultivo, la extracción y los usos del aceite de palma; y C.I. ACEPALMA S.A, Comercializadora Internacional, promovida a nivel de comercialización por FEDEPALMA y creada en 1991 con aportes de sus afiliados, se especializa en la comercialización de aceite de palma, palmiste y sus derivados, así como de insumos para el cultivo de la palma de aceite, y es líder en la oferta exportable del país ya que más del 80% de las exportaciones de aceite de palma y palmiste se realizan a través de ACEPALMA.

1.2.4.17.2 Estadísticas de la cadena

Durante los últimos cinco años el área cosechada de palma de aceite ha aumentado, de forma que registra 528.238 hectáreas al año 2017. Así mismo, la producción de fruto de palma ha aumentado desde el año 2013, aunque en el año 2016 manifestó una reducción de 10% causada por el fenómeno del niño y problemas fitosanitarios, que influyó en los rendimientos de extracción para el aceite de palma (SIOC, 2017).

Figura 133. Área y producción de palma de aceite en Colombia en el periodo 2013 - 2017*

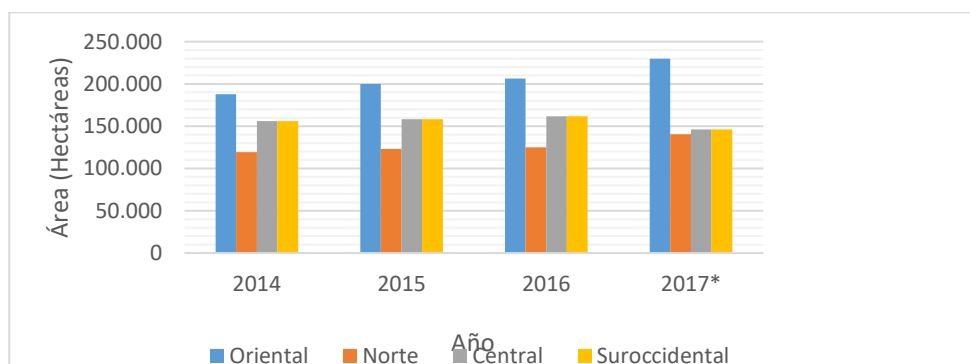


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Estimado para el mes de noviembre de 2017.

Durante 2016 la producción de aceite de palma crudo superó 1.146.000 toneladas, por lo que mostró una variación del -10% en comparación con lo alcanzado en 2015, cuando se alcanzó una producción de 1.274.000 toneladas. La producción de almendra de palma fue de 236.360 toneladas al cierre del año, por lo que se evidencia un decrecimiento del 12,4% con respecto a las 269.879 toneladas producidas en 2015. Las reducciones en producción obedecieron, primordialmente, al déficit de lluvia que afrontó el agro colombiano en gran parte del 2016 como consecuencia del fenómeno del niño, de la que la zona norte fue la más afectada. No obstante, es de señalar que en el último trimestre de 2016 la producción reportó valores mayores de los esperados gracias a la presencia de precipitaciones que ayudaron a mejorar las condiciones de los racimos de fruto (FEDEPALMA, 2017). Para noviembre del año 2017, la producción de palma aumentó en un 32% respecto al año anterior.

Figura 134. Área de palma de aceite por regiones en Colombia en el periodo 2014 - 2017

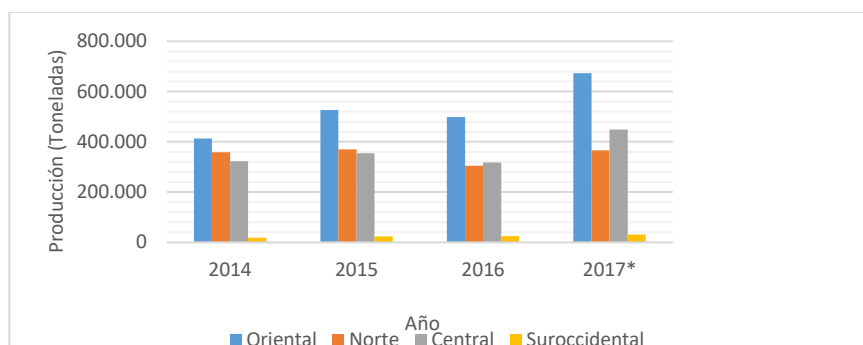


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Cifras actualizadas a noviembre de 2017.

La producción de palma de aceite en Colombia se encuentra concentrada en cuatro regiones: la zona oriental, de la que hacen parte los departamentos de Meta, Cundinamarca, Casanare, Vichada y Arauca, con un área establecida de 229.784 hectáreas; la zona norte, con los departamentos de Antioquia —norte—, Cesar, Chocó, Córdoba, La Guajira, Sucre y Magdalena, con un área establecidas de 140.511 hectáreas; la zona central, de la que hacen parte los departamentos de Antioquia —sur—, Bolívar —sur—, Caldas, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander, con un área establecida de 146.322 hectáreas; y la zona sur occidental, conformada por los departamentos de Nariño, Caquetá y Cauca, con un área establecida de 11.621 hectáreas.

Figura 135. Producción de palma de aceite por regiones en Colombia en el periodo 2014 - 2017

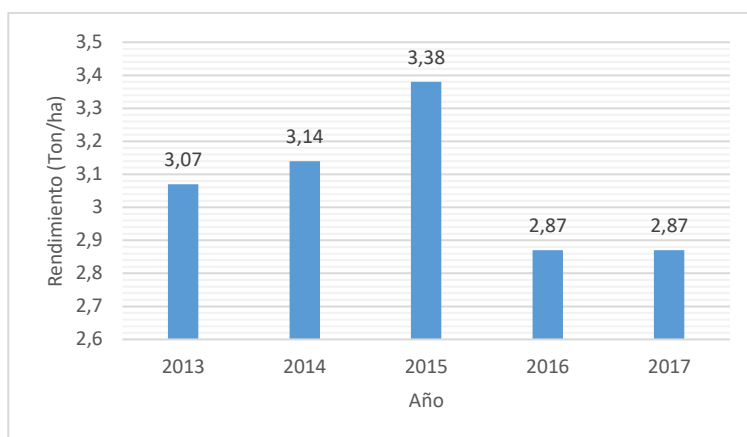


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de sioc (2017).

* Cifras actualizadas a noviembre de 2017.

Para el año 2017 la zona con el registro de mayor producción fue la oriental, que generó a noviembre de 2017 un total de 672.398 toneladas de aceite de palma crudo, seguida de la zona central, con una producción de 448.931 toneladas. Debido a las óptimas condiciones climáticas Colombia logró un récord en la producción de aceite de palma crudo para el año 2017, ya que no se presentaron problemas por sequía o inundaciones en las zonas productoras (sioc, 2017).

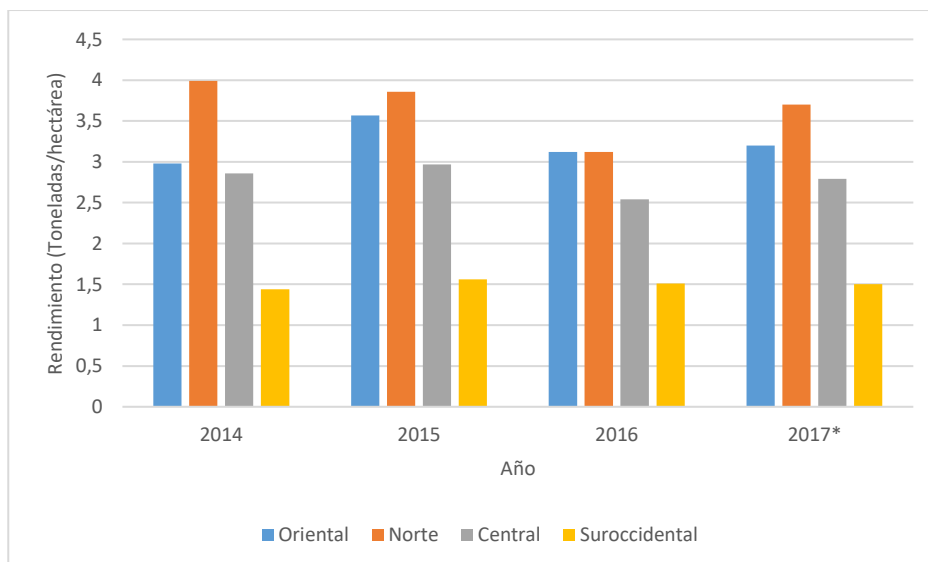
Figura 136. Rendimiento de palma de aceite en Colombia en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Los rendimientos de palma de aceite en Colombia manifestaron un aumento de 3,07 toneladas/hectárea a 3,38 toneladas/hectárea entre los años 2013 y 2015. Sin embargo, este rendimiento disminuyó en 2016 en un 15%, correspondiente a 2,87 toneladas/hectárea.

Figura 137. Rendimiento de palma de aceite en zonas productoras de Colombia en el periodo 2013 - 2017



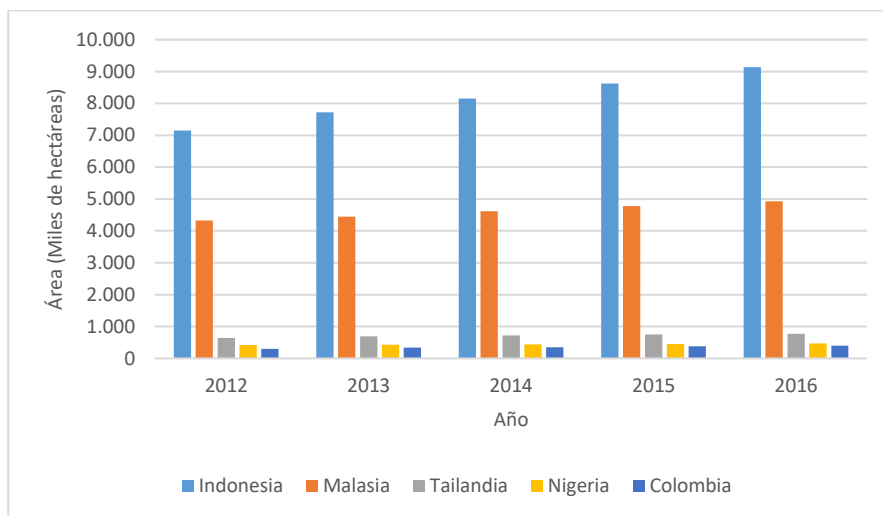
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Para el año de 2017 se lograron los mejores rendimientos en la producción de aceite de palma en la zona norte en tanto que se lograron las 3,7 toneladas/hectárea, mientras que la zona sur occidental se mantuvo con 1,5 toneladas/hectárea.

1.2.4.17.3 Mercados actuales y potenciales

Indonesia es quien lidera el área en producción de palma de aceite a nivel mundial con un promedio en los últimos años de 8.158 miles de hectáreas, seguido de Malasia con un promedio de 4.622 miles de hectáreas. Colombia ocupa el quinto lugar en área sembrada con 399 miles de hectáreas.

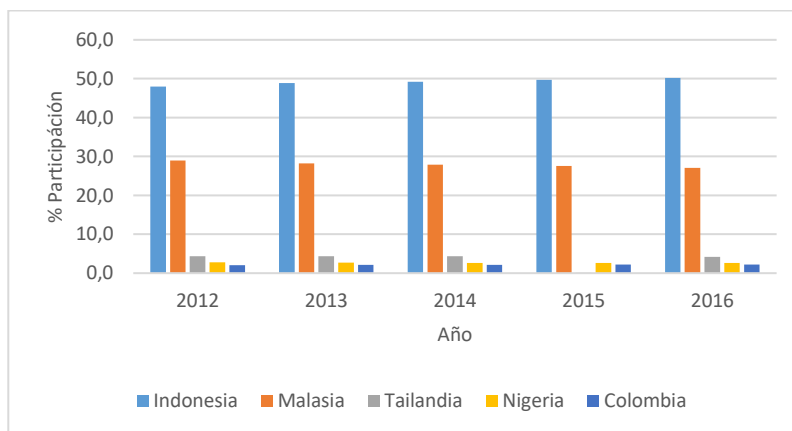
Figura 138. Área de palma de aceite en el mundo en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de Palma de Aceite (2017).

Hasta el año 2016, el área de palma en el mundo correspondía a 18.196 miles de hectáreas, dato con respecto al cual Colombia se ubica en el quinto lugar en tanto que su participación sobre el total mundial solo fue del 2,2%. Indonesia es el país que más participa, con el 50%, seguido de Malasia con un 27%.

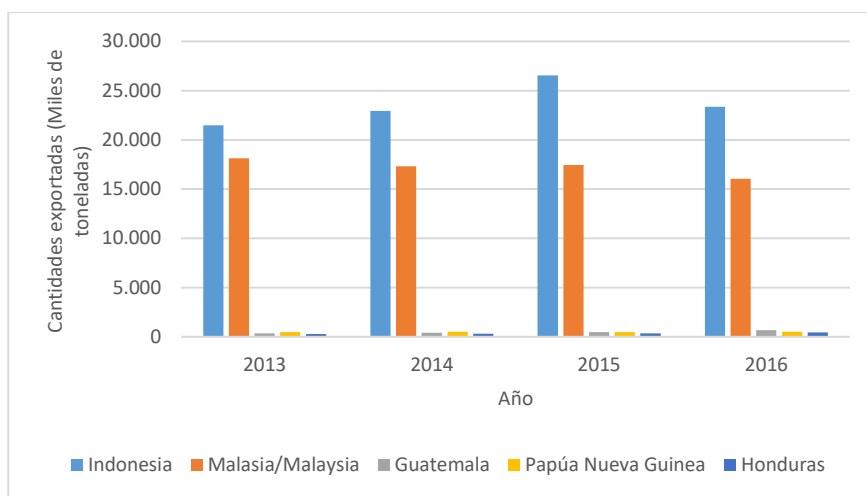
Figura 139. Porcentaje de participación de área de palma de aceite en el mundo en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de Palma de Aceite (2017).

Entre los principales países exportadores de palma de aceite se encuentran Indonesia y Malasia con las mayores cantidades exportadas en el año 2016 —23.360 y 16.046— miles de toneladas. Colombia ocupa el sexto lugar, con 329 miles de hectáreas.

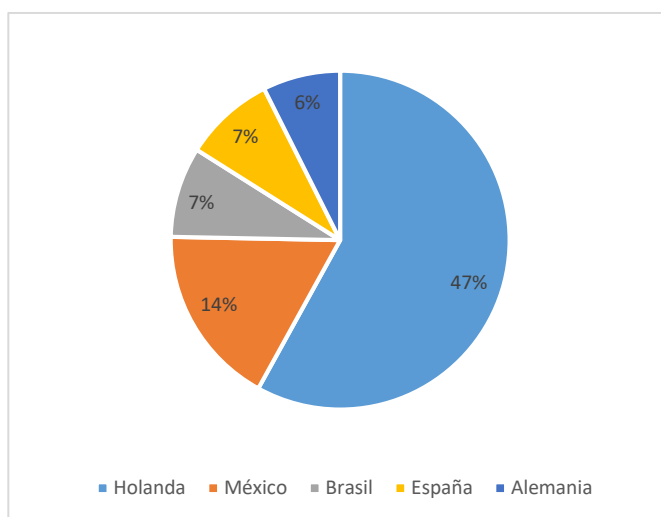
Figura 140. Principales países exportadores de palma de aceite en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de Palma de Aceite (2017).

Con respecto a exportaciones colombianas, los principales destinos de exportación fueron Holanda —47%—, México —14%—, Brasil —7%—, España —7%— y Alemania —6%—. En 2016, la Unión Europea continúa siendo el principal mercado de exportación del aceite de palma colombiano, mediante el aprovechamiento de la entrada en vigencia del acuerdo de libre comercio suscrito con Colombia. México se posiciona como el segundo mercado de exportación del aceite de palma, también favorecido por el libre acceso al aceite de palma en el TLC vigente desde 2011. Lo anterior permite concluir que el sector ha dado un aprovechamiento adecuado a los acuerdos comerciales bilaterales (ASOCAÑA, 2017).

Figura 141. Exportaciones colombianas de aceite de palma en el año 2016

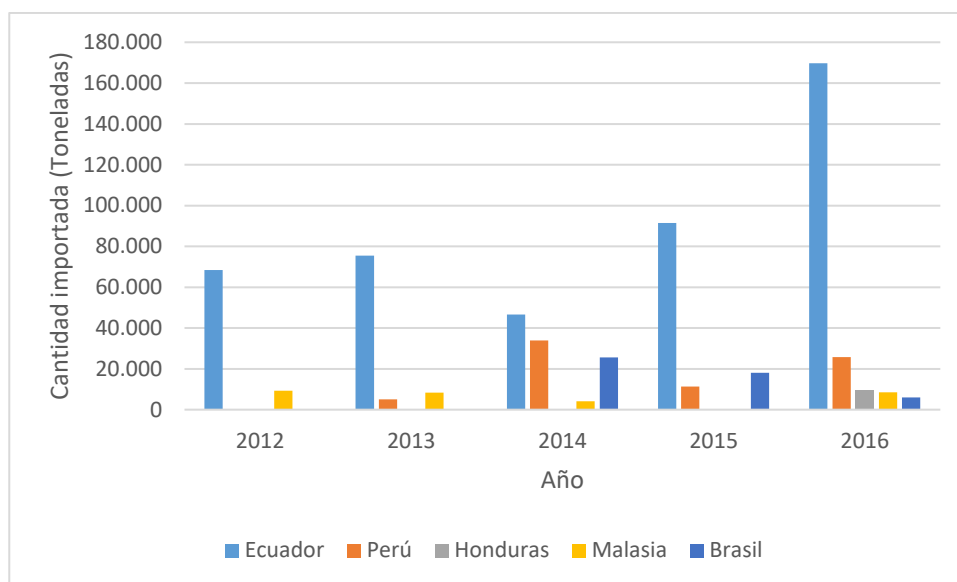


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Durante el 2017, las exportaciones colombianas de aceite de palma crudo y refinado alcanzaron un valor de 300 millones de dólares entre enero y septiembre de 2017, y registró un incremento de 53,8% frente a los 195,7 millones de dólares exportados en el mismo periodo de 2016, informó recientemente el DANE.

Según Jens Mesa Dishington, Presidente Ejecutivo de FEDEPALMA, expresó que la fuerte dinámica exportadora de la agroindustria de la palma de aceite responde al incremento de la producción de aceite de palma crudo, que supera al 40% y que se estimaba que alcanzara los 1,6 millones de toneladas en 2017, récord de producción histórico en nuestro país. Igualmente, el dirigente gremial hizo énfasis en que actualmente el 50% de la producción nacional se destina a los mercados internacionales, principalmente al mercado europeo, que tradicionalmente demanda cerca del 60% del total de las ventas de exportación colombianas de la agroindustria de la palma de aceite (FEDEPALMA, 2017).

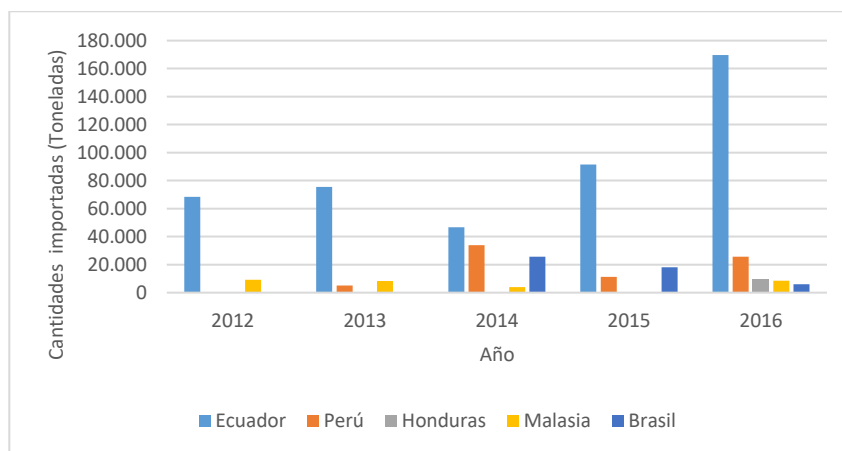
Figura 142. Importaciones colombianas en el año 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de Palma de Aceite (2017).

El principal origen de importaciones de aceite de palma crudo fue Ecuador —78%—, que mantiene la tendencia a ser el principal proveedor de Colombia, seguido de Perú —16%— y Honduras —6%—. Ecuador importó en 2016 un 85% más que el año anterior.

Figura 143. Importadas de palma de aceite por país de origen en el periodo 2012 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de Palma de Aceite (2017).

En 2016, las importaciones de aceite de palma y sus fracciones aumentaron 80% frente a 2015, por lo que llegaron a 227.400 toneladas. La rebaja arancelaria y la suspensión del Sistema Andino de Franjas de Precios —SAFP— a partir del 29 de febrero —y con vigencia hasta agosto— ocasionaron la entrada de mayores importaciones de palma y de soya.

Por otra parte, las importaciones en el mercado europeo se han incrementado principalmente por el uso industrial que se da al aceite de palma, en relación directa con la producción de biodiesel. La presión causada por la tala de bosques irremplazables para la producción de aceite de palma dio como resultado el cambio en las preferencias hacia el aceite de palma sostenible, que ha ganado un espacio significativo en el mercado europeo. Por su parte, Proexport ha detectado oportunidades para la exportación de aceite de palma y sus derivados colombianos en países como Reino Unido, España, Alemania, Holanda, Italia y Bélgica. (Procolombia, 2018).

1.2.4.18 Cadena de panela

La caña para panela se cultiva en 511 municipios de 28 departamentos y es el eje de la economía de cerca de 117 municipios, de los cuales los de mayor influencia productiva de este subsector son Cundinamarca, Cauca, Antioquia, Santander, Boyacá, Nariño, Valle del Cauca, Tolima, Caldas, Norte de Santander, Risaralda y Huila, donde se concentra el 83% del área cultivada.

El sector panelero es la segunda agroindustria en importancia social del país después del café, pues es desarrollada por más de 350.000 familias, genera cerca de 287.000 empleos directos equivalentes a 45 millones de jornales al año y ocupa el 12% de la población rural económicamente activa (sioc, 2017).

1.2.4.18.1 Caracterización de la cadena

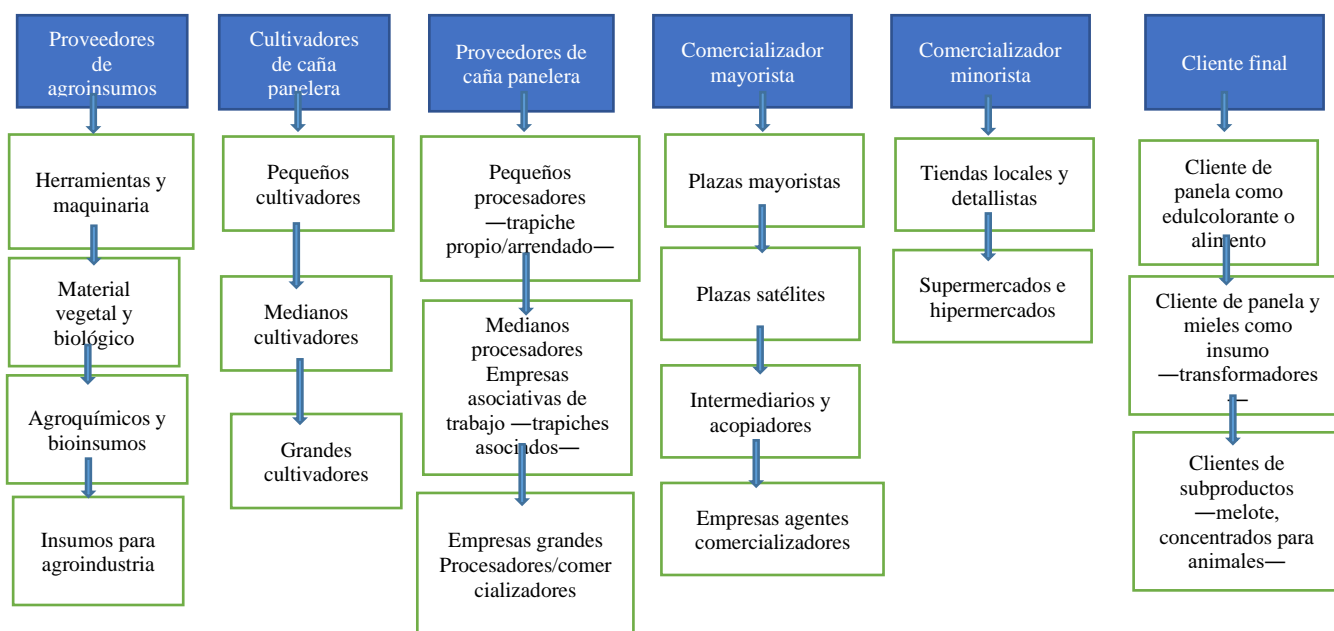
La cadena está conformada por seis eslabones. El primer eslabón está compuesto por los proveedores de agro-insumos, quienes suministran las materias primas e insumos para las unidades productivas, que son los cultivos y los trapiches en que se lleva a cabo la transformación de la caña. En el segundo eslabón participan los agricultores, que se dividen en cultivadores de pequeña escala, productores de mediana escala y productores de gran escala —o de escala industrial—. El tercer eslabón está conformado por los pequeños procesadores —trapiche propio o arrendado—, sistemas cooperativos o empresas asociativas de trabajo —trapiches asociados—, medianos procesadores y empresas maquiladoras —grandes procesadores—, los cuales intervienen en el conjunto de operaciones que llevan a la transformación de la caña cortada a la producción de panela. En el cuarto eslabón están los comercializadores mayoristas, quienes se encargan de la venta y distribución del producto final —que en este caso es la panela— por medio de canales de distribución como las plazas mayoristas, las plazas satélites o los acopiadores. El quinto eslabón lo constituyen los distribuidores al detal que ponen a disposición del cliente el producto final, que incluyen las tiendas locales, los supermercados e hipermercados. En el sexto y último eslabón se encuentran los consumidores finales, que disponen de los productos que se han obtenido por medio del proceso de transformación de la caña; en este eslabón la panela puede ser consumida como edulcorantes, bebidas y postres (sic, 2012).

El Consejo Nacional de la Cadena está conformado por los productores, comercializadores, procesadores, proveedores de insumos y maquinaria, miembros de la academia, entidades de investigación y sector público. La Cadena firmó el Acuerdo Nacional de Competitividad el 18 de diciembre de 2001, con el

objetivo de mejorar la competitividad a través del desarrollo productivo y la transferencia de tecnología, el fortalecimiento empresarial de las organizaciones de productores y la implementación de esquemas de financiamiento que conlleven a la modernización de la infraestructura productiva, el mejoramiento de la calidad del producto y su inserción en nuevos mercados.

Los núcleos en los cuales ha trabajado la Cadena son: hoya del Río Suárez —Santander y Boyacá—, eje cafetero, Antioquia, Cundinamarca, Nariño, Huila y Tolima (sioc, 2017).

Figura 144. Estructura de la cadena de la panela



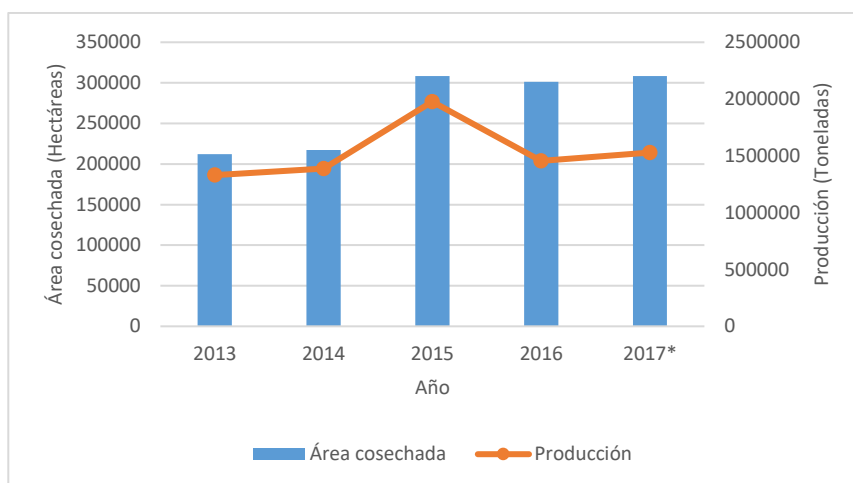
Fuente: Castellanos et al. (2010, p. 50).

1.2.4.18.2 Estadísticas de la cadena

Según la información reportada por el DANE en el Censo Nacional Agropecuario, el área sembrada para 2016 fue de 367.251 hectáreas en 104.125 unidades productoras. En 2017 se estimó un área cosechada de 301.149 hectáreas, con un rendimiento promedio de 5,8 toneladas de panela por hectárea, lo que arroja una producción de 1.529.679 toneladas de panela para este mismo año.

El sustento del área total sembrada para la caña panelera entre los años 2016 y 2017 está relacionado con la política para garantizar el sostenimiento del área sembrada e implementar estrategias tecnológicas para aumentar la productividad por hectárea.

Figura 145. Área cosechada y producción de panela en Colombia en el periodo 2013 - 2017

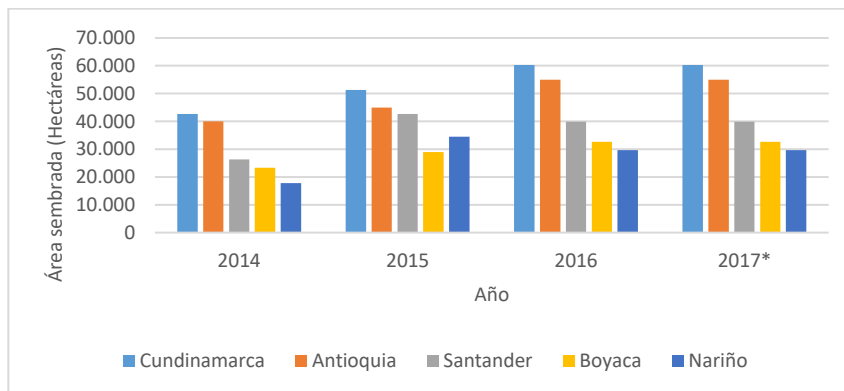


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

Los departamentos que registran la mayor cantidad de área sembrada en caña panelera son Cundinamarca, Antioquia y Santander, con un 42% del total área cultivada en caña dedicada a la producción de panela.

Figura 146. Área sembrada de panela en los principales cinco departamentos en Colombia en el periodo 2014 - 2017



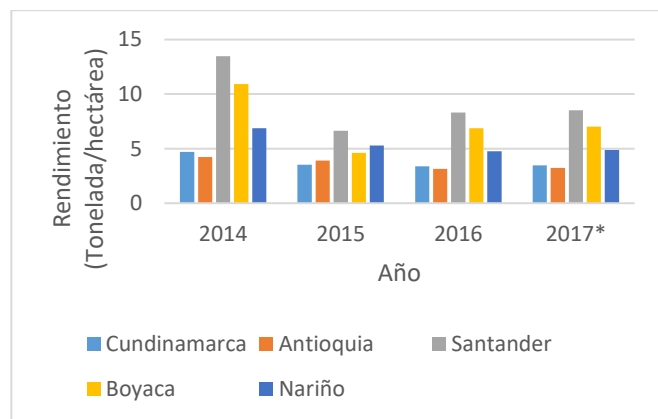
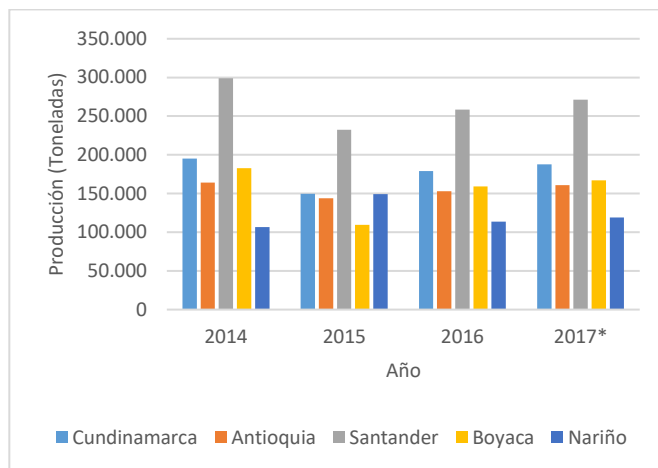
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

A nivel departamental, Santander es el mayor productor de panela en Colombia hasta el año 2017 debido a que cuenta con los mayores rendimientos por hectárea en el país, que corresponde a 8,52 toneladas/hectárea. Sin embargo, aunque Cundinamarca en el último año ocupó el segundo lugar en producción, el departamento de Boyacá lo superó en rendimiento de 4,87 toneladas/hectárea.

Figura 147. Producción y rendimientos de panela en los principales cinco departamentos de Colombia en

el periodo 2014 - 2017

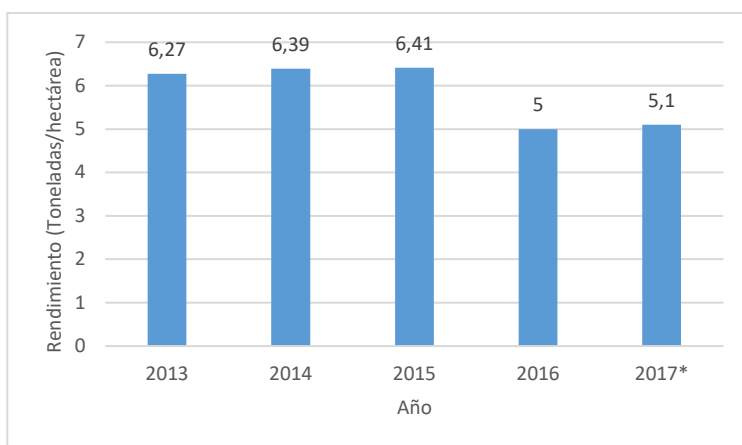


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de sioc (2017).

* Valor estimado.

A nivel nacional, la disminución en los rendimientos nacionales en el año 2016 está asociada a las afectaciones por el fenómeno climático de la niña en los cultivos de caña panelera.

Figura 148. Rendimiento de panela en Colombia en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

1.2.4.18.3 Caracterización zonas de producción

La producción de panela en Colombia está dividida a su vez por cinco núcleos de producción de la siguiente manera:

Núcleo occidental, del cual hace parte el departamento de Antioquia, que cuenta con un área de 55.007 hectáreas y con 1.031 trapiches que producen 160.795 toneladas, y que está conformada por pequeños y medianos productores. El nivel de organización es bajo —de tipo cooperativa o asociación—.

Núcleo centro occidente, al que pertenecen los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y los del eje cafetero, que cuentan con un área de 52,665 hectáreas y con 4.081 trapiches que producen 195.327 toneladas. Este núcleo es conformado por pequeños y medianos productores, así como por industriales. El nivel de organización es bajo —de tipo cooperativa o asociación—, con excepción de figuras empresariales en las zonas planas del norte de Cauca, en Valle del Cauca y en el sur de Risaralda.

Núcleo central, conformado por el departamento de Cundinamarca, con un área sembrada de 60.315 hectáreas y con 2.806 trapiches que producen 187.856 toneladas. Este núcleo es conformado por pequeños productores, cuyo nivel de organización es bajo —de tipo cooperativa o asociación—.

Por otra parte, está el núcleo nororiental, al cual pertenecen los departamentos de Boyacá y Santanderes, con un área sembrada de 84.439 hectáreas y con 902 trapiches que producen 527.714 toneladas. Los pequeños y medianos productores, así como los industriales, son quienes conforman este núcleo, cuyo nivel de organización es bajo —de tipo cooperativa o asociación—, con excepción de algunas figuras empresariales en Santander y Boyacá.

El núcleo sur, al que pertenecen los departamentos de Nariño, Huila, y Tolima, cuenta con un área sembrada de 29.706 hectáreas y con 1.540 trapiches que producen 230.286 toneladas. Los pequeños y

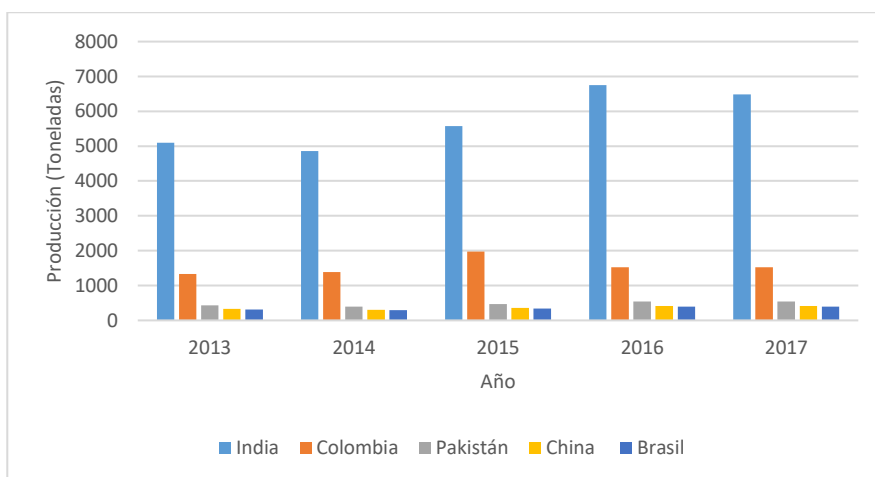
medianos productores, así como los industriales, son quienes conforman este núcleo, cuyo nivel de organización es medio —de tipo cooperativa o asociación—.

Existen otros 15 departamentos con un área sembrada de 20.371 hectáreas que producen 74.965 toneladas y que aún no se han inscrito con trapiches. Este pequeño núcleo es conformado por pequeños productores de autoconsumo o consumo local.

1.2.4.18.4 Mercados actuales y potenciales

India es el principal país productor a nivel mundial, con 6.484 toneladas, que es un 23% más de lo que produce Colombia, que está ubicada en el segundo lugar; sin embargo, el país es el primer consumidor per/cápita, por lo que este sector representa un eslabón importante en la economía agropecuaria colombiana.

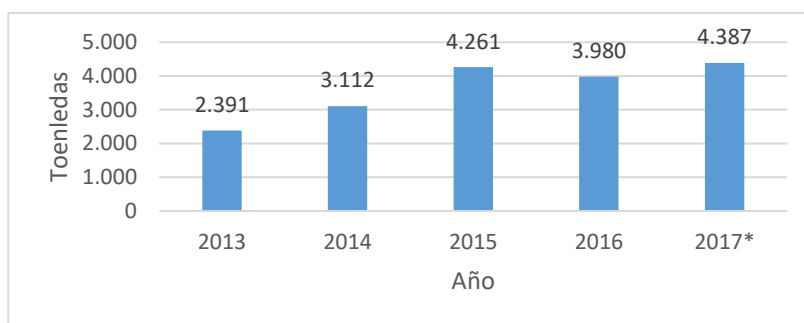
Figura 149. Principales productores de panela en el mundo en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Por su parte, las exportaciones de panela se han mantenido relativamente estables desde el año 2013 aunque tienen un comportamiento interesante, toda vez que en los tres primeros trimestres del año se registran exportaciones superiores a las históricas registradas. En el año 2017 se estimó un 10% más en las exportaciones con respecto al año 2016.

Figura 150. Cantidades exportadas de panela en el periodo 2013 - 2017



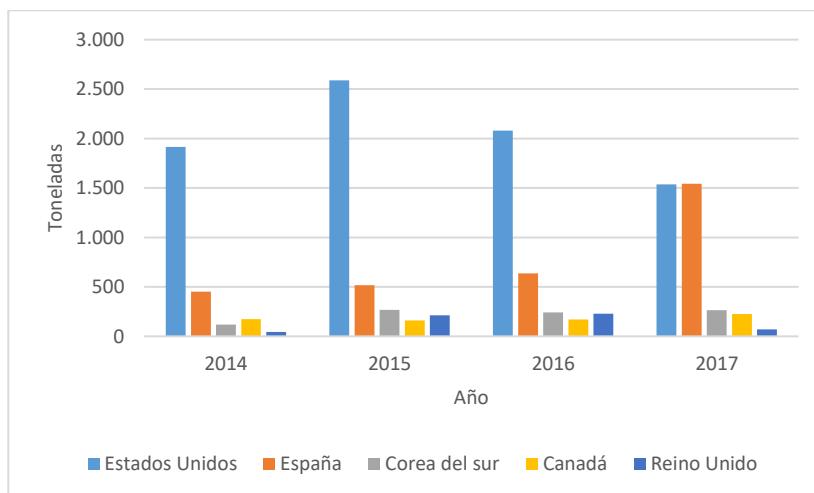
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

En el caso de las importaciones, solo hasta el año 2016 se registró el ingreso de 413 toneladas provenientes de Ecuador, que se considera una situación atípica en el subsector; sin embargo, este hecho se encuentra asociado a la disminución en la productividad registrada en el año 2016.

Históricamente, el principal aliado comercial para Colombia es Estados Unidos, que en los últimos cuatro años ha representado un mercado que absorbe el 68% del total de las exportaciones de panela, seguido por España con un promedio del 15%, lo que evidencia la alta aceptabilidad de este producto en el mercado norteamericano. Sin embargo, esta tendencia ha variado a tal punto que las importaciones españolas igualan a las de Estados Unidos, fenómeno que se relaciona con la apertura de nuevos mercados en el continente europeo, toda vez que hasta el mes de octubre de dicho año se encuentran cifras oficiales de exportaciones superiores al total registrado en el año inmediatamente anterior.

Figura 151. Exportaciones colombianas de panela en el periodo 2014 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

Según Procolombia, se han identificado oportunidades para panela pulverizada, granulada y en cubos, como bebida instantánea natural y/o saborizada para consumo directo, fría o caliente, tanto para el producto convencional como para panela orgánica. Así mismo, el mantenimiento del mercado para panela en bloque como edulcorante y producto étnico en Estados Unidos y España. Por su parte, ProColombia encontró oportunidad en Europa porque, según señalaron, la panela es un endulzante más saludable que el azúcar.

1.2.4.19 Cadena del plátano

1.2.4.19.1 Caracterización de la cadena —diagrama, actores, descripción—

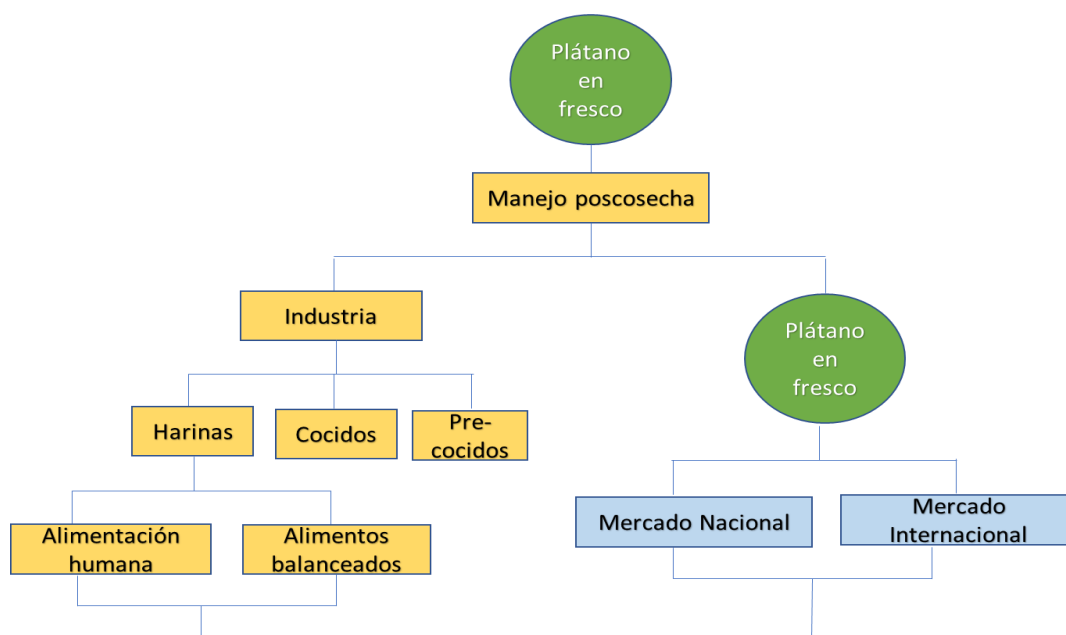
El cultivo de plátano en Colombia tiene alta importancia en la economía campesina, ya que contribuye a la seguridad alimentaria y a la generación de empleo. Se estima que aproximadamente el 87% del área sembrada se encuentra asociada a otros cultivos, como café, cacao, yuca y frutales, y que el 13% restante está bajo el sistema de monocultivo (Espinal, Martínez y Peña, 2005).

Las variedades que se cultivan en el país son, en orden de importancia, Dominico hartón, Hartón, Dominico y Cachaco (SIOC, 2017). Los tres sectores que consumen más del 80% de la producción nacional son en primer lugar los hogares rurales, seguidos por los hogares urbanos y los restaurantes. La industria consume menos del 1% de la producción nacional, y las pérdidas por comercialización y transporte se estiman en 12% (Espinal, Martínez y Peña, 2005).

La cadena del plátano está conformada por tres eslabones: producción en fincas, actividades de poscosecha y comercialización en fresco a nivel nacional e internacional —ver Figura 152—. Por otro lado, parte del plátano cosechado puede ser utilizado por el sector agroindustrial, lo que genera una amplia gama de subproductos con valor agregado —snacks, dulces, harinas, deshidratados, entre otros—, los cuales son distribuidos en mercados locales o extranjeros (Espinal, Martínez y Peña, 2005).

La cadena de plátano en Colombia está conformada por los productores, comercializadores, industrias de procesamiento, proveedores de semilla, proveedores de insumos, exportadores, universidades, centros de investigación e instituciones regionales y nacionales que acompañan el proceso, como el ICA, SENA, UNAD, CIAT, Asohofrucol, las secretarías de agricultura y las Corporaciones Autónomas Regionales.

Figura 152. Cadena productiva del plátano

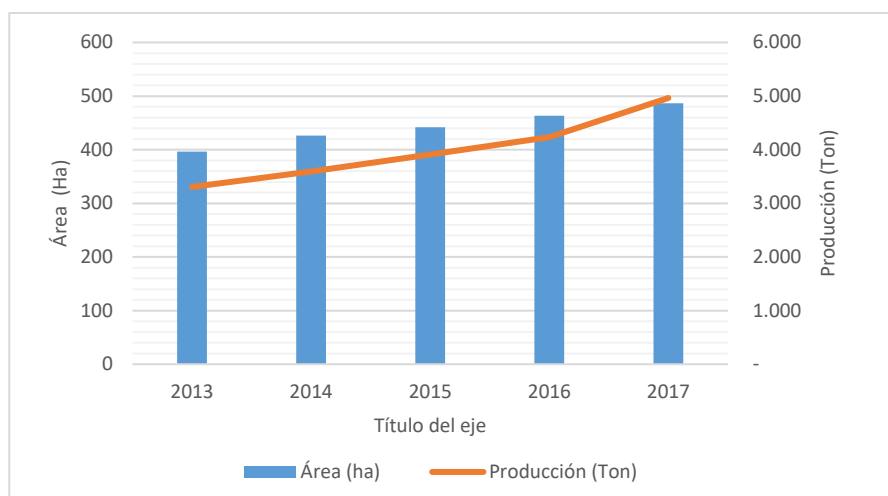


Fuente: Elaboración propia a partir de Espinal, Martínez y Peña (2017).

1.5.1.18.2. Estadísticas de la cadena

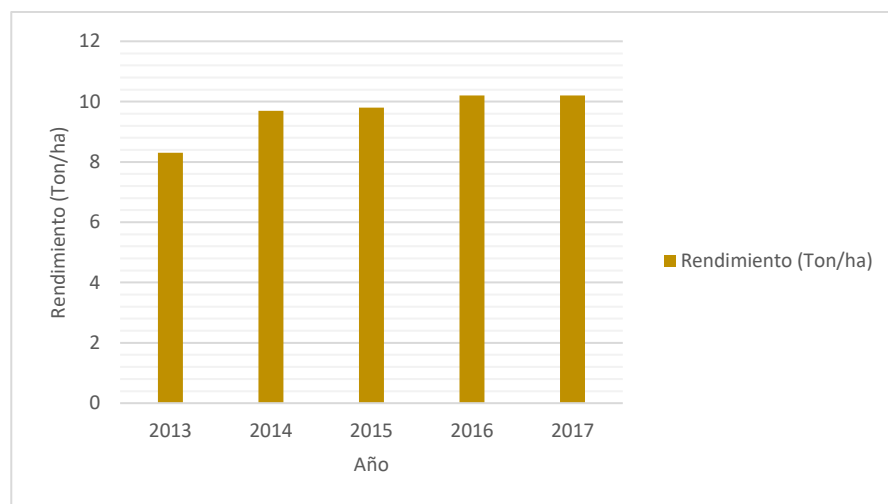
De acuerdo con los datos presentados por la cadena del plátano en diciembre de 2017, el área cosechada y la producción han tenido un incremento significativo en los últimos cinco años, lo que está representado en un aumento del 4,9% del área entre 2015 y 2017 —ver Figura 153—. El rendimiento promedio nacional pasó de 8,3 ton/ha en 2013 a 10,2 toneladas por hectárea en el año 2016, valor que se ha mantenido hasta el 2017 —ver Figura 154—

Figura 153. Área cosechada —hectáreas— y producción —toneladas— del cultivo de plátano en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

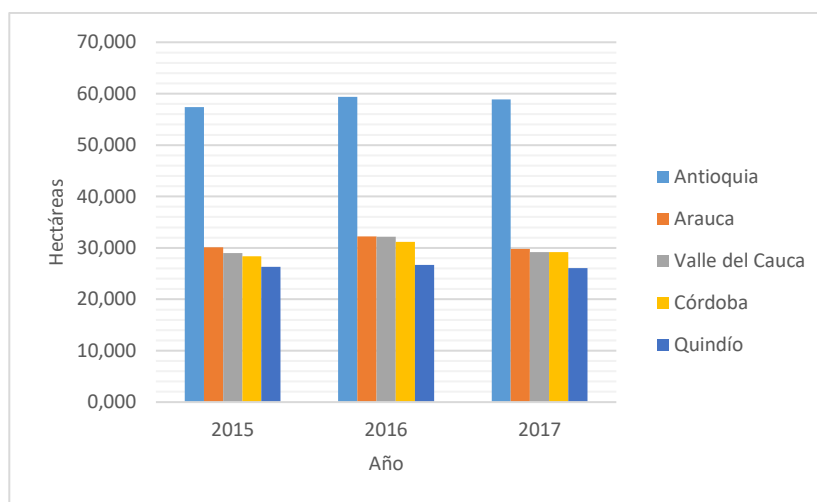
Figura 154. Rendimiento en toneladas por hectárea del cultivo de plátano en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

En Colombia la principal variedad cultivada es la variedad Hartón, cuyo destino es el mercado de exportación. El departamento con mayores volúmenes de producción es Antioquia, con cerca de 58.915 hectáreas, lo que representa el 14% del área sembrada en este producto; es seguido por Arauca y Valle del Cauca, con 29.775 y 29.156 hectáreas respectivamente, establecidas en 2017 —ver Figura 155—.

Figura 155. Área sembrada —hectáreas— por departamento del cultivo de plátano en Colombia

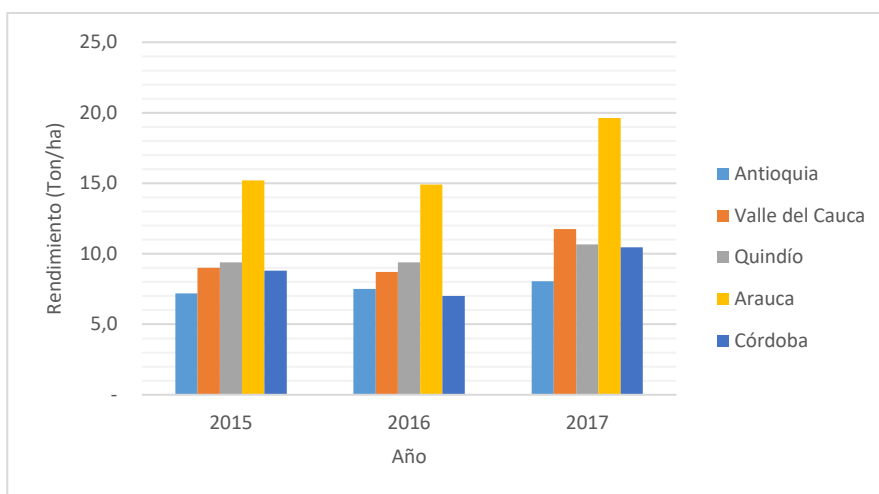


Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

Se han identificado cuatro núcleos productivos de este frutal: zona Urabá y noreste de Antioquia, llanos orientales, sur del Cauca y centro. Con respecto al rendimiento la zona de los llanos orientales, presenta los mayores rendimientos —entre 10 y 17 toneladas por hectárea— con respecto a la zona centro, Urabá y noreste de Antioquia, así como el sur del Cauca, donde los valores se encuentran entre 6,3 y 11 toneladas por hectárea.

En la Figura 156 se observa que en el periodo comprendido entre 2015 y 2017 el departamento que se destacó por el mayor rendimiento fue Arauca, que alcanzó valores de 19 toneladas por hectárea para el año 2017, lo cual permite afirmar que la región de los llanos orientales tiene un alto potencial para la producción de plátano para consumo nacional e internacional. Aunque Antioquia tiene una alta participación en las áreas sembradas y cosechadas en plátano, tiene bajos rendimientos con respecto a Arauca, Valle del Cauca y Quindío.

Figura 156. Rendimiento —toneladas por hectárea— por departamento del cultivo de plátano en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

1.2.4.19.2 Mercados actuales y potenciales

La producción de plátano a nivel mundial es liderada por Uganda, Camerún y Ghana, mientras que Colombia se encuentra en el cuarto puesto y participa con el 4,8% de la producción mundial. Según la FAO, la producción mundial tuvo un crecimiento mínimo en 2017 debido a las enfermedades y al cambio climático que afectaron seriamente los cultivos de plátano.

Actualmente se abre la posibilidad de exportar a mercados potenciales que han aumentado el consumo de este producto, como Japón y otros países de medio oriente (sioc, 2017).

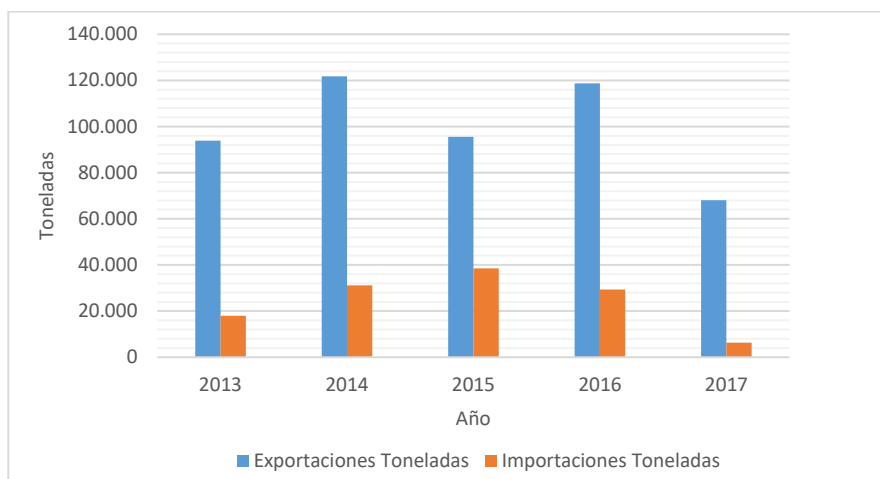
Figura 157. Producción mundial —toneladas— de plátano



Fuente: Elaboración propia a partir de sioc (2017).

Las exportaciones para el año 2017 fueron del orden de 68.124 toneladas frente a 6.320 toneladas importadas de Ecuador. En comparación con el año 2016, el volumen de las importaciones disminuyó considerablemente —78%— por el aumento de las áreas sembradas y los proyectos productivos que se promovieron en el primer semestre del año 2017 (SIOC, 2017).

Figura 158. Balanza comercial del plátano en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de SIOC (2017).

1.2.4.20 Cadena de la piña

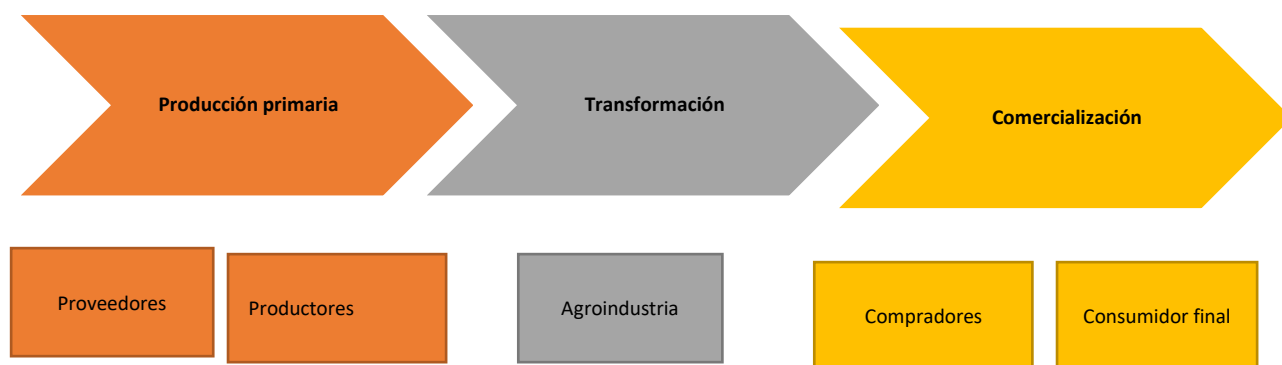
La piña —Ananas comosus L.— es la segunda fruta tropical más consumida en el mundo. De acuerdo con cifras de la FAO, para el año 2014 la producción de este fruto representaría en el mundo el 23% de la fruta tropical cosechada. Colombia demuestra tradición en su cultivo, especialmente en los departamentos de Santander, Valle del Cauca, Quindío y Cauca, donde se siembran variedades de interés regional como la Perolera y la Manzana (SIC, 2015).

1.2.4.20.1 Caracterización de la cadena

En Colombia no se encuentra estructurada la cadena de la piña; sin embargo, en el departamento de Casanare se realizó una aproximación por medio de la Cámara de Comercio de Casanare, a través de la estrategia clúster, que ha reunido a todos los actores involucrados de los diferentes gremios —sectores agrícola y turismo—, mediante la aplicación de estrategias competitivas que permitan optimizar todos los eslabones de la cadena de valor. A partir del año 2014, el sector de la piña inició su participación en la conformación del clúster de la piña en el Casanare mediante el “Plan sectorial para la producción de piña en Casanare y su comercialización competitiva”. En este sentido, las instituciones académicas —UNAD y SENA—, las asociaciones del sector piñero, la Alcaldía de Yopal, la Gobernación de Casanare, Innpulsa, Asohofrucol, entre otros, han sido partícipes de la consolidación del clúster, para lo que han formulado un plan de acción, asignado responsables, creado un cronograma de actividades y asumido diferentes compromisos. Así, por ejemplo, la UNAD y Cead Yopal han participado en la caracterización de la cadena

productiva y de comercialización del sector piñero, mediante la realización del proyecto de investigación “Configuración y caracterización de la red de valor e identificación de los indicadores de gestión para el clúster de la piña en el Casanare”, cuyo objetivo general es “configurar y caracterizar el nivel de competitividad de la red de valor e identificar los indicadores de gestión para crear estrategias encaminadas hacia el mejoramiento de los niveles de competitividad del clúster de la piña en el Casanare”(Olmos, 2015).

Figura 159. Diagrama de la cadena de la piña



Fuente: Rúa et al. (2016).

Proveedores: Se encuentran los proveedores de semillas, fertilizantes y pesticidas, además de casas comerciales en los puntos más cercanos de la producción. Estos proveedores son de tipo local y nacional.

Productores: Productores independientes y asociaciones de productores —de las que se tienen identificadas diez—.

Agroindustria: Se encuentran identificadas siete empresas que, con el fin de dar valor agregado, transforman de una u otra manera la piña.

Compradores: Que acuden a su comercialización principalmente en las centrales mayoristas, seguido del mercado minorista —granel y cliente directo— y las plazas de mercado.

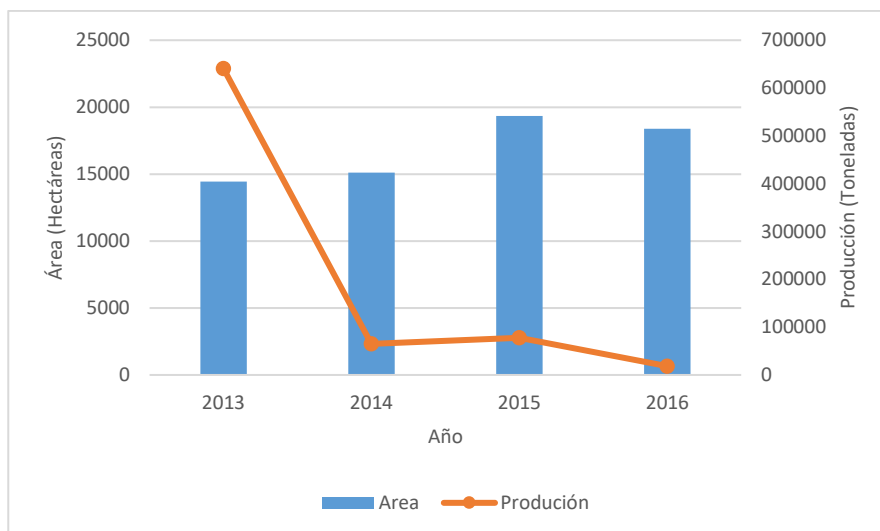
Consumidor final: Es quien recibe el producto, ya sea natural o transformado.

1.2.4.20.2 Estadísticas de la cadena

De acuerdo con los datos reportados por Agronet (2016), la producción de piña a nivel nacional en los últimos cinco años ha mostrado una importante disminución, pues pasó de 640.678 toneladas en 2013 a 18.389 toneladas en el 2016, correspondiente a una disminución en la producción del 97%. Por el

contrario, el área sembrada ha venido en aumento, por lo que se reporta en el año 2015 un total de 19.340 hectáreas mientras que en 2016 disminuyó en un 5% a un total de 18.389 hectáreas.

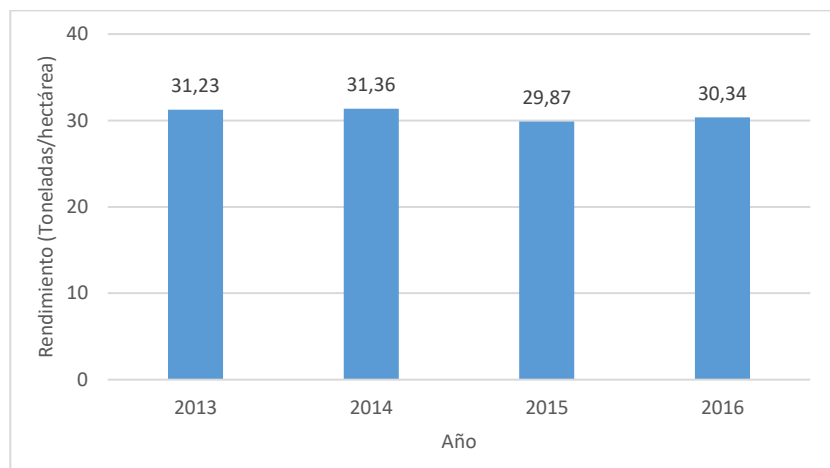
Figura 160. Área y producción de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Agronet (2017).

Con respecto al rendimiento nacional, el promedio entre los años 2013 y 2016 está en 30,7 toneladas/hectárea.

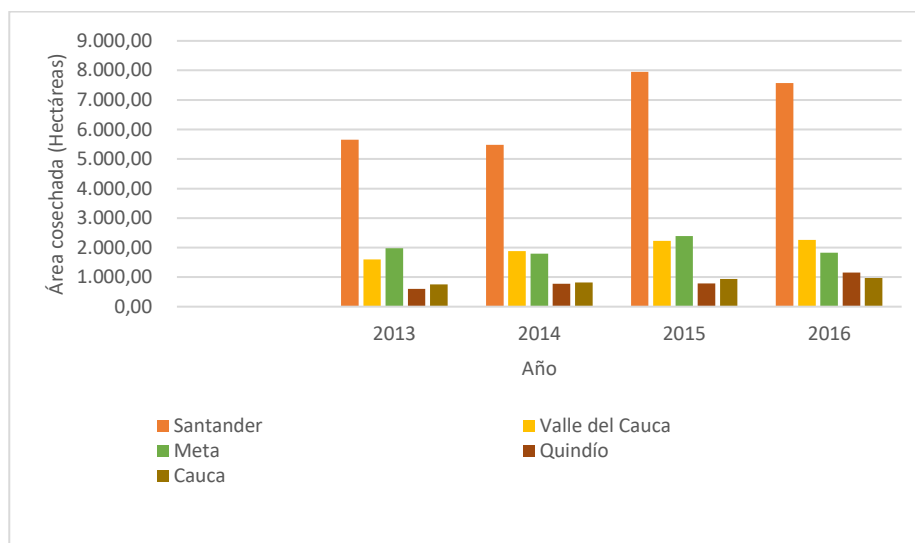
Figura 161. Rendimientos de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Agronet (2017).

Durante los últimos cuatro años, el departamento de Santander ha sido el principal productor de piña en Colombia. Para el año 2016, este departamento contó con un área cosechada de 7.571.000 hectáreas, seguido por Valle del Cauca, con 2.258.000 toneladas.

Figura 162. Área cosechada en los principales departamentos productores de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016

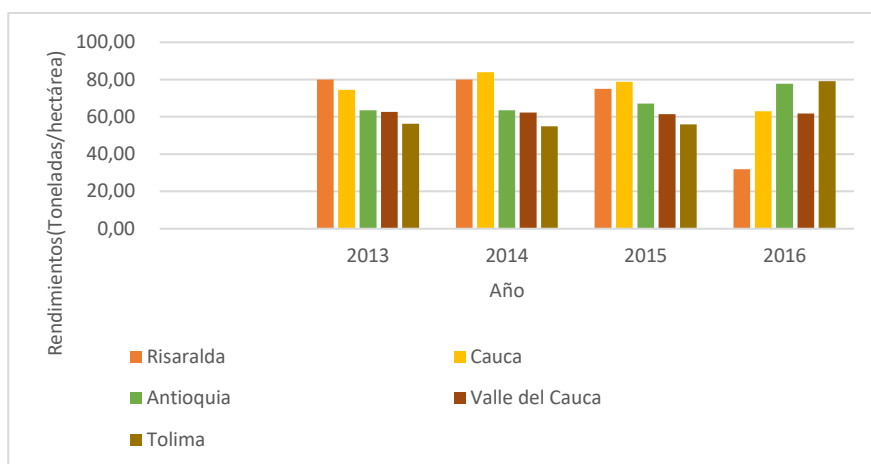


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2017).

A nivel de los principales departamentos productores, se observa en la Figura 163 que en el año 2016 Tolima es quien tiene los mayores rendimientos de piña —con alrededor de 79 toneladas/hectárea— y Risaralda el menor rendimiento —con 32 toneladas/hectárea, aunque se encuentra cerca al promedio nacional en los últimos años—.

De acuerdo con el análisis de las características propias de producción, siembra y rendimiento de piña para cada departamento y con las condiciones de clima y suelo de los departamentos, el plan de negocios realizado por el Programa de Transformación Productiva —PTP— estableció que los departamentos con mayor potencial para el desarrollo de la piña a nivel internacional son Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Caldas, Antioquia, Córdoba, Bolívar, Magdalena y César, y a nivel nacional Santander, Casanare y Meta (PTP, 2013).

Figura 163. Rendimientos de piña en los principales departamentos productores de piña en Colombia en el periodo 2013 - 2016

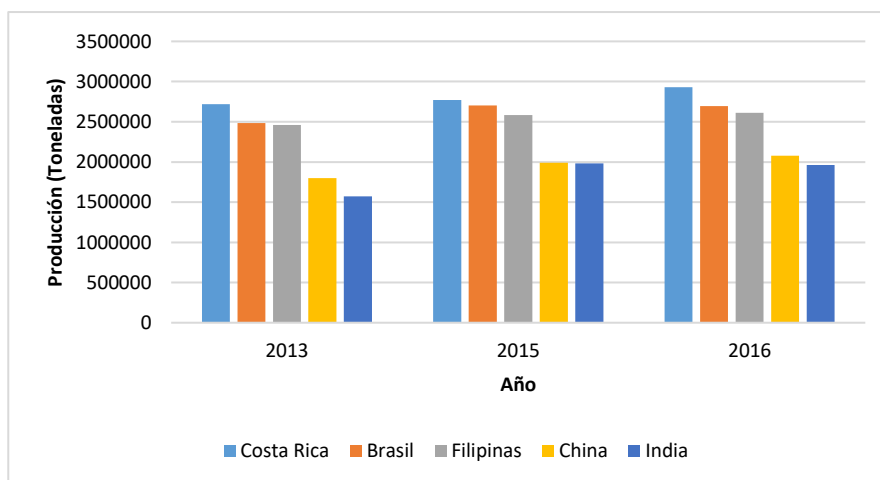


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Agronet (2017).

1.2.4.20.3 Mercados actuales y potenciales

La producción mundial de piña en el año 2016 fue de 27.887.160 toneladas. Los principales países productores en el 2016 son Costa Rica —con una producción de 2.930.661 toneladas—, Brasil, Filipinas, China e India. Colombia se ubicó en el puesto 11, con una producción de 755.971 toneladas, con lo que solo participa con el 2,7% de la producción mundial en el mismo año.

Figura 164. Principales países productores de piña en el mundo

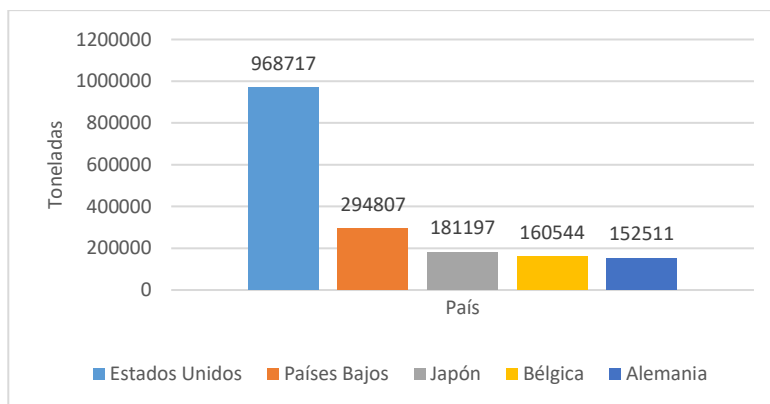


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

A nivel de importaciones se tiene el dato reportado por FAO hasta el año 2013, que alcanzaron 2,984 millones de toneladas a nivel mundial por un valor de 2,394 millones de dólares. Los países que reportaron mayores volúmenes de importación de piña tropical para el mismo año son, en su orden, Estados Unidos —con 968.000 toneladas, correspondientes a 626.000 dólares, que abarcan el 32% del mercado—, Países

Bajos —con un 10%— y Japón —con un 6%—; les siguen en cuarto y quinto lugar Bélgica y Alemania, respectivamente (CORPOICA, MADR, 2016).

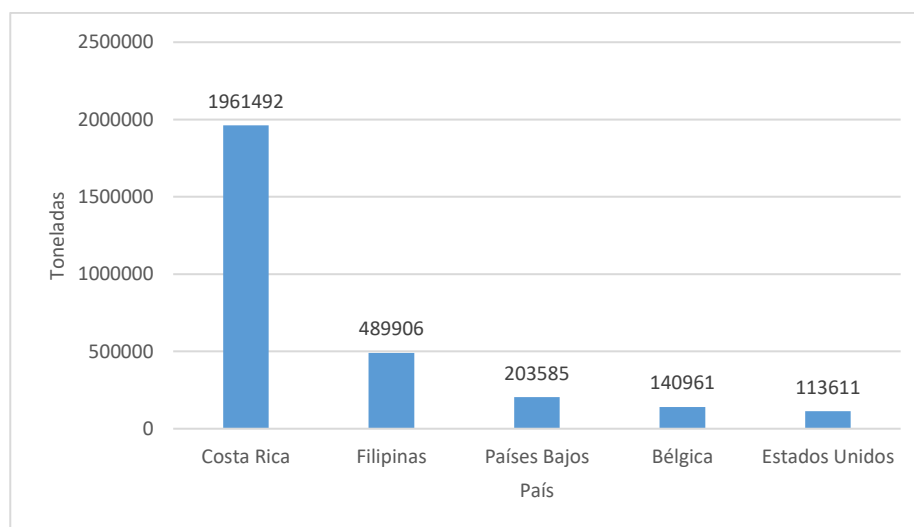
Figura 165. Principales países importadores de piña en el mundo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2013).

Por otra parte, y de acuerdo con los datos reportados por la FAO, en el 2013 se exportó un total de 3.410 millones de toneladas a nivel mundial por un valor de 1.768 millones de dólares, que constituyeron a Costa Rica como el país que mayor cantidad de piña tropical exportó —con 1.961 millones de toneladas correspondientes a 831.000 dólares, con una participación del 58%—, seguido de Filipinas —con 489.000 toneladas, correspondientes a 153.000 dólares y un 14% de participación— y Países Bajos —con 203.000 toneladas, correspondientes a 196.000 dólares y una participación de 6%—.

Figura 166. Principales países exportadores de piña en el mundo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2013).

El auge de la piña promete seguir hacia la cima. Según estudios realizados por el PTP y Asohofrucol, el comercio internacional de este producto podría llegar a superar los 2.000 millones de dólares en el 2029, importante si se parte de una cifra de 1.718 millones en 2011.

De acuerdo con la Cámara de Comercio del Cauca, el mercado de la piña revela cambios importantes en la composición de productos. Asia —el principal continente productor mundial— coloca en los mercados externos frutas frescas y procesadas, y otro tanto hace África, mientras que Centroamérica se ha especializado en comercializar la fruta en estado fresco. La tendencia continental consiste en que cada mercado importe la piña o sus procesados de proveedores regionales cercanos para reducir costos de transporte y tiempo de llegada al distribuidor detallista. Así, el mercado de Norteamérica es atendido por Latinoamérica y el de Europa por África, aunque Latinoamérica maneja una pequeña porción del mercado europeo mediante el aprovechamiento de la disponibilidad de espacio en los barcos bananeros; el comercio en el lejano oriente es intrarregional.

El desarrollo de la piña en países como Costa Rica, Honduras y Filipinas tiene el propósito específico de atender el mercado de exportación —principalmente de fruta fresca—, ligado a transnacionales. Honduras amplió mercados en Europa, con lo que ingresó al negocio de procesados de piña orgánica, variedad montúfar. Este mercado muestra gran dinámica con la reciente entrada de productos orgánicos de la variedad cayena lisa a menor costo, provenientes de nuevos procesadores como República Dominicana, Camerún y Ghana.

La estrategia de empresas transnacionales alrededor del mundo ha sido la integración vertical desde el cultivo hasta el detallista y, a pesar de que han reducido su operación en negocios de frutas como el banano, en piña proyectan crecer y desarrollar nuevas variedades para el mercado en fresco y nuevos productos —como hojuelas, pulverizados, barras granulares y salsas—.

El consumo de piña se caracteriza porque es mayormente de productos procesados, pero en Estados Unidos la tendencia ha cambiado hacia la fruta fresca; adicionalmente, el crecimiento de la diversidad étnica y el interés por una dieta saludable hacen prever que continúe creciendo. El atractivo y el potencial del mercado de las frutas tropicales a nivel mundial —y en particular en los países desarrollados— cobijan ampliamente a la piña, lo que la convierte en una actividad promisoría para los países con condiciones agroecológicas óptimas y visión de desarrollo agroindustrial con orientación exportadora, tanto para producción fresca como para procesados, así como para el manejo de residuos de la producción de piña enlatada para la alimentación de ganado.

1.2.4.21 Cadena de yuca y ñame

Los tubérculos como la yuca y el ñame han sido predominantemente usados en alimentación humana para la región caribe colombiana, y son productos básicos de la dieta alimenticia de la población; el ñame y la yuca son ingredientes básicos de la gastronomía caribeña y son parte esencial de la economía campesina y del sistema alimentario en Colombia. Los productores de yuca, ñame y yacón se ubican en zonas

económicamente deprimidas y se caracterizan por sus bajos niveles de escolaridad, el difícil acceso a vías de transporte, un poco o nulo acceso a servicios de salud, educación y recreación, y la presencia de bajos ingresos (SIOC, 2016).

La cadena tiene como objetivo aumentar la competitividad de todos sus eslabones y ser el escenario de concertación y de toma de decisiones para el desarrollo asociativo, empresarial y socioeconómico del sector. Las principales decisiones son los instrumentos de comercialización, la concertación de agendas tecnológicas y la conformación de alianzas comerciales para todos los usos y aplicaciones que tiene el cultivo.

Se han definido cinco núcleos de producción: Valle del Cauca, Cauca, Tolima - Huila, Bolívar – Sucre - Atlántico y llanos orientales. Entre los representantes de los eslabones de la cadena se destacan ANNPY, MANDIOCA, CORYUMET, CIAT, CLAYUCA, Industrias del Maíz, ARDECAN, SOLLA, CONTEGRAL, ITALCOL y COLANTA. (SIOC, 2018).

1.2.4.21.1 Cadena de la yuca

A nivel mundial, la yuca es un producto alimenticio de gran importancia para los países en desarrollo. Los principales productores a nivel mundial son Nigeria —con 7.977 millones de hectáreas sembradas en 2016—, seguido de Tailandia —2005 millones de hectáreas—, Indonesia —1.992 millones de hectáreas—, Brasil —1900 millones de hectáreas— y Colombia —con 106 millones de hectáreas— (SIOC, 2017).

En Colombia se produce yuca en casi todo el territorio nacional. De acuerdo con las estadísticas de la encuesta nacional agropecuaria en 2016, los cinco departamentos con mayor área cosechada, producción y rendimiento fueron Bolívar, Córdoba, Magdalena, Sucre y Santander, entre los que Bolívar y Córdoba fueron los que presentaron la mayor participación en la producción nacional.

1.2.4.21.1.1 Caracterización de la cadena

La cadena productiva de la yuca se compone de tres eslabones: el primero se relaciona con la producción primaria de yuca fresca; en segundo lugar, en los centros de acopio y distribución de la yuca fresca se realizan actividades de poscosecha como el lavado, clasificación y empaque; y el tercer eslabón está dirigido a los procesos de transformación e industrialización de la yuca para la obtención de almidones de yuca, yuca en trozos, yuca encerada y/o parafinada, féculas, harinas, yuca pre-frita, pellets, chips de yuca y biocombustibles (Otto, 2012).

Figura 167. Diagrama de la cadena de la yuca



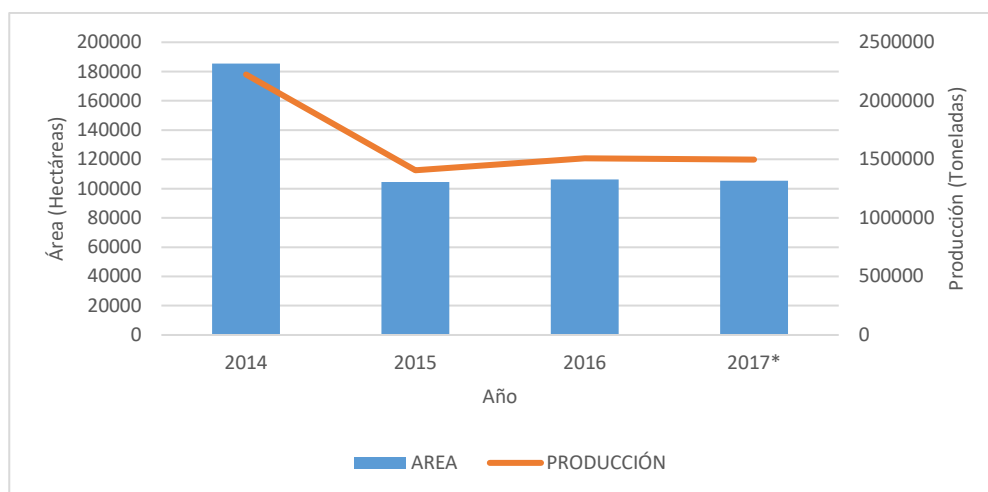
En cuanto a la comercialización a nivel nacional se presentan limitantes como la intermediación —que en algunos casos llega a tener seis agentes que movilizan el producto antes de llegar al consumidor final— y la generación de productos con escaso valor agregado, que dan como resultado un sistema ineficiente de comercialización (SIOC, 2014).

1.2.4.21.1.2 Estadísticas de la cadena

En Colombia, el sector productivo de la yuca ha presentado recuperación en casi mil hectáreas, como consecuencia de factores climáticos adversos en los años 2011 - 2015 —fenómeno del niño—. También es importante destacar que para el año 2014 se presentó un aumento del 25% en las áreas cosechadas de yuca industrial, que estuvo altamente influenciado por la cosecha registrada en la costa atlántica (SIOC, 2015).

A continuación, se observa en la Figura 168 el área sembrada en los últimos cuatro años, en la que se destaca una disminución del 43% desde el año 2014, pues se pasó de un área de 185.390 hectáreas a un estimado en 2017 de 105.423 hectáreas. Así mismo, las cantidades producidas disminuyeron en un 32%, pues pasaron de 2.224.680 toneladas en 2014 a 1.498.000 toneladas.

Figura 168. Área y producción de yuca en Colombia en el periodo 2014 - 2017

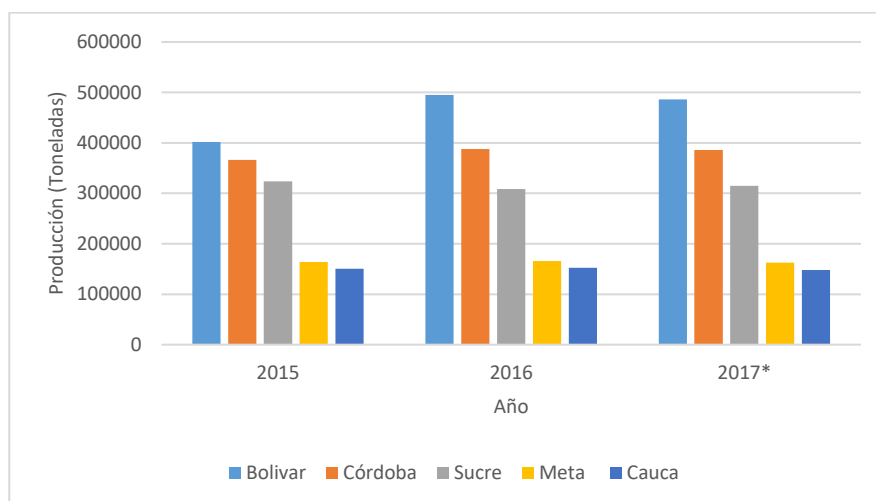


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

La yuca es un cultivo que se siembra en todo el territorio nacional, aunque Bolívar encabeza la lista de los departamentos con mayor producción con un 32%, seguido por Córdoba —26%—, Sucre —21%—, Meta —11%— y Cauca —10%—. En el año 2017 se estimó una producción total en los cinco departamentos de 1.498.000 toneladas.

Figura 169. Principales zonas productoras de yuca en Colombia en el periodo 2015 - 2017

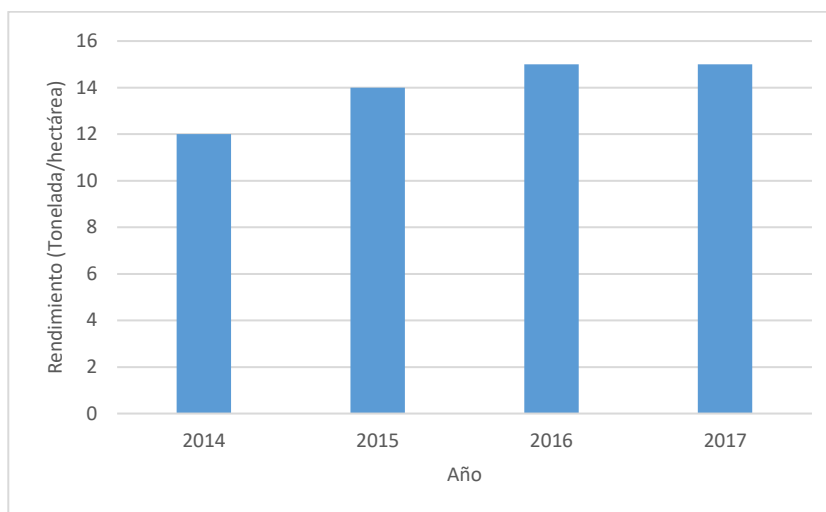


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

Los rendimientos de yuca entre los años 2016 y 2017 permanecieron estables con 15 toneladas/hectárea, que superan los valores de los años 2013 y 2014 con 12 toneladas/hectárea y 14 toneladas/hectárea respectivamente.

Figura 170. Rendimiento de yuca en Colombia en el periodo 2014 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de sioc (2017).

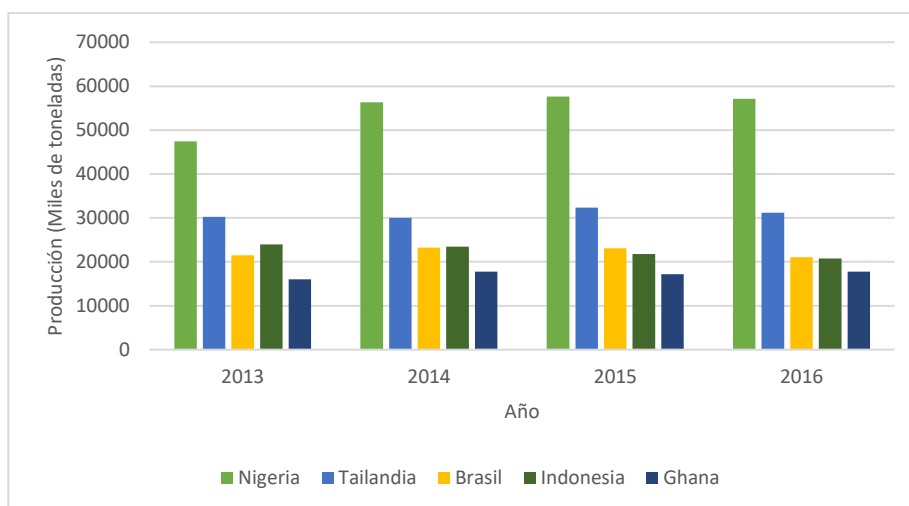
* Valor estimado.

1.2.4.21.1.3 Mercados actuales y potenciales

Para la FAO, las condiciones climáticas adversas en las principales regiones de cultivo durante el 2015 han desmejorado los resultados de producción de yuca, lo que ha estancado el crecimiento global, que había crecido previamente a una velocidad sorprendente. Las perspectivas de producción para 2016 fueron muy inciertas, dada la alta probabilidad de una intensificación del fenómeno del niño.

Para el año 2017, Nigeria continúa siendo el principal país productor de yuca —con 57.134.000 toneladas—, seguido de Tailandia —con 31.161.000 toneladas—, Brasil —con 21.083.000 toneladas—, Indonesia —con 20.745.000 toneladas— y Ghana —con 17.798.000 toneladas—. Para este mismo año, Colombia solo participa con 1.508.600 toneladas, por lo que ocupa el puesto 27.

Figura 171. Principales países productores de yuca en el mundo en el periodo 2013 - 2016

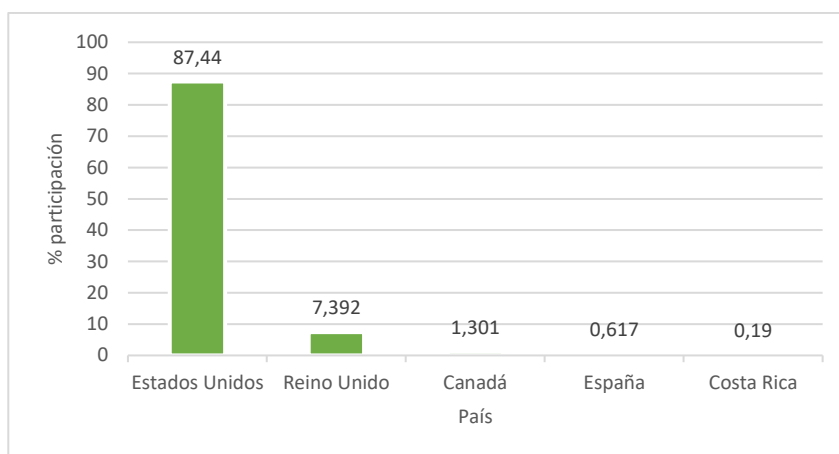


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

Por otro lado, las exportaciones de yuca y sus subproductos no son estables, pues no se cuenta con infraestructura y logística adecuada, razón por la que se requiere incentivar alianzas estratégicas entre los eslabones de la cadena y fortalecer las etapas de producción y poscosecha del cultivo de yuca. Por tanto, las exportaciones de raíces frescas, congeladas, parafinadas o en trozos tienen como destino los Estados Unidos, y la fécula de yuca se comercializa en Ecuador y Perú. En cuanto a las importaciones, la mayor parte de raíces de yuca proviene de Ecuador, y la fécula de yuca de Tailandia (SIOC, 2014). Desde el año 2012 no se realizan importaciones de raíces de yuca, y se espera que se continúe con esta tendencia y que se reduzca la importación de almidones de yuca (SIOC, 2016).

Las exportaciones de yuca en fresco han ido en aumento. Los principales destinos son Estados Unidos con un 87.4% de participación el cual es incentivado por la presencia de latinos en ese país, seguido de Reino Unido con un 7.3% y en menos participación Canadá con 1,3%, España con 0.6% y Costa Rica con 0,1%. En el año 2017, las exportaciones de yuca colombiana han llegado a países como Panamá, Aruba, Perú y Corea del Sur.

Figura 172. Raíces de yuca mandioca frescos, refrigerados, congelados o secos, incluso troceados o en pellets - 2017*



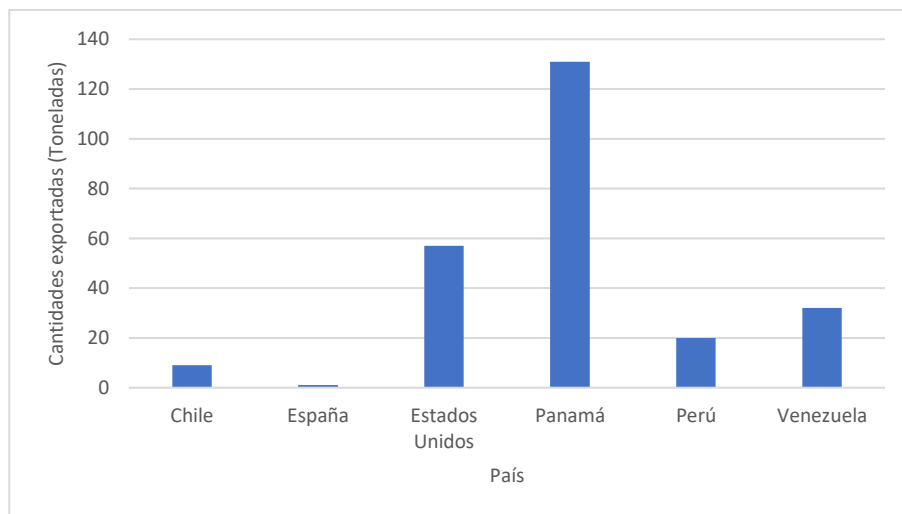
Fuente: SIOC (2017).

* Corte mayo

Otra de las principales formas de exportación de la yuca es en almidón o fécula de yuca. En lo corrido del año 2017, Colombia exportó 250,7 toneladas de almidón nativo, natural o dulce —es decir, almidón sin ningún proceso de modificación—; el principal destino es Panamá, para uso en la industria alimenticia humana (SIOC, 2017).

Es importante destacar que los procesos agroindustriales le otorgan a la yuca un valor agregado, de forma que se logra realizar aperturas de mercados en donde demandan estos productos; sin embargo, se debe garantizar la demanda interna (SIOC, 2016).

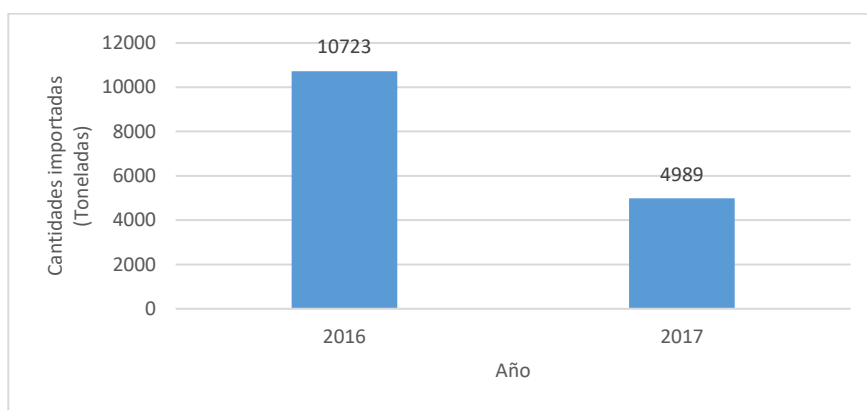
Figura 173. Exportaciones de fécula de yuca por país de destino en el año 2017



Fuente: SIOC (2017).

Desde el 2016 se incentivó la importación de fécula o almidón de yuca debido a la mayor demanda interna por el incremento del uso de este producto en la industria alimenticia. La industria ha reemplazado el almidón de maíz o trigo por almidón de yuca dado que es libre de gluten, altamente viscoso y estable en color y sabor (SIOC, 2017). En la Figura 174 se observa que solo durante el 2017 se importó casi un 50% menos fécula que en el año 2016. En el 2016 se importaron aproximadamente 10.723 toneladas de almidón, de las cuales el 74% corresponde a Paraguay y el 24% a Brasil. Paraguay y Brasil presentaron un aumento en su oferta exportadora de almidón que incentivó la compra del producto por Colombia para satisfacer la demanda interna. Por otra parte, Tailandia pasó de importar en 2016 sólo 181 toneladas a 4.456 toneladas en 2017.

Figura 174. Importación de fécula —almidón— de yuca en el período 2016 - 2017



Fuente: SIOC (2017).

1.2.4.21.2 Cadena de ñame

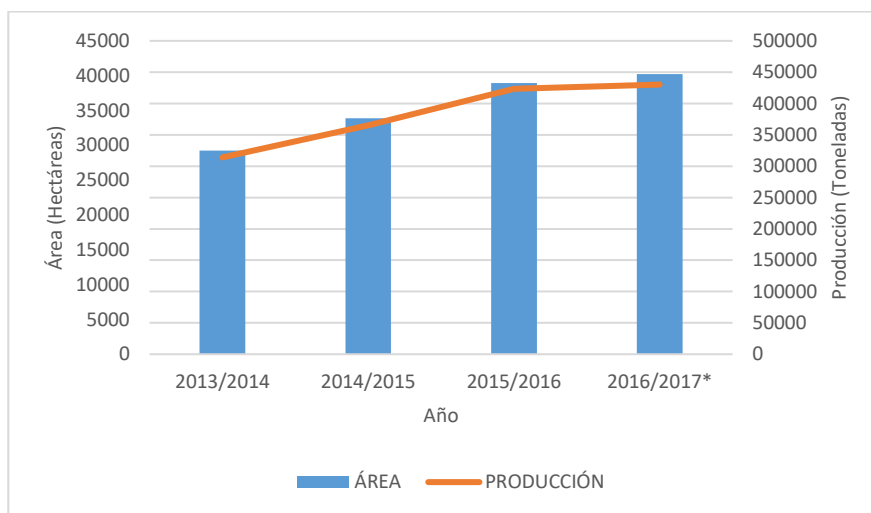
El ñame es originario de África y Asia. En Colombia este tubérculo ha sido considerado por años como un producto de consumo tradicional en la región caribe —departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar—, donde se ha constituido en producto clave en la dieta de la población de esta zona, aunque es muy poco conocido en el interior del país. Su cultivo en el país es poco tecnificado. Por lo general la siembra que se realiza en surcos y para el proceso de preparación de suelo y de la cosecha se requiere de la contratación de mano de obra. Comúnmente el ñame se siembra en asocio con otros productos; las combinaciones más usadas son ñame-maíz y ñame-yuca, y los géneros de mayor cultivo en Colombia son el D. alata —o ñame criollo—, D. rotundata —o ñame espino— y el llamado ñame diamante (Reina, 2012).

1.2.4.21.2.1 Estadísticas de la cadena

Como se observa en la Figura 175, el área sembrada de ñame ha tenido una tendencia al aumento en un 37,5% entre el año 2013 —con 29.250 hectáreas— y el año 2017 —con 40.244 hectáreas—. Se destaca que en este último año el área sembrada de ñame presentó un incremento aproximado de 1.300 hectáreas como resultado de los precios pagados al productor en las cosechas de 2015 y 2016.

Es importante resaltar que una de las causas directas del crecimiento en las áreas de producción es el regreso de la población campesina a sus tierras y la reactivación del campo en las zonas de conflicto, gracias al proceso de paz logrado entre el Gobierno nacional y los grupos armados ilegales (SIOC, 2017).

Figura 175. Área y producción de ñame en Colombia en el periodo 2013 - 2017*

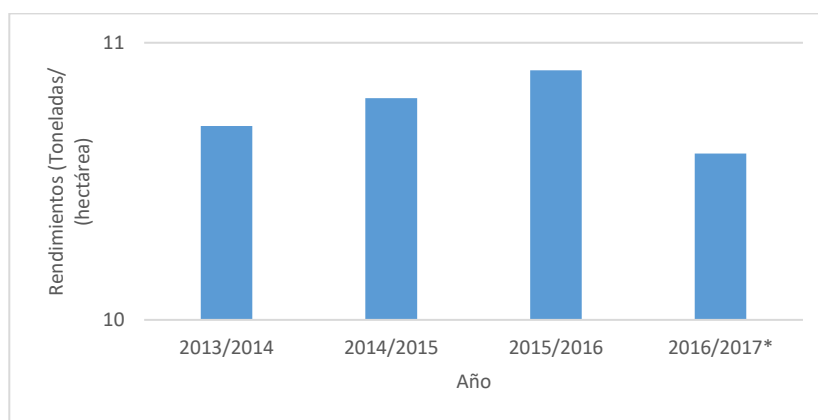


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

* Valor estimado.

Las condiciones edafoclimáticas de algunas zonas productoras fueron óptimas para el desarrollo del cultivo en el segundo semestre de 2016 y el primero de 2017, lo que permitió un aumento en el rendimiento por unidad de área establecida.

Figura 176. Rendimientos de ñame en Colombia en el periodo 2013 - 2017*



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIOC (2017).

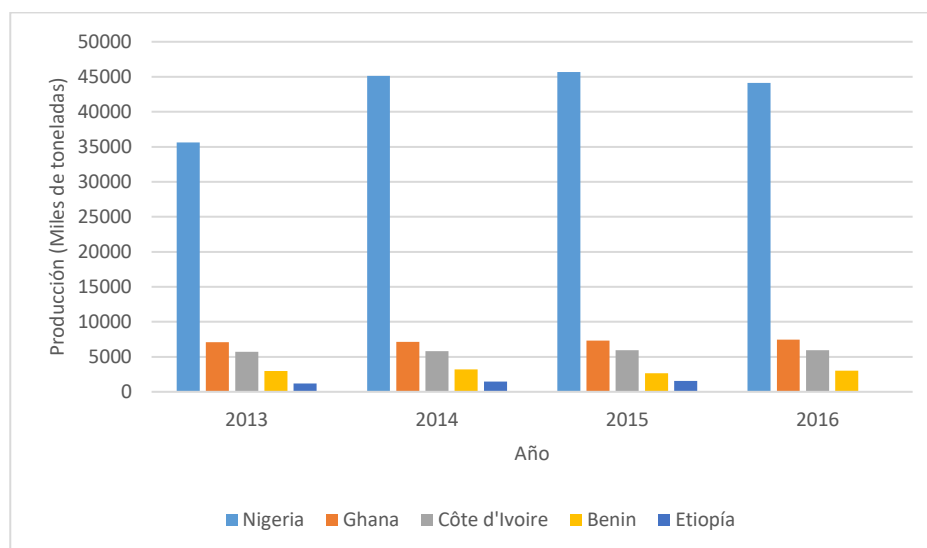
* Valor estimado.

A nivel departamental, entre los años 2016 y 2017 los principales productores de ñame son Córdoba —con un área de 16.000 hectáreas, correspondiente al 39% del área sembrada—, seguido de Bolívar —con 14.420 hectáreas, correspondientes al 35%—, Sucre —con 6.459 hectáreas, correspondientes al 16%— y en cuarto y quinto lugar se encuentran Atlántico —con 736 hectáreas— y Cesar —con 700 hectáreas— (SIOC, 2017). Así mismo, la mayor producción la obtuvieron Córdoba —con 207.450 toneladas— y Bolívar —con 129.450 toneladas—.

1.2.4.21.2.2 Mercados actuales y potenciales

En el ranking de los cinco principales productores en el mundo se encuentran Nigeria —con una producción de 44.110 miles de toneladas—, seguido de Ghana —con 7.740 miles de toneladas—, Côte d'Ivoire —con 5.953 miles de toneladas—, Benin —con 30.141 miles de toneladas— y Etiopía —que bajó considerablemente su producción a 51 miles de toneladas—. Para el mismo año, Colombia se ubicó en el puesto 10, con una producción de 381 miles de toneladas.

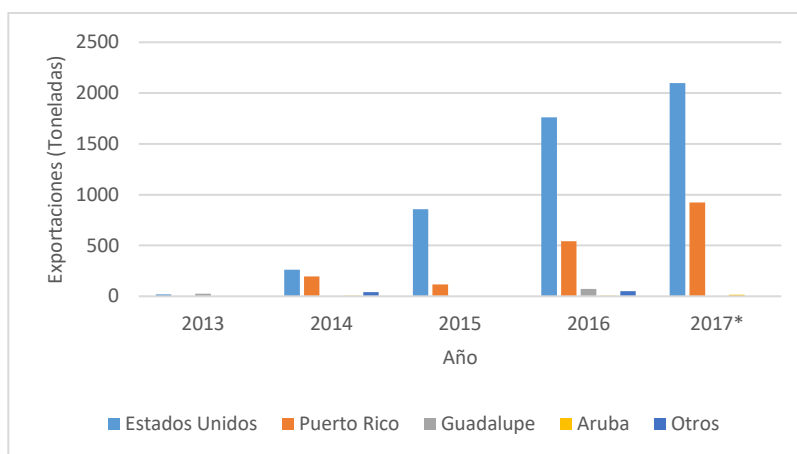
Figura 177. Principales productores de ñame en el mundo en el periodo 2013 - 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Faostat (2018).

Las exportaciones de ñame han aumentado considerablemente en los últimos años, y aunque ha sido tradicionalmente usado como producto alimenticio, tiene un gran potencial en la industria farmacéutica, dado su contenido de sapogeninas; así mismo, ha mostrado gran utilidad en la fabricación de esteroides y también en la fabricación de elementos de plástico (Yepes y Sánchez, 2015).

Figura 178. Exportaciones de ñame por país de destino en el año 2017



Fuente: SIOC (2017).

Los mercados de Bélgica y Alemania son recientemente penetrados por el ñame colombiano.

Durante los últimos años las exportaciones de ñame han ido en aumento debido a las condiciones de calidad del producto, ya que tiene mejores propiedades de cocción en comparación con el producto de Costa Rica, el principal competidor que tiene el país.

Colombia no importa este producto, ya que las calidades de tubérculo y la carne del mismo tienen una mejor relación almidón - fibra que el de Costa Rica.

1.2.4.21.2.3 Aporte del subsector al PIB

De acuerdo con el balance y las perspectivas del sector agropecuario generado por la SAC, hasta septiembre de 2015 el PIB agropecuario creció 2,9% en comparación con el mismo periodo del año anterior. Dicho incremento está relacionado con un alza en la producción cafetera y en renglones pecuarios como porcicultura y avicultura de carne. Al revisar el aporte de los productos agrícolas sin el café, se observa que el PIB del sector agrícola solo aumentó 1,1%. Algunos cultivos como el arroz, palma de aceite, cacao y frutales mostraron incrementos en los niveles de producción, mientras que el resto de cultivos presentaron descensos significativos, como el caso del maíz —18,4%—, sorgo —36,7%—, cebada —41,3%—, trigo —42,9%—, algodón —22,8%—, tabaco —13,1%—, soya —8,8%—, frijol —8,2%— y hortalizas —4,4%— (Mejía, 2015).

1.2.4.21.2.4 Gremios y asociaciones del subsector agrícola

En el subsector agrícola se presenta una amplia diversidad de gremios y asociaciones que contribuyen a la estructura y consolidación de las cadenas formalizadas ante el SIOC. La cadena de cacao suscribió el Acuerdo Nacional de Competitividad en octubre de 2001 y cuenta con el Consejo Nacional Cacaotero, creado en febrero de 2002 e integrado por representantes de Casa Luker, Compañía Nacional de

Chocolates, Chocolate Gironés, Fedecacao y la ANDI. En cuanto a caña, existen diversas asociaciones que trabajan en torno al cultivo de la caña de azúcar en Colombia, como ASOCAÑA, PROCAÑA, CENICAÑA. Otra de las cadenas con una buena consolidación gremial y asociativa es el fique, que cuenta con la Federación Fenalfique, las empresas Ecofibras Ltda., Compañía de Empaques S.A., Coohilados del Fonce Ltda., Empaques de Cauca S.A., Hilanderías Colombia Ltda. e Industrias Spring S.A.

1.3 Subsector pecuario

1.3.1 Generalidades del subsector pecuario

El sector pecuario es de gran importancia económica para el país puesto que representa una variedad de productos de consumo interno de alta calidad proteica, tales como carne y derivados lácteos; de igual manera es un subsector que provee diversas materias primas para labores de marroquinería, industria textil, entre otros. El sector pecuario colombiano está representado en gran parte por la producción bovina; de acuerdo con los resultados del tercer censo agropecuario realizado en el 2014, de 111,5 millones de hectáreas censadas el 38,6% están destinadas al sector agropecuario, de las cuales 43 millones de hectáreas —que equivalen al 80%— corresponden a pastos y rastrojos, el 19,7% a uso agrícola y un 0,3% a infraestructura agropecuaria. De ese 80% dedicado a pastos y rastrojos, 24.797.933 hectáreas están sembradas en pastos (CNA, 2014). En la Tabla 18 se pueden ver los principales departamentos del país cuyo uso del suelo está dedicado a pastos y forrajes.

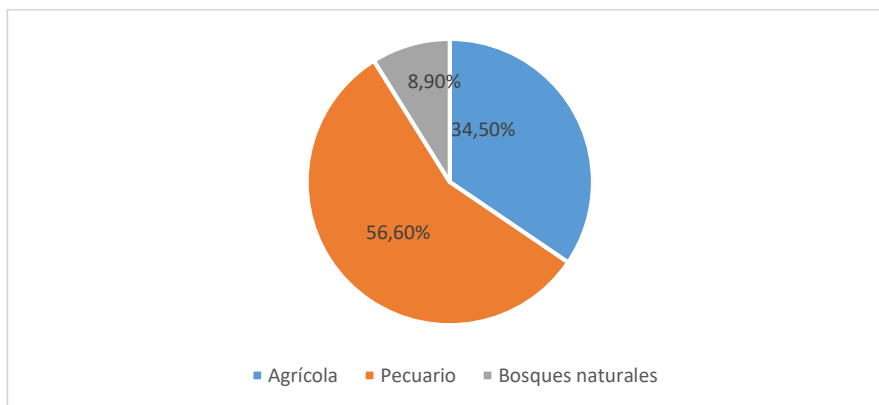
Tabla 18. Principales departamentos que destinan el uso de suelo a producción de pastos

Departamento	Área en pastos —ha—
Vichada	3.715.672
Meta	3.688.831
Casanare	2.737.903
Antioquia	2.003.164
Arauca	1.525.311
Caquetá	1.092.223
Córdoba	1.008.130
Cesar	957.942
Boyacá	881.383
Santander	836.694
Cundinamarca	628.784
Tolima	600.869
Magdalena	537.308
Bolívar	409.330
Guaviare	408.884

Fuente: DANE - CNA (2014).

Del 34,5% de las Unidades de Producción Agropecuaria –UPA–, correspondientes a 817.714 hectáreas, el 56,6% —1.341.247 hectáreas— usa el suelo para fines pecuarios, con un porcentaje equivalente al 27,7% del área rural dispersa censada.

Figura 179. Distribución porcentual del número de UPA en el área rural dispersa censada, según predominancia de uso



Fuente: CNA (2014).

Para las UPA ubicadas en el área rural dispersa censada, el uso de maquinaria en el sector pecuario está representado en alimentación —19,5%—, genética y reproducción —10,9%—, cría, levante y ceba —34,8%— y beneficio —34,8%—. En relación con el tipo de asistencia técnica recibida, el 11,4% de los productores de las UPA ubicadas en el área rural dispersa dicen haber recibido el servicio en temas relacionados con buenas prácticas pecuarias (DANE- CNA, 2014).

En cuanto al tema de financiamiento, los productores del 10,7% de las UPA ubicadas en el área rural dispersa censada solicitaron crédito para el desarrollo de sus actividades agropecuarias en 2013; en relación con ello, en el 88,4% de las UPA los productores declaran haber recibido aprobación del mismo, y el 20,8% destinó tal crédito para compra de animales, por lo que este es el tercer renglón de inversión, luego de la compra de insumos —con el 50,2%— y el pago de mano de obra —con el 21,3%—.

Según el portal SIOC del MADR, el subsector pecuario está representado por las siguientes cadenas productivas: apícola, avícola, cárnica bovina, cárnica porcina, láctea, ovino-caprina, y equino, asnal y mular.

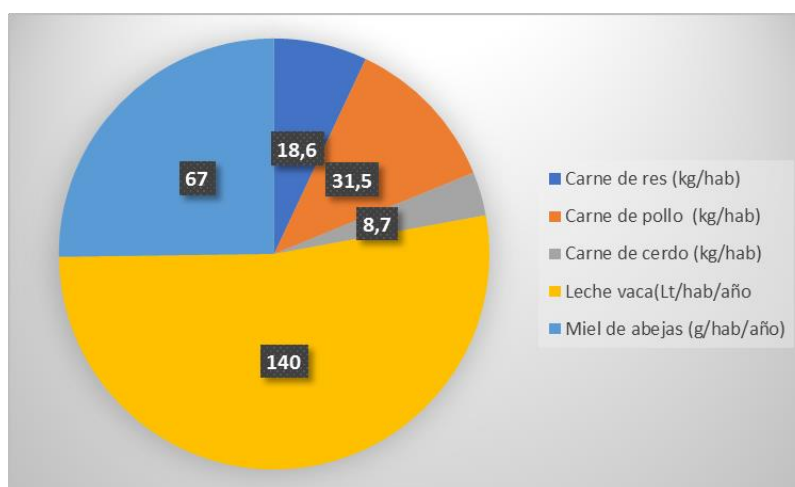
1.3.2 Cadenas de valor del subsector pecuario

Según la Ley 811 del 2003, mediante la cual se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal y acuícola, se define la cadena como el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final, y está conformada por todos los agentes que participan en

la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario. Las cadenas productivas en el sector pecuario fueron definidas de acuerdo con su importancia económica en el país, tanto por su aporte al PIB como al consumo interno.

Para el caso de carne bovina, el consumo per cápita en el año 2016 fue de 18,6 Kg/año/habitante y 140 litros de leche /año/habitante, mientras que el consumo per cápita de carne de cerdo para el mismo año estuvo alrededor de los 8,7 Kg/año/habitante (FEDEGAN, 2016). El consumo de carne de pollo per cápita está alrededor de 31,5 Kg/año/habitante y 266 huevos/año/habitante, y para el caso de la miel de abejas el consumo per cápita para el año 2016 estuvo alrededor de los 67 g/año/habitante (SIOC, 2016), como se puede observar en la Figura 180.

Figura 180. Consumo per cápita de carne por especie y leche de vaca durante el año 2016



Fuente: Elaborada a partir de datos de FEDEGAN y SIOC (2016).

1.3.2.1 Cadena apícola

1.3.2.1.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

La cadena apícola ha promovido el consumo de productos como la miel, el polen, el propóleo, entre otros, a través de las diferentes asociaciones (SIOC, 2016). La cadena de valor del sector apícola está conformada por proveedores, productores, acopiadores, agroindustriales, comercializadores y consumidores —Figura 181—.

En el año 2005 se creó la Secretaría Técnica para la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura —CPAA— y los esfuerzos se han orientado hacia la consolidación de la institucionalidad del gremio. El sector apícola presenta actualmente debilidad a nivel organizacional y económico, pues existe un mercado insatisfecho; sin embargo, hay una oportunidad en mercados internacionales. Los retos de la cadena

consisten en garantizar una apicultura limpia, sostenible y de calidad, así como en concientizar acerca de la importancia económica, social y ambiental de las abejas en la producción de alimentos (sioc, 2010).

Figura 181. Cadena productiva apícola



Fuente: Cifras sectoriales sioc (2006).

1.3.2.1.2 Estadísticas de la cadena

En Colombia existen aproximadamente 3.000 apicultores y alrededor de 96.000 colmenas de abejas melíferas —que producen entre 2.800 y 3.100 toneladas de miel— y entre 120 y 140 toneladas de polen al año, lo que significa ingresos brutos para el productor de 22.000 millones de pesos (MADR, 2017).

Los principales departamentos productores de miel son Córdoba —10,60%—, Huila —10,28%—, Antioquia —10,19%—, Bolívar —9,74%— y Sucre —9,16%—. La producción nacional de miel de abejas se sitúa en los 27 departamentos del país y desde el año 2012 ha presentado crecimiento, como se observa en la Tabla 19. La producción tuvo un incremento de 5,8% entre los años 2012 y 2013; no obstante, se ha mantenido constante entre el 2013 y el 2015, con un incremento promedio de 0,8% (MADR, 2017).

Tabla 19. Producción en toneladas de miel de abejas

Posición	Departamento	Producción en toneladas de miel de abejas			
		2012	2013	2014	2015
1	Córdoba	256	318	330	330
2	Huila	291	300	320	320
3	Antioquia	249	266	300	317
4	Bolívar	129	265	185	303
5	Sucre	149	268	304	285
Total		2.379	2.961	2.985	3.112

Fuente: MADR (2017).

La inversión en créditos destinados a la apicultura en los últimos 13 años ha decrecido según el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario —Finagro—, pues su inversión en el 2004 fue cercana a los 1.368 millones de pesos —la más alta en los últimos 15 años—, en contraste con la inversión en los últimos 5 años, que en promedio ha sido de 213 millones de pesos —Figura 182—.

Figura 182. Total de créditos agropecuarios



Fuente: Finagro (2017).

Por otro lado, los apoyos gubernamentales han sido divergentes, pues según el SIOC (2016) no existen apoyos específicos para apicultores antiguos; sin embargo, la apicultura se ha beneficiado de apoyos otorgados mediante convocatorias realizadas por el MADR en programas como crédito e Incentivos a la Capitalización Rural —ICR—, con recursos para la adecuación de tierras e infraestructura para la producción, y con apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico, además de programas como Oportunidades Rurales, Alianzas Productivas y el Proyecto de Apoyo a la Microempresa Rural. Desde el año 2010 hasta junio de 2014 estos apoyos equivalen a \$3.960 millones de pesos —ver Tabla 20—.

Tabla 20. Apoyos gubernamentales para la producción de miel

Ítem	Total
Apoyos directos	
Oportunidades rurales	\$ 447.820.000
Alianzas	\$ 1.580.152.000
DRE	
Desarrollo rural con equidad —LEC—	\$ 8.243.590
Desarrollo rural con equidad —ICR—	\$ 522.143.794
Finagro	\$ 1.402.548.403

TOTAL	\$ 3.960.907.787

Fuente: Cadena de valor apícola, SIOC (2016).

1.3.2.1.3 Mercados actuales y potenciales

En los mismos apiarios se efectúan procesos de envasado y comercialización del producto en su propio municipio. En cuanto a los canales de comercialización, se estima que el 61% de los apicultores vende entre el 60% y el 90% de la miel producida a un solo comprador; el autoconsumo de la producción también es una práctica frecuente, para la que se estima que el 35% de los apicultores emplea entre el 20% y el 40% de la producción como alimento en su hogar (Martínez Anzola, 2006).

En cuanto a la producción de miel de abejas, se producen en el mundo alrededor de 1.700.000 toneladas, de las cuales el principal productor es China, seguido por Turquía, Argentina, Ucrania y Rusia, que en conjunto producen casi el 50% de la miel del mundo; Colombia ocupa el puesto 74 de la producción con 2.000 toneladas para el año 2013.

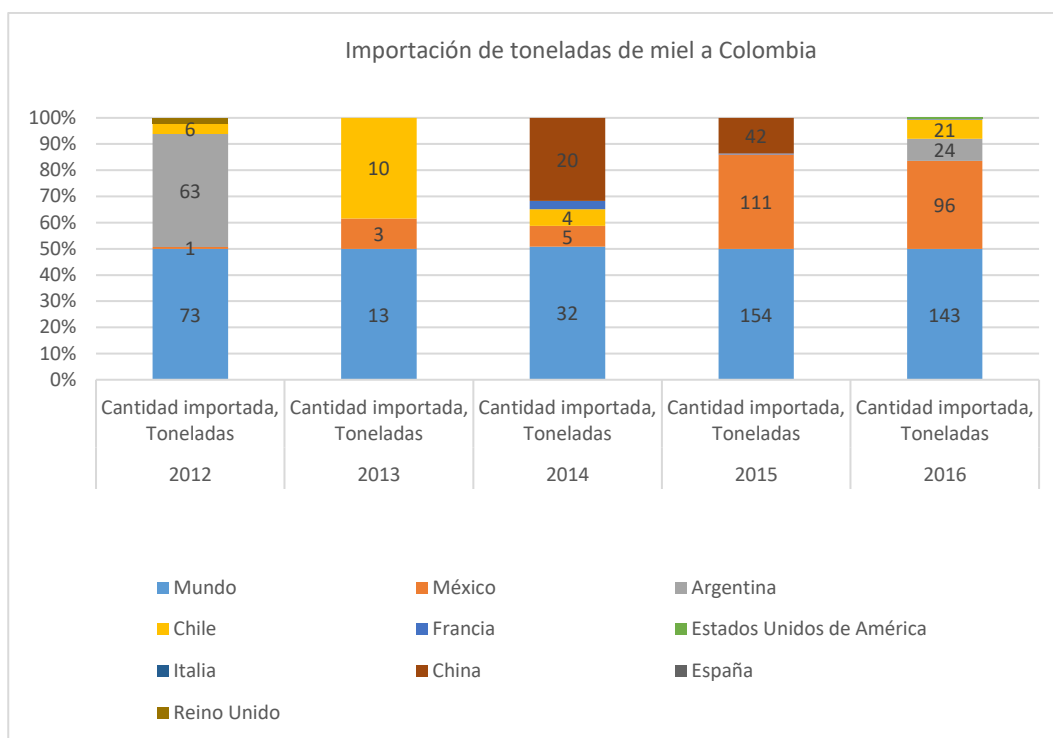
Uno de los principales importadores y potencial mercado para la producción nacional de miel es Estados Unidos, que adquirió 107.000 toneladas de miel en el 2016, equivalentes a un valor cercano a 422.000 USD. Le sigue Alemania, que importó cerca de 82.000 toneladas por valor de 260.000 USD, Japón con 48.000 toneladas —158.000 USD—, Francia con 35.000 toneladas y Reino Unido con 41.135 —120.000 USD—, que corresponden a los cinco principales importadores de miel en el mundo —Figura 183—.

Los principales países exportadores y productores de miel en el 2016 fueron China —con 128 mil toneladas de miel, equivalentes a 276.000 USD—, seguido por Argentina —con 81.000 toneladas, equivalentes a 168.000 USD—, Ucrania —con 49.000 toneladas y 108.000 USD—, India —35.000 toneladas— y México —29.000 toneladas y 93.000 USD—.

Colombia importó en el 2016 cerca de 143 toneladas de miel: 96 toneladas de México, 24 toneladas de Argentina, 21 toneladas de Chile y una tonelada de Francia y Estados Unidos, respectivamente.

Por otro lado, las exportaciones en el 2016 fueron de seis toneladas, de las cuales cuatro fueron con destino a Aruba, una a Estados Unidos y una tonelada entre Suiza y Curaçao.

Figura 183. Principales países productores de miel



Fuente: Elaboración propia con datos de SIOC (2017).

El consumo nacional ha registrado un incremento en los últimos cinco años, al igual que la producción. No obstante, no abastece la totalidad de la demanda nacional, por lo que la importación de miel ha tenido un incremento considerable desde el 2014 a la fecha —Tabla 21—.

Tabla 21. Consumo nacional de miel de abejas

Ítem Año	Consumo nacional en toneladas de miel de abejas				
	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	2379	2961	2985	3112	NR*
Importación	73	13	32	154	143
Exportación	1	0	0	1	6
Consumo	2.451	2.974	3.017	3.265	139

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de TradeMap y Agronet (2017).

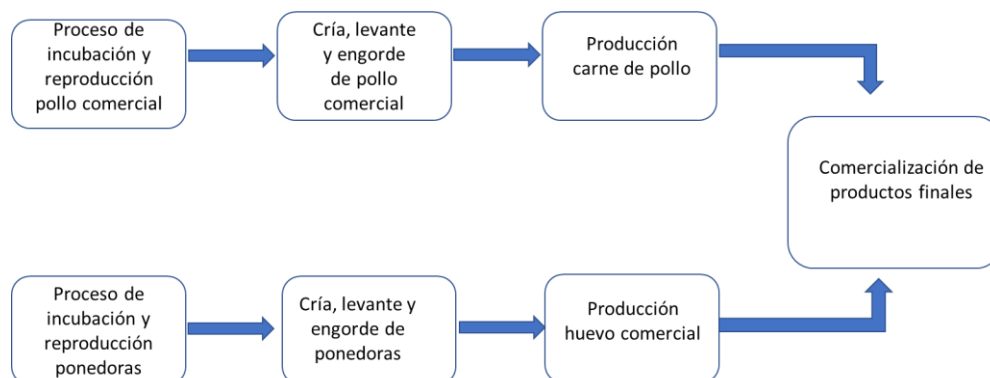
* NR: No registra el valor de producción para 2016.

1.3.2.2 Cadena avícola

1.3.2.2.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

El 3 de diciembre de 2014, con el liderazgo del MADR y la participación de FENAVI, INVIMA, AMEVEA, SENA, DIAN, CORPOICA, ICA, ANDI y los ministerios de Comercio y Ambiente, se firmó el acta de constitución de la cadena avícola nacional, la cual se constituyó en la primera iniciativa de conformación del Consejo Avícola (SIOC-cadena avícola, 2015).

Figura 184. Diagrama de la cadena avícola

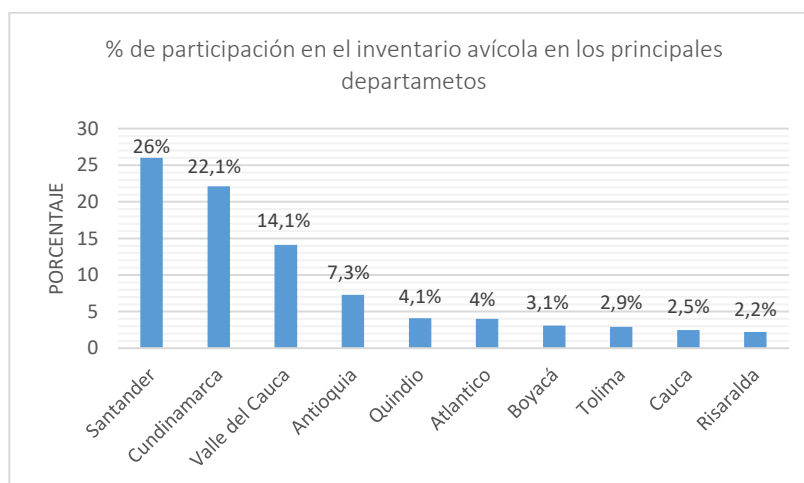


Fuente: FENAVI (2017).

1.3.2.2.2 Estadísticas de producción

De acuerdo con los resultados del tercer Censo Nacional Agropecuario (2014) se encontró un inventario de 720.368.173 aves, del cual el 69,4% se ubicó en los departamentos de Santander, Cundinamarca, Valle del Cauca y Antioquia —Figura 185—.

Figura 185. Porcentaje de participación en el inventario avícola por departamento

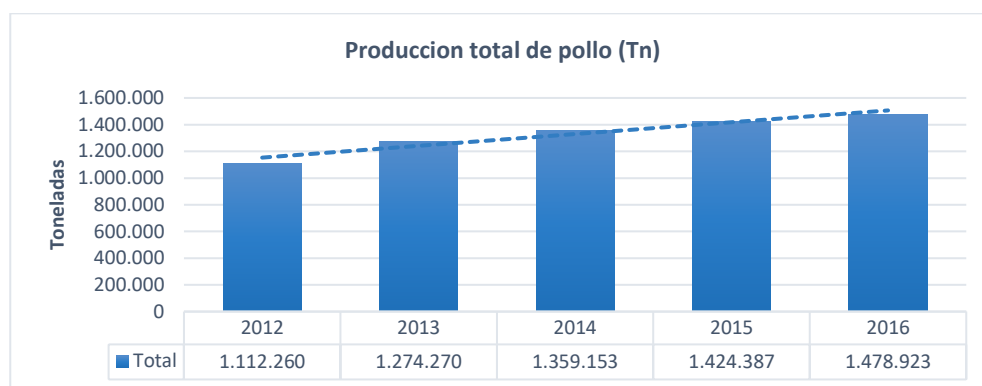


Fuente: Elaboración propia con datos del CNA (2014).

El sector avícola ha tenido una importante alza dentro de la economía nacional, y durante el año 2015 la producción de pollo presentó un crecimiento del 4,8%, por lo que alcanzó 1,4 millones de toneladas; en huevo mostró un crecimiento del 5,3%, con una cifra de 12.100.000 de huevos —más de 700.000 toneladas—, con lo que logró posicionar el valor del negocio avícola a nivel nacional sobre una cifra de \$14,8 billones (DANE- CNA,2016).

Como refleja la Figura 186, la producción de pollo a nivel nacional en el 2013 registro un incremento del 16,3% en comparación con el año anterior, en el 2014 el incremento fue de un 18,2%, en el 2015 el incremento fue del 4,6%, y el menor incremento registrado fue el del año 2016, con un 3,7%. El crecimiento se ha dado de manera lineal y con tendencia al alza en lo registrado para el primer semestre del 2017, pues tiene un incremento de 45.000 toneladas, que es equivalente al 5% en comparación con el primer semestre del año 2016 (FENAVI, 2017).

Figura 186. Producción total de pollo —Toneladas— entre 2012 y 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de FENAVI (2017).

La producción de carne de pollo por regiones para el año 2016 fue de 1.478.923 toneladas. La región de mayor producción fue la central, que incluye los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila y Tolima, con una producción de 399.917 toneladas, seguida por los Santanderes —Norte de Santander y Santander— con 368.736 toneladas y el Valle —Nariño, Cauca y Valle del Cauca— con 301.920 toneladas, según se muestra en la Tabla 22 (FENAVI, 2017).

Tabla 22. Producción de pollo —Toneladas— por región entre 2012 y 2016

Región	2012	2013	% variación	2014	% variación	2015	% variación	2016	% variación
Central	346.125	381.911	12,4%	395.552	12,5%	414.830	4,6%	399.917	-3,7%
Santanderes	280.017	299.589	7,9%	329.747	15,1%	349.250	5,6%	368.736	5,3%
Valle	163.691	194.098	17,3%	228.195	28,3%	262.933	13,2%	301.920	12,9%
C. Atlántica	105.707	130.999	24,5%	142.787	26,0%	145.133	1,6%	143.884	-0,9%
Antioquia	99.081	130.875	41,0%	136.492	27,4%	109.493	-24,7%	96.634	-13,3%

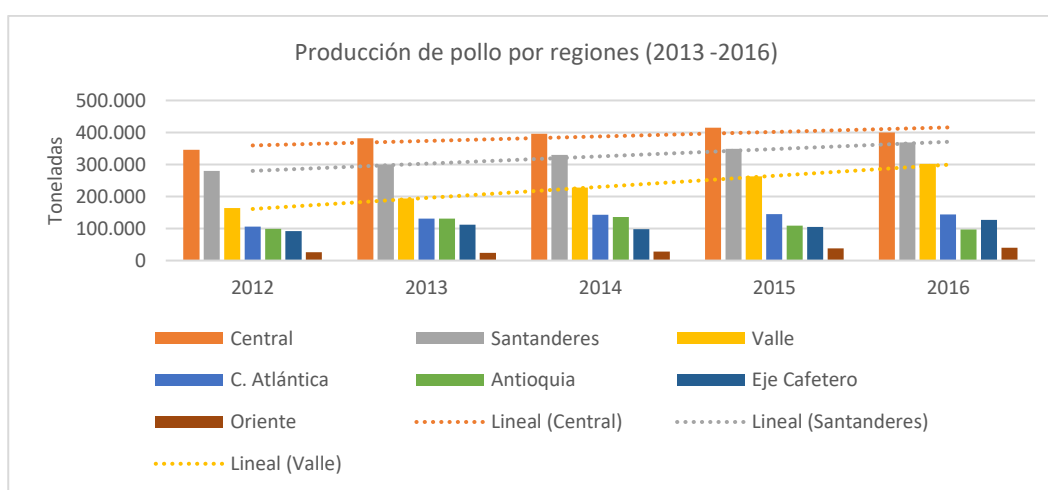
Eje Cafetero	91.682	112.249	16,8%	98.252	6,7%	105.095	6,5%	127.323	17,5%
Oriente	25.956	24.549	-7,8%	28.128	7,7%	37.653	25,3%	40.509	7,0%
Total	1.112.260	1.274.270	16,3%	1.359.153	18,2%	1.424.387	4,6%	1.478.923	3,7%

Fuente: Elaboración propia con datos de FENAVI (2017).

* Porcentaje de variación con el año anterior.

La línea de tendencia representada por las tres regiones más productoras —Central, Santanderes y Valle— indica un crecimiento con una fuerte tendencia al alza desde el 2012 al 2014, y desde entonces un crecimiento menor y constante hasta la fecha. Esto se ve reflejado en la Figura 187, en la cual el crecimiento durante estos dos ultimo años es en promedio del 4,6%.

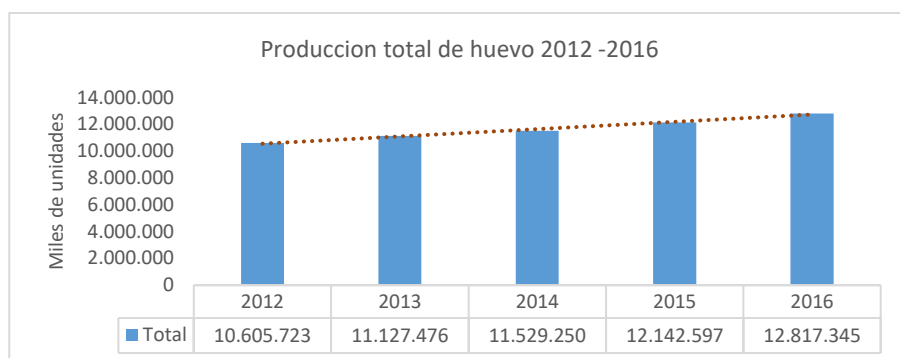
Figura 187. Producción de pollo —Toneladas— por región entre 2012 y 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de FENAVI (2017).

El crecimiento nacional en la producción de huevos ha tenido un incremento que, según FENAVI, tiene una tendencia cercana al 5% anual, como se refleja en la Figura 188. Adicionalmente, como se ve en la misma Figura 188 y en la Tabla 23, la producción de huevo en el 2013 registró un incremento de 5% en comparación con el año anterior; en el 2014 el incremento fue de un 3%, para el 2015 fue del 5% y para el 2016 también fue de 5%. El crecimiento se ha presentado de manera lineal y con tendencia al alza en lo registrado para el primer semestre del 2017, pues tiene un incremento de 398.512.000 unidades, equivalente a 4,9% en comparación con el primer semestre del 2016 (FENAVI, 2017).

Figura 188. Producción total de huevo —miles de unidades— entre 2012 y 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de FENAVI (2017).

La producción total de huevo en el año 2016 fue de 12.817.345 miles de unidades —728.555 toneladas—, encabezadas por las regiones Central y Valle, de cuyos departamentos el Valle del Cauca fue el mayor productor con 2.958.303 miles de unidades —Tabla 23—.

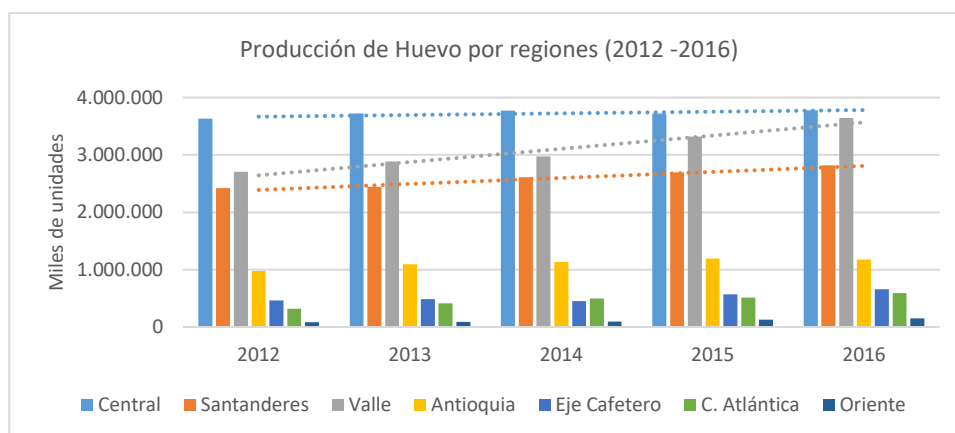
Tabla 23. Producción de huevo —miles de unidades— por región entre 2012 y 2016

Región	2012	2013	% variación	2014	% variación	2015	% variación	2016	% variación
Central	3.632.678	3.719.590	2%	3.772.499	1%	3.720.130	-1%	3.777.180	2%
Santanderes	2.422.152	2.441.784	1%	2.614.200	7%	2.697.768	3%	2.818.581	4%
Valle	2.707.060	2.887.684	6%	2.972.388	3%	3.318.000	10%	3.646.539	9%
Antioquia	975.275	1.093.060	11%	1.131.305	3%	1.195.968	5%	1.175.735	-2%
Eje cafetero	465.523	484.613	4%	451.092	-7%	569.012	21%	661.003	14%
C. Atlántica	318.716	413.508	23%	494.179	16%	515.818	4%	589.236	12%
Oriente	84.319	87.237	3%	93.588	7%	125.901	26%	149.070	16%
Total	10.605.723	11.127.476	5%	11.529.250	3%	12.142.597	5%	12.817.345	5%

Fuente: Elaboración propia con datos de FENAVI (2017).

La línea de tendencia representada por las tres regiones más productoras indica que aunque la región central es la más productora se ha mantenido constante en los últimos cuatro años, pues su variación se mantiene entre el 1 y 2%. La región de Santanderes, que es la segunda mayor productora, tuvo en el año 2014 un crecimiento de 7% y posteriormente se estabilizó con un crecimiento del 2%. No obstante, la región del Valle ha tenido el crecimiento más fuerte de todos, pues la línea de tendencia muestra un crecimiento cercano al 9% y 10% en el 2015 y 2016, respectivamente.

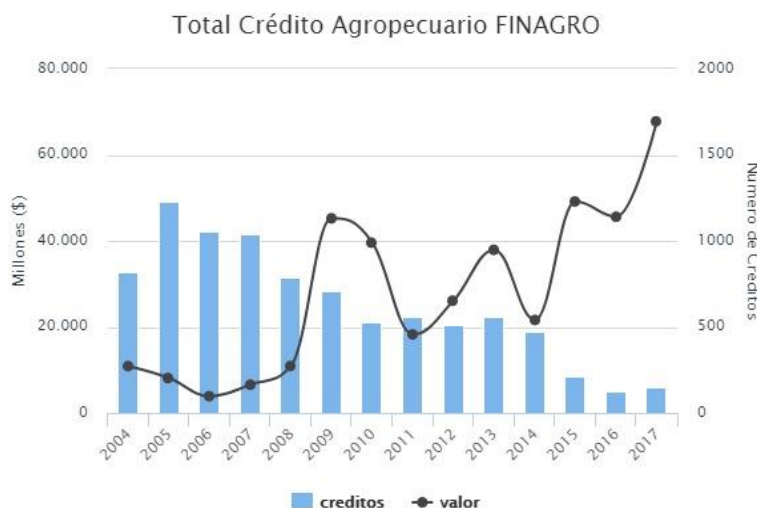
Figura 189. Producción de huevo —miles de unidades— por región entre 2012 y 2016



Fuente: FENAVI (2017).

La avicultura nacional se desarrolla en más de 3.000 granjas y en alrededor de 30.750 galpones, y su participación dentro del PIB agropecuario fue del 12% para 2014, mientras que su participación dentro del sector pecuario alcanzó el 30%, en tanto que genera unos 400.000 empleos directos y alrededor de 1,2 millones de empleos indirectos.

Figura 190. Total de créditos agropecuarios suministrados por Finagro para avicultura



Fuente: Agronet (2017).

La inversión para la avicultura ha tenido una variación particular, pues el número de créditos ha disminuido. En el 2013 se realizaron 2.504 desembolsos de créditos destinados al sector, por un valor de \$451.000.000.000; el 87% de este valor fue destinado a los grandes productores —que representó un incremento del 73% en comparación con el 2012—. El principal origen de los recursos destinados para este tipo de productor y para los medianos fue la cartera sustitutiva, mientras que la cartera de

redescuento fue la principal fuente de acceso para los pequeños productores, al ser la fuente del 87% de sus fondos de financiamiento. Por último, el 48% de los créditos fueron dirigidos hacia la financiación de capital de trabajo y un 41% fue destinado a inversión, aunque el mayor crecimiento respecto al año anterior lo presentó la normalización de créditos.

Tabla 24. Valor de los desembolsos por tipo de productor y destino del crédito en 2012 y 2013

	Ítem	2012	2013	% variación
Tipo de productor	Grande	\$ 227.000.000	\$ 392.000.000	73%
	Mediano	\$ 41.000.000	\$ 49.000.000	18%
	Pequeño	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000	3%
	Total	\$ 277.000.000	\$ 450.000.000	62%
Destino del crédito	Capital de trabajo	\$ 179.000.000	\$ 216.000.000	20%
	Inversión	\$ 97.000.000	\$ 186.000.000	92%
	Normalización	\$ 1.000.000	\$ 49.000.000	3,9%
	Total	\$ 277.000.000	\$ 451.000.000	62%

Fuente: Finagro (2017).

Según FENAVI ha identificado, 2.052 de los 9.289 productores registrados han accedido a crédito Finagro desde 2000. Para ellos se han realizado un total de 5.820 desembolsos por un total de \$294.000.000.000 en lo corrido del siglo. De los anteriores, 2.389 créditos solicitados por 931 productores por un valor de \$129.000.000.000 fueron destinados al sector avícola, con un valor promedio de \$54.000.000 por crédito. De los \$129.000.000.000 anteriores, el 88% se ha dirigido hacia pequeños y medianos productores (FENAVI – Finagro, 2013).

Figura 191. Total de créditos agropecuarios suministrados por Finagro para huevo



Fuente: Agronet (2017).

La inversión para la producción de huevo ha tenido un comportamiento particular, pues el número de créditos se ha mantenido constante desde el año 2004. En adición a los créditos suministrados por Finagro, desde el 2012 al 2016 se recibieron cerca de dos mil millones de pesos obtenidos de los recursos de las subastas —que se destinaron hacia proyectos de investigación de mercados y el programa de promoción al consumo de pollo—, además del aporte del MADR de 3.500 millones de pesos a través de un convenio especial de cooperación técnico científica entre el financiador y FENAVI.

Como se puede evidenciar en la Tabla 25, el mayor porcentaje de inversión se ha centrado en la adecuación de tierras, comercialización, compra de animales, infraestructura maquinaria y equipos, que entre el 2009 y el 2013 están en promedio alrededor del 60%; el restante 40% se divide en el capital de trabajo y la consolidación de pasivos.

Tabla 25. Porcentaje de destino del crédito entre 2009 y 2013

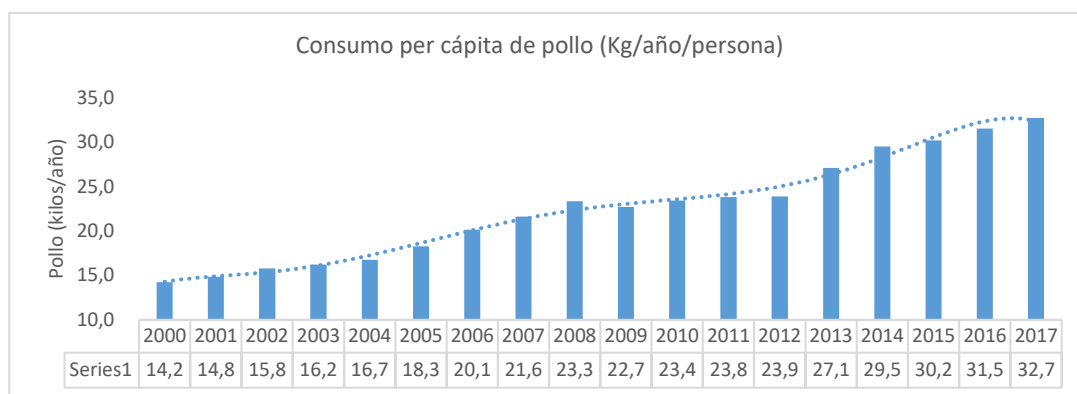
Ítem		2009	2010	2011	2012	2013
Capital de trabajo		36%	33%	37%	42%	35%
	Comercialización	3%	9%	0%	5%	5%
	Producción	0%	3%	0%	0%	0%
	Servicios de apoyo	2%	1%	3%	0%	0%
	Sostenimiento	32%	21%	34%	37%	30%
Inversión		63%	60%	61%	57%	56%
	Adecuación de tierras	0%	0%	2%	0%	0%
	Comercialización	4%	0%	2%	11%	5%
	Compras de animales	4%	10%	1%	1%	5%
	Infraestructura	43%	40%	38%	27%	40%
	Maquinaria y equipos	8%	5%	12%	8%	4%
	Otras actividades	4%	1%	4%	0%	1%
	Servicios de apoyo	0%	1%	0%	11%	0%
	Siembras	0%	3%	0%	0%	0%
Normalización		0%	7%	2%	1%	9%
	Consolidación de pasivos	0%	7%	2%	1%	9%
Total		100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Finagro (2017).

1.3.2.2.3 Mercados actuales y potenciales

El principal mercado para la carne de pollo es el nacional. El consumo per cápita ha incrementado desde el año 2000, pues ha pasado de 14,2 kilos de pollo al año por persona, a 32,7 kilos al año por persona en el 2017; se refleja una tendencia exponencial al alza, como se ve en la Figura 192.

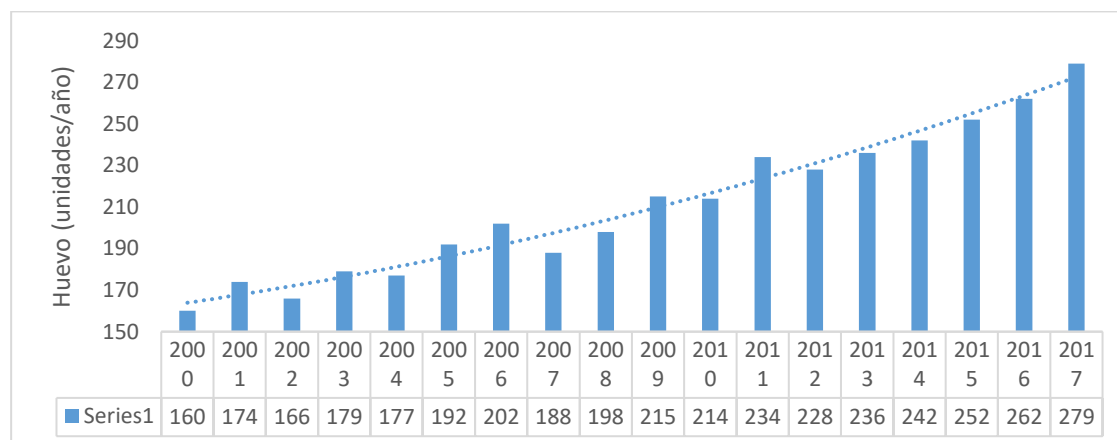
Figura 192. Consumo per cápita de pollo —Kg/año/persona— entre 2000 y 2017



Fuente: FENAVI (2017).

El consumo per cápita de huevo ha incrementado desde el año 2000, pues ha pasado de 160 huevos al año por persona a 279 unidades al año por persona en el 2017, como se muestra en la Figura 193.

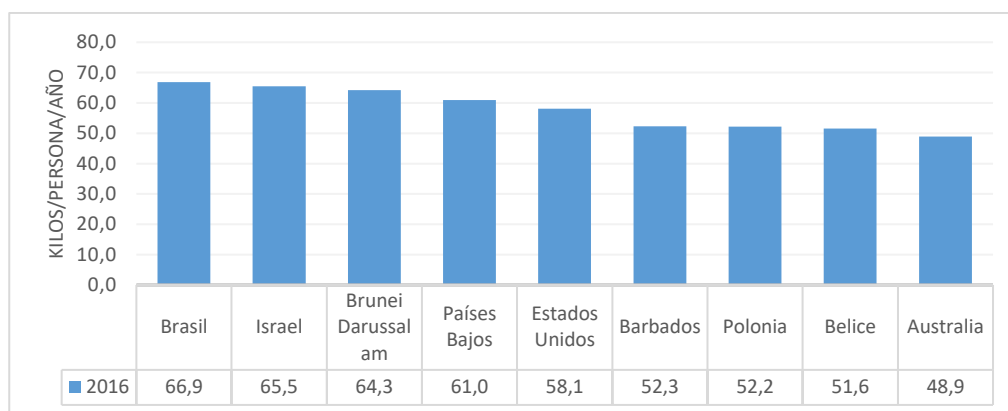
Figura 193. Consumo per cápita de huevos —unidades/año/persona— entre 2000 y 2017



Fuente: FENAVI (2017).

El mercado emergente es la exportación hacia países como Brasil, el cual tiene un consumo per cápita de pollo 66,9 Kg/persona/año, seguido por Israel con 65,5 Kg/persona/año, Países Bajos con 61 Kg/persona/año y Estados Unidos con 58,1 Kg/persona/año.

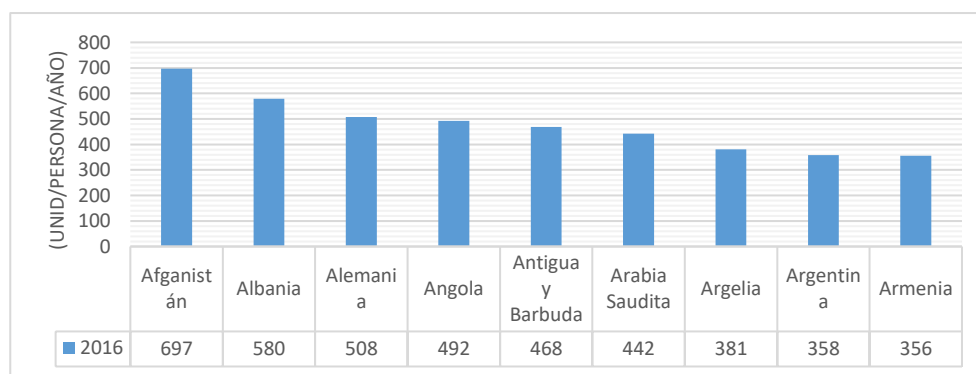
Figura 194. Principales países de consumo per cápita de pollo en el mundo —Kg/año/persona—



Fuente: FENAVI (2017).

El mercado emergente en la producción de huevo es la exportación hacia países como Afganistán, que tiene un consumo per cápita de 679 huevos al año, seguido por Albania con 585 huevos/persona/año y Alemania con 508 huevos/persona/año. El país latinoamericano más consumidor es Argentina, con 358 huevos/persona/año.

Figura 195. Principales países de consumo per cápita de huevo en el mundo —unidades/año/persona—



Fuente: FENAVI (2017).

En Colombia, la oferta exportable del sector avícola al año está representada en 1,4 millones de toneladas de pollo y 12.143 millones de unidades de huevo, y durante el 2015 las exportaciones de estos productos ascendieron a \$ 2,3 millones de dólares. A su vez, las granjas colombianas cumplen con normas internacionales de bienestar animal y ambiental que les permiten atender mercados con requerimientos especiales, como Vietnam —con \$857.250 dólares y 37,5% de participación—, Ecuador —con \$766.416 dólares y 33,5% de participación—, Hong Kong —con \$627.190 dólares y 27,4% de participación— y Tailandia —con \$36.000 dólares y 1,6% de participación— (Proexport 2017).

La exportación ascendió a 943 toneladas de pollo en el 2016, que tuvo como destino Vietnam —con 668 toneladas— y China —con 275 toneladas—. La exportación de huevos fue 194 toneladas con destino a Ecuador.

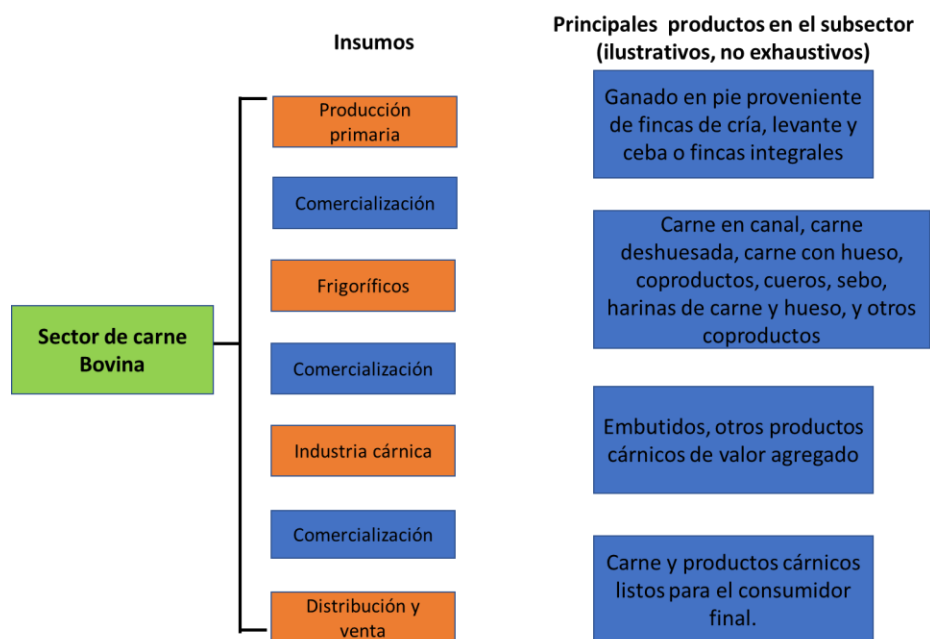
1.3.2.3 Cadena cárnica bovina

1.3.2.3.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

La cadena cárnica bovina está integrada por los productores primarios o ganaderos, los comercializadores de ganado, las plantas de beneficio de ganado, la industria procesadora de alimentos, los distribuidores mayoristas y minoristas de carne y alimentos procesados, los restaurantes y los consumidores (MADR, 2011).

En el subsector pecuario se encuentran gremios y asociaciones que forman parte de los diferentes eslabones de las cadenas productivas; para el caso de la cadena cárnica bovina se encuentran asociaciones como: ASOSUBASTAS, ACINCA, ASOCARNICAS, ANDI, Asociación de Comercializadores de Carne de Colombia, UNAGA, FEDEGAN y FEDEFONDOS.

Figura 196. Diagrama de la cadena cárnica bovina



Fuente: FEDEGAN (2011).

Los núcleos competitivos priorizados en la cadena agroalimentaria bovina se encuentran ubicados en Caribe seco, Caribe húmedo, Santanderes, Eje cafetero, Magdalena medio, Magdalena centro, Orinoquía

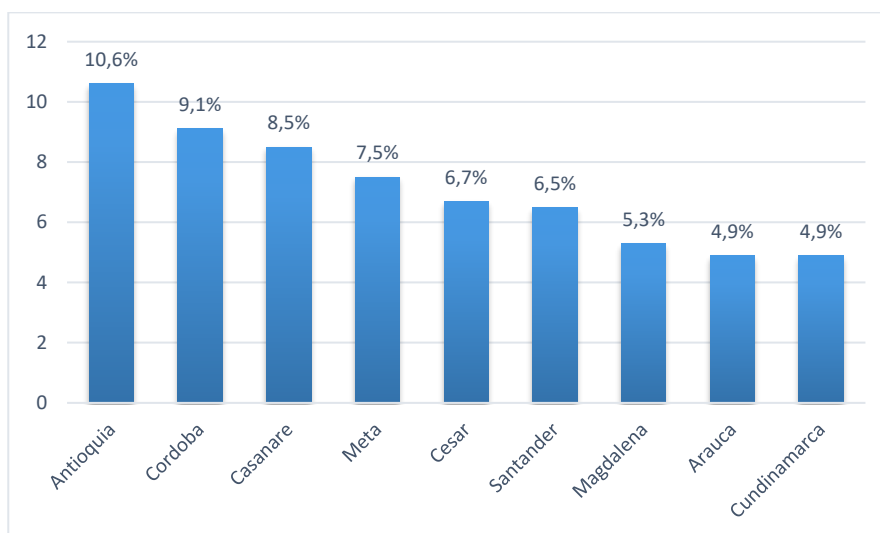
y Región suroccidental, según el Consejo Nacional de la Cadena Cárnica.

La situación actual de la cadena cárnica bovina muestra una baja empresarización del sector, alta intermediación, actividades de sacrificio fuera de la norma, alta informalidad en los procesos y distorsión en los mercados, por lo que los retos a nivel de cadena están encaminados hacia la consolidación de conglomerados ganaderos especializados, la integración comercial de los agentes de la cadena, la reducción de la intermediación, la concentración de plantas de beneficio en la región y la formalización de las empresas en todos los eslabones de la cadena (SIOC, 2017).

1.3.2.3.2 Estadísticas de producción

Según el tercer Censo Nacional Agropecuario, el total de cabezas de ganado bovino a nivel nacional fue de 21.502.811, de las cuales el 10,6% se ubicó en el departamento de Antioquia, en Córdoba el 9,1%, en Casanare el 8,5% y en Meta el 7,5% en el área rural dispersa censada. El porcentaje de participación en el inventario bovino para el año 2014 por departamento priorizado para este proyecto se describe en la Figura 197.

Figura 197. Porcentaje de participación en inventario bovino



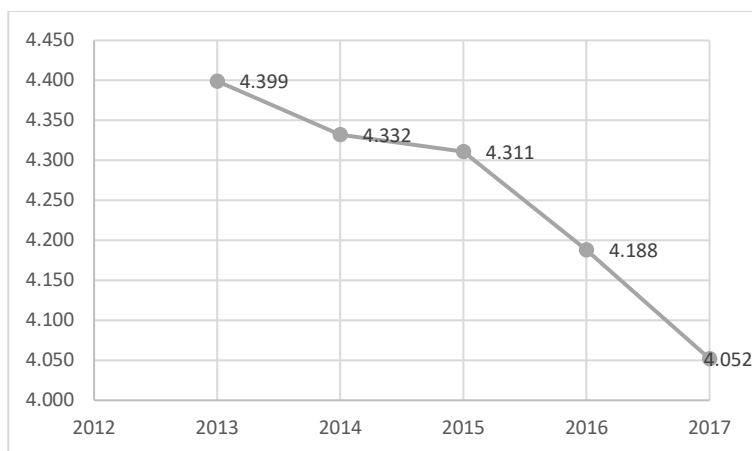
Fuente: DANE – CNA (2014).

Según datos de FEDEGAN, para el año 2016 la orientación del hato ganadero a nivel nacional estaba distribuida en un 38,8% para cría, 35% para doble propósito, 19,9% para ceba y 6,4% para leche especializada. El número de cabezas sacrificadas fue de 4.188, con una producción de 910.052 toneladas de carne.

Se observa que los datos de sacrificio formal decrecen, lo que se aduce al contrabando de animales y al incremento de sacrificio clandestino, así como a un aumento en el precio de la carne bovina que lleva a

que el consumidor busque fuentes de proteína más económicas —ver Figura 198—.

Figura 198. Sacrificio bovino —miles de cabezas— entre 2012 y 2017



Fuente: FEDEGAN (2017).

La ganadería cárnica bovina es muy importante en el subsector pecuario, aportando, según el DANE, con el 1.3% del PIB nacional, 19.5% del PIB agropecuario y el 53% del PIB pecuario. El subsector que ha tenido una mayor participación en el PIB sectorial es el de ganado bovino de carne y leche con un 23% en promedio.

Según datos de la cadena cárnica bovina, en octubre de 2016 el sector pecuario participó en el PIB nacional con un 2,4% y la ganadería con un 1,6%. Así mismo, la ganadería participó en un 20% del PIB agropecuario y un 53% del PIB pecuario, además de que proporcionó 926.000 empleos directos (SIOC, 2016). En promedio, el sector ganadero genera 810.000 empleos directos, lo que representa el 6% del empleo nacional y el 19% del empleo agropecuario.

Del año 2014 al 2016 hubo un decrecimiento en la inversión, pues pasó de 714 mil millones de pesos a 619 mil millones de pesos; la baja más representativa se presentó en los créditos que tenían como destino actividades bovinas en puntos de cría y doble propósito, así como para actividades de sostenimiento de ceba bovina y vientre bovino, cría y doble propósito. Esa baja inversión pudo deberse a eventos de variabilidad climática como el fenómeno del niño, que para los años 2015 y 2016 representó unas pérdidas de alrededor de 5.150.000 millones de pesos para el subsector ganadero.

Figura 199. Inversión y asignación distribuidos

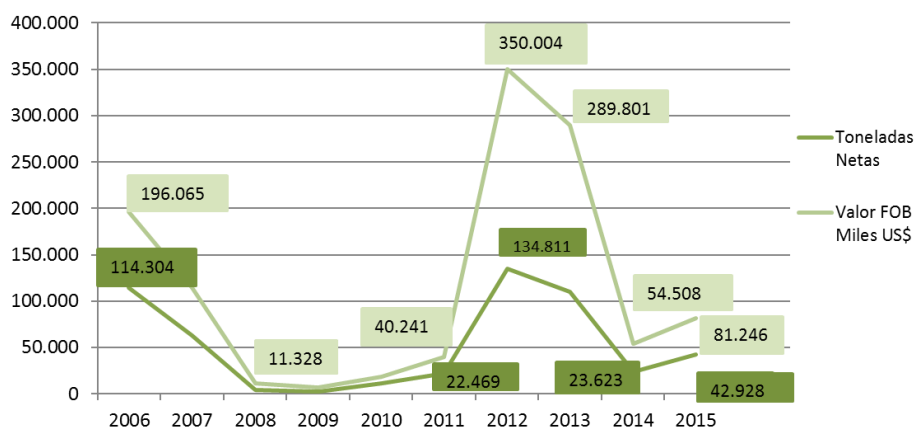
DESTINO DE CRÉDITO	2014		2015		2016 a AGOSTO	
	No.	Valor	No.	Valor	No.	Valor
BOVINOS CRÍA Y DOBLE PROPÓSITO	45	2.444.120.000	49	4.071.390.000	29	5.366.223.000
BOVINOS PUROS CRIA Y DOBLE PROPOSITO	10	785.600.000	9	782.500.000	10	343.500.000
CEBA BOVINA - SOSTENIMIENTO	1.578	49.336.950.629	1.406	55.253.869.400	949	33.672.366.842
RETENCIÓN VIENTRES BOVINO Y BUFALINO LEC	--	--	137	14.636.858.000	738	95.516.737.000
RETENCIÓN VIENTRES BOVINOS CRÍA Y D.P.	2.139	121.689.382.079	1.755	119.146.402.785	2.019	126.614.558.234
TOROS REPRODUCTORES COMERCIALES	50	1.844.604.400	34	1.269.180.000	141	7.582.098.727
VIENTRES BOVINOS CRIA Y DOBLE PROPOSITO	36.140	538.210.176.500	28.612	486.224.587.447	22.777	350.045.828.021
Total	39.962	714.310.833.608	32.002	681.384.787.632	26.663	619.141.311.824

Fuente: SIOC, Cifra sectorial cadena cárnica bovina (2016).

1.3.2.3.3 Mercados actuales y potenciales

Los principales destinos de las exportaciones de productos cárnicos y animales vivos en el año 2015 fueron Líbano, Federación Rusa y Hong Kong, y terminaron el año con un total de 42.928 toneladas exportadas (SIOC, Cifra sectorial cadena cárnica bovina, 2016).

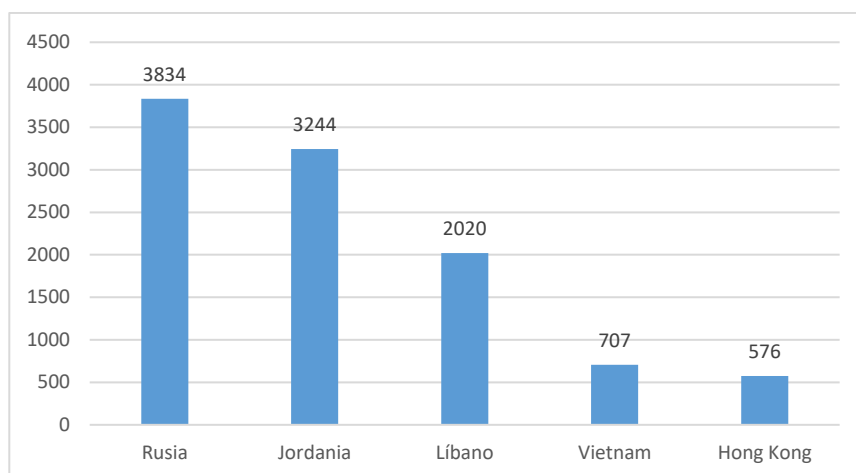
Figura 200. Exportaciones colombianas de productos cárnicos



Fuente: DANE - SIOC, Cadena Cárnica bovina, cifras sectoriales (2016).

Las exportaciones de carne en el período de enero a agosto de 2017 fueron de 11.621 toneladas —Figura 201— y 21.039 toneladas de animales vivos; los países destino de estos últimos son Egipto, Irak, Jordania y Líbano.

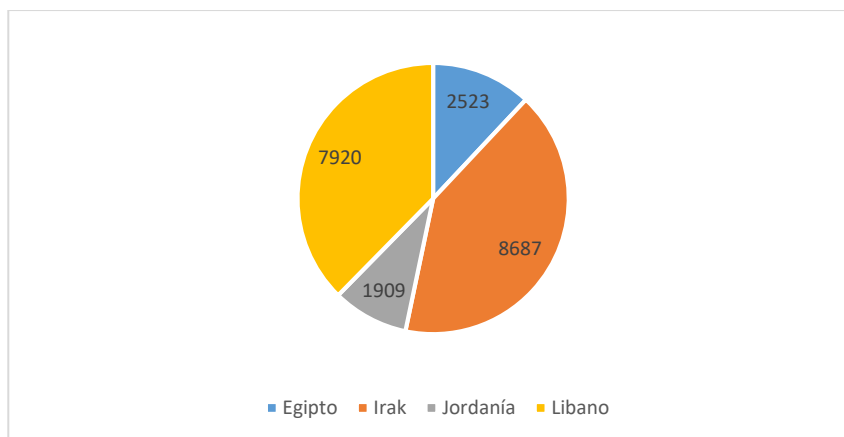
Figura 201. Exportaciones de carne para agosto de 2017 en toneladas de carne



Fuente: Balance sectorial 2017.

La exportación de animales vivos sigue siendo la principal línea de comercialización internacional a pesar de los incidentes presentados por el brote de fiebre aftosa durante los años 2016 y 2017, que le representó al sector ganadero en ese último año pérdidas por 114,7 millones de dolares (FEDEGAN, 2017), según se aprecia en la Figura 202.

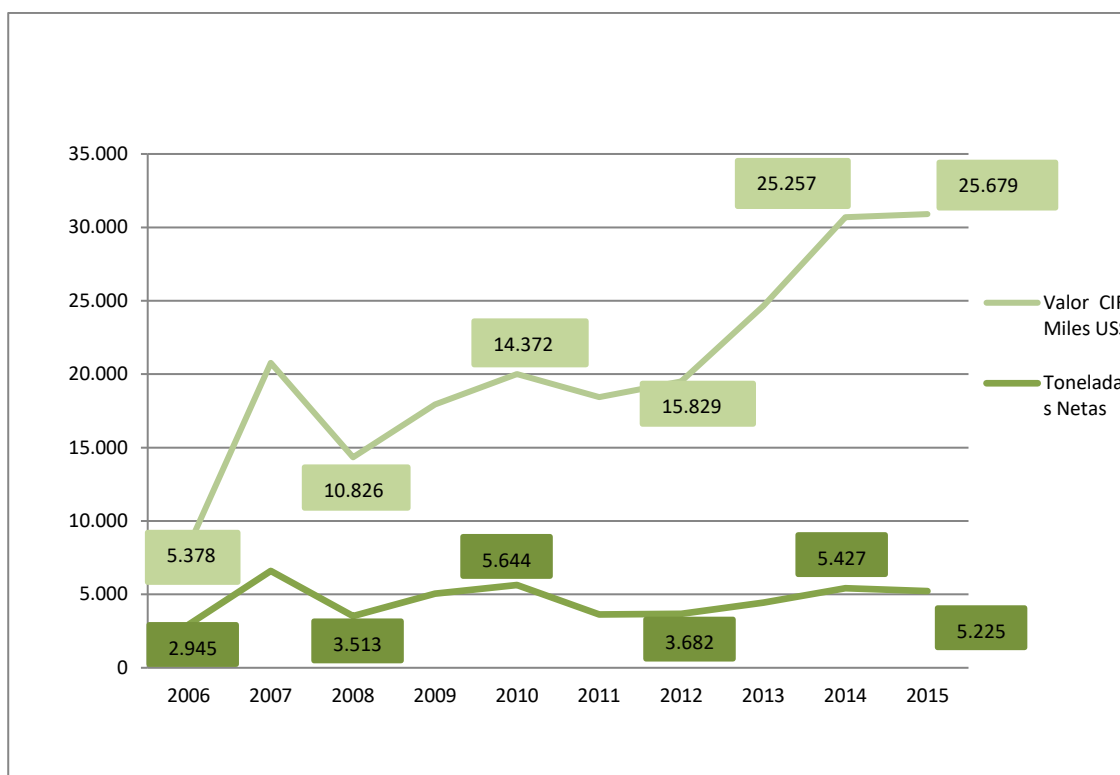
Figura 202. Exportaciones de animales vivos —toneladas netas— entre enero y agosto de 2017



Fuente: Balance sectorial 2017.

Las importaciones presentan crecimiento, de las que Estados Unidos, Chile, Uruguay, Argentina y Paraguay fueron los países de origen, con un 79%, 11%, 4%, 3% y 3% de participación, respectivamente. Para el año 2016 se importaron 5.761 toneladas de carne.

Figura 203. Importaciones colombianas de productos cárnicos entre 2006 y 2015



Fuente: DANE - SIOC (2016).

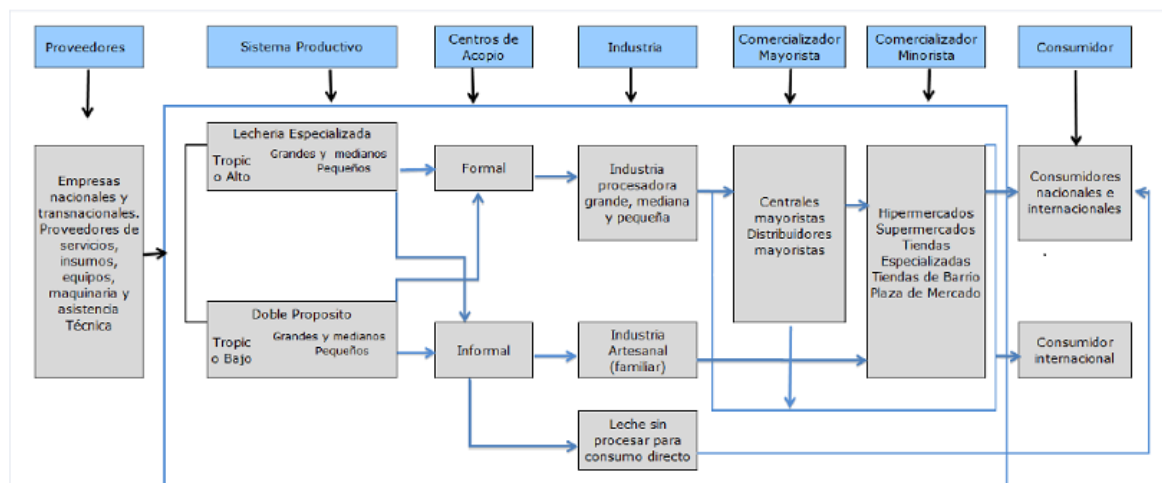
Para agosto de 2017, las importaciones alcanzaron las 1.571 toneladas que equivalen al 0,3% de la producción anual del país.

1.3.2.4 Cadena láctea

1.3.2.4.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

Los eslabones que componen la cadena láctea son proveedores, sistema productivo —lechería especializada y doble propósito—, centro de acopio, industria, comercializador mayorista, comercializador minorista y consumidor. Para la cadena láctea se encuentran entidades como ANALAC, ANDI, FEDEGAN, Fedecoolleche y Asoleche.

Figura 204. Cadena de valor para lácteos



Fuente: SIOC - Informe de cadena láctea (2015).

Los núcleos productivos priorizados para la cadena láctea están ubicados en Caribe seco, Caribe húmedo, Santanderes, Antioquia, Eje cafetero, Centro y Orinoquía (SIOC, cadena láctea, 2016). En la actualidad el sector lácteo es un renglón importante en la economía del país y presenta un potencial productivo en algunas zonas. Sin embargo, a nivel internacional el país es poco competitivo dados los altos de costos de producción, la baja empresarización y la baja escala de producción, además de que existe una informalidad en el expendio de la leche cruda para consumo directo y para comercialización de derivados lácteos.

Los retos de la cadena láctea están enfocados en la formalización del sector, de forma que se tengan en cuenta procesos de higienización y registro de los agentes de la cadena, se conformen laboratorios de la cadena de leche, se busque diversificar los mercados de exportación y se aprovechen las ventajas competitivas que representan algunas zonas del país.

1.3.2.4.2 Estadísticas de producción

Según el Censo Nacional Agropecuario 2014, los departamentos con mayor producción de leche son Antioquia —con el 17,1% de participación en la producción nacional—, seguido por Cundinamarca —con 13,2%—, Boyacá —con el 8%—, Córdoba —con el 7,2%— y César —con el 5,6%—, como se muestra en la Tabla 26.

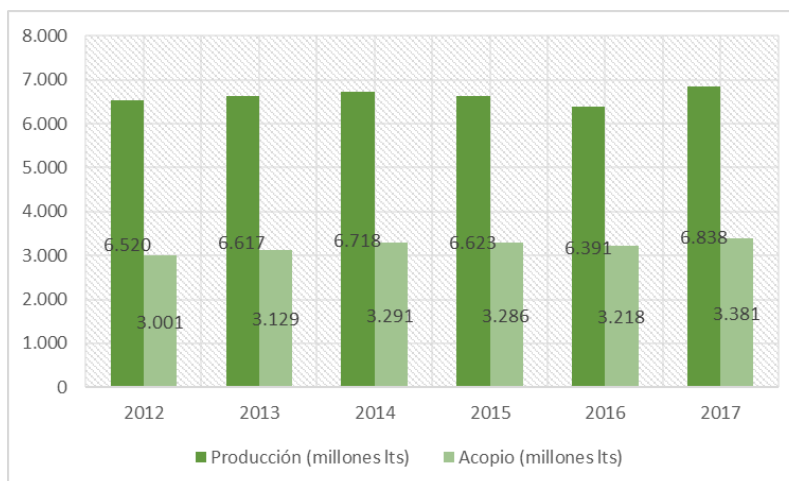
Tabla 26. Departamentos con mayor producción de leche

Departamento	Producción —litros de leche—
Antioquia	3.302.073
Cundinamarca	2.547.843
Boyacá	1.545.930
Córdoba	1.390.878
César	1.083.552

Fuente: Elaboración con datos del CNA (2014).

A nivel nacional para el año 2017 se produjeron 6.838 millones de litros de leche y fueron acopiados 3.381 millones. La producción de leche se ha incrementado, tal y como se puede ver en la Figura 205.

Figura 205. Producción y acopio de leche en Colombia entre 2012 y 2017



Fuente: FEDEGAN (2017).

Según la cadena láctea, el sector participó para el 2016 en un 0,83% en el PIB nacional, y se estima que para ese año los productores fueron alrededor de unos 400.000, con una producción láctea promedio —litros/vaca/día— de 4,8; se estima que el 80% son pequeños productores, que aportan el 37% de la producción nacional.

El promedio del precio del litro de leche para ese año fue de \$1.021 y representa para el sector laboral una creación de 736.873 empleos directos.

La leche producida se destina en un 10% para procesamiento, un 9% para autoconsumo, un 51% para industria, un 27% para intermediarios y un 4% para otros destinos (SIOC, 2015).

El MADR ha invertido en proyectos de cooperación en asistencia técnica, programas de mejoramiento genético lácteo, incentivos económicos para el desarrollo rural en las actividades productivas del sector lácteo y en una red de laboratorios con recursos del Presupuesto General de la Nación y el apoyo presupuestal de la Unión Europea (SIOC, 2016).

Tabla 27. Inversión en la cadena láctea

ACTIVIDAD		2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
1	Incentivo ICR - LEC (Finagro) Equipos, producción, procesamiento y compras conjuntas de materia prima	22.000	13.000	43.000	12.000	7.000	20.200	97.000
2	Asistencia Técnica Cuencas lecheras		5.650	7.352	28.000	62.800	13.000	103.802
3	Promoción al consumo				2.000	2.000		4.000
4	Validación tecnología neozelandesa (CORPOICA - Obonuco)			1.500				1.500
5	Fortalecimiento red de laboratorios		2.082	2.300	2.722	2.500		9.604
6	Capacitación tecnológica - Programa Mejoramiento Genético			800	5.500	9.000	6.000	15.300
7	Ampliación mercados institucionales			30.000	13.788	15.000		58.788
8	Bancarización y caracterización cadena de comercialización			3.000				3.000
9	Repoblamiento Bovino					2.080		2.080
Total		22.000	20.732	87.952	64.010	100.380	39.200	334.274

Fuente: DCPPA, MADR.

1.3.2.4.3 Mercados actuales y potenciales

Las exportaciones de productos lácteos durante el primer semestre de 2017 corresponden a leche en polvo entera, leche condensada y mantequilla, como se incluye en la Tabla 28.

Tabla 28. Exportaciones de la cadena cárnica bovina en 2016

Productos	Toneladas netas	Valor FOB miles US\$	Part miles US\$
Mantequilla	225	940	8%
Leche en polvo entera	1.523	4.874	44%
Los demás quesos	79	1.094	10%
Queso fresco	89	866	8%
Leche condensada	264	781	7%
Leche en polvo descremada	80	342	3%
Yogurt	172	405	4%
Demás leches fermentadas o acidificadas	62	129	1%
Otros productos	448	1.698	15%
Total	2.941	11.130	100%

Fuente: DANE - SIOC (2016).

Según Asoleche, para el año 2017 los principales países destino de las exportaciones colombianas por producto fueron:

- Leche concentrada: Panamá —42%—, Perú —29%— y Costa Rica —20%—.
- Mantequilla: Rusia —99,6%—, Aruba —0,2%— y Estados Unidos —0,1%—.
- Yogurt: Estados Unidos —80%—, Aruba —13%— y Ecuador —6%—.
- Quesos: Estados Unidos —82%—, Chile —17%— y Aruba —0,3%—.

Las exportaciones se comportan de forma volátil. Por ejemplo, en el año 2012 el volumen exportado fue de 1.502 toneladas, a pesar de que desde 2010 los volúmenes más altos exportados fueron de 7.432 toneladas en 2013 y de 7.051 toneladas en 2015 —que se debe al efecto de una medida adoptada por el

MADR junto con el Fondo de Estabilización de Precios con el fin de fomentar las exportaciones, dada una sobreproducción en el año 2015—. Durante el primer trimestre de 2017 las exportaciones presentaron un crecimiento del 160%, al pasar de 156 a 405 toneladas, con respecto al mismo periodo del año 2016 (Asoleche, 2017). Para el primer semestre del 2017 se registraron 26.484 toneladas de leche y de derivados lácteos importados (Balance Sectorial, 2017).

Según datos de Asoleche (2017), el producto de mayor importación ha sido la leche concentrada, cuyo volumen importado en 2016 fue de 42.315 toneladas, equivalente al 72% del total de las importaciones de productos lácteos en Colombia. El lactosuero es el segundo producto con mayores volúmenes de importación, pues en el mismo año la cifra alcanzó las 12.441 toneladas, con una participación del 21%. Los países origen de las importaciones de leche concentrada fueron Estados Unidos —55%—, Bolivia —13%— y España —9%—, y de lactosueros fueron Estados Unidos —25%—, Chile —25%— y Francia —20%—. Sin embargo, para el primer semestre del año 2017 el producto más importado fue la leche en polvo entera, seguido por la leche en polvo descremada y los lactosueros —ver Tabla 29—.

Tabla 29. Importaciones de productos lácteos en 2017

PRINCIPALES PRODUCTOS LACTEOS IMPORTADOS - JUNIO 2017 Partidas (0401-0406)			
Productos	Toneladas Netas	Valor CIF Miles US\$	Part Miles US\$
040221 - Leche en polvo entera.	10,306	30,810	45%
040210 - Leche en polvo descremada.	8,683	19,436	28%
040410 - Lactosueros.	4,895	5,701	8%
040690 - Los demás quesos.	619	4,427	6%
040610 - Queso fresco.	466	2,501	4%
040229 - Las demás leches con adición de azúcar.	650	2,120	3%
040620 - Queso rallado o en polvo.	240	1,640	2%
040630 - Queso fundido.	236	1,141	2%
040310 - Yogur	182	529	1%
040299 - Leche condensada	69	133	0%
Otros productos	138	471	1%
Total	26,484	68,909	100%

Fuente: FEDEGAN (2017).

1.3.2.5 Cadena cárnica porcina

1.3.2.5.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

Los eslabones que componen la cadena cárnica porcina son los proveedores de alimento, genética e insumos, los productores, los frigoríficos, las plantas de desposte, la industria procesadora de embutidos, los comercializadores en los diversos canales —mayoristas, minoristas, expendedores, mercado institucional y grandes superficies—, el sector gastronómico —HORECA—, el gobierno, la academia y, por supuesto, el consumidor final (SIOC, 2014).

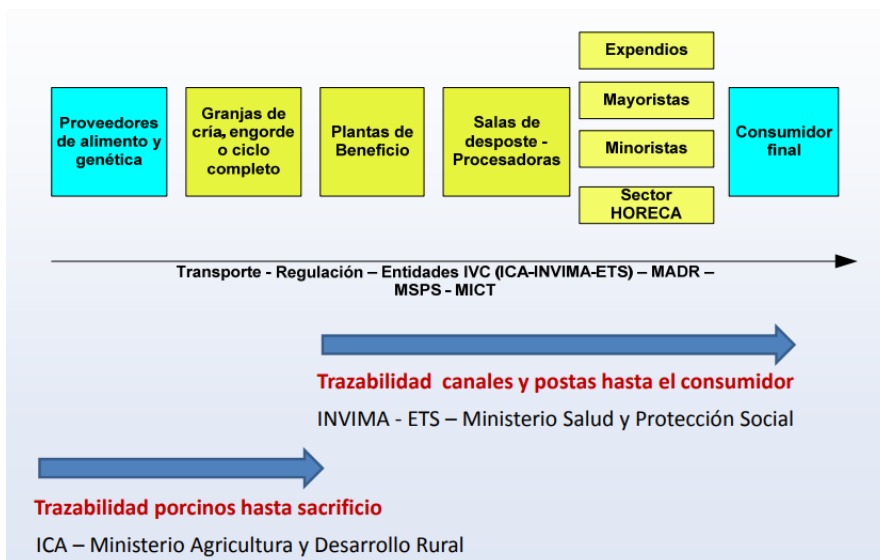
La situación actual de la cadena tiene una perspectiva negativa frente al producto por parte del consumidor, pues existen altos niveles de ilegalidad en los procesos productivos, baja capacidad de atracción de capitales de inversión, niveles deficientes de competencias laborales, altos costos de transacción e informalidad en los términos de negociación y mejora en el estatus sanitario (SIOC, 2017).

De acuerdo con las condiciones actuales, las estrategias de confianza se basan en mejorar la percepción por parte del consumidor de la carne de cerdo, para lo que sirve enfocarse en las características de presentación e inocuidad, el diseño de mecanismos de estabilización de la relación de calidad, y la optimización de competencias laborales de quienes tienen contacto directo con el consumidor y el producto final (SIOC, 2017).

No obstante, esta no es la única área que requiere atención por parte de la cadena, pues la optimización de la infraestructura para sacrificio y control del proceso requiere que se contribuya con el monitoreo del sacrificio, la medición de la calidad de canales porcinas y el enlace del sistema de trazabilidad del sector primario con plantas de procesamiento. De igual forma, la cadena considera que la mejora en la gestión y las buenas prácticas de procesamiento son fundamentales, por lo que se vinculan la participación en procesos de certificación, la evaluación junto con el sector primario, la creación de un sello de calidad «tipo exportación» para procesos productivos en granjas porcícolas, el mejoramiento de prácticas de producción y gestión de pequeños y medianos productores, y el análisis técnico y operativo del sistema de trazabilidad (SIOC, 2017).

Por otro lado, los grandes retos que tiene la cadena se concentran en el fortalecimiento del mercado interno para triplicar el consumo en los próximos 10 años, la creación de barreras de entrada a los productos importados con base en calidad, precio y condiciones justas del mercado, la disposición de infraestructura para el sacrificio y conservación de la cadena de frío que minimice los procesos ilegales —sacrificio, desposte, venta—, la adecuación de los procesos productivos para responder en términos de cantidad, calidad y oportunidad las demandas futuras del mercado externo, el fortalecimiento de los procesos de integración de eslabones, la modernización de los sistemas de negociación, el refuerzo del estatus sanitario y el control de fronteras (SIOC, 2017).

Figura 206. Cadena de valor para la producción cárnica porcina



Fuente: SIOC – Informe coyuntural (2014).

1.3.2.5.2 Estadísticas de producción

La producción del ganado porcino se ha incrementado, pues en el 2005 se contaba con 1,5 millones de cabezas de porcinos y en el 2016 se duplicó esta producción, por lo que llegó a 3,0 millones. El inventario establecido se tuvo en cuenta según las estadísticas de PorkColombia, que realiza el proceso de inventario en la semana 52 de cada año, mediante una categorización desde lactante hasta macho reproductor.

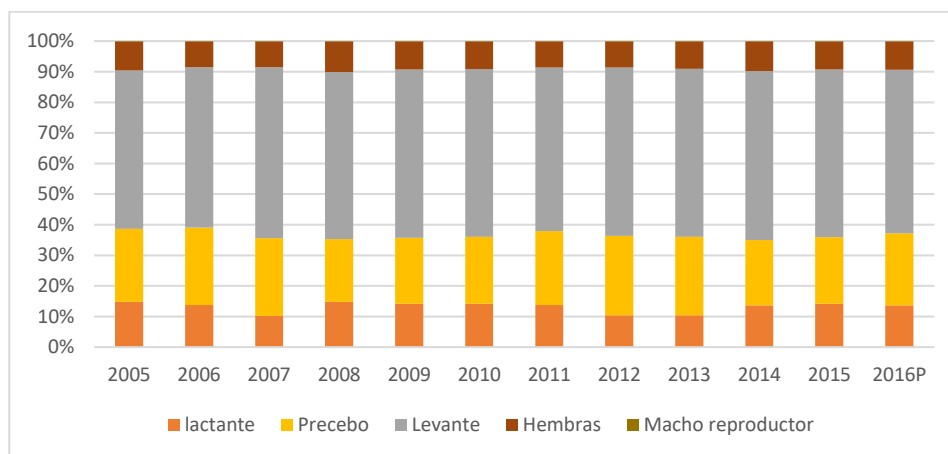
Tabla 30. Inventario de ganado porcino según etapa de desarrollo entre 2005 y 2016

Año	Lactante	Precebo	Levante	Hembras	Macho reproductor	Total
2005	226.681	363.893	792.735	143.453	2.869	1.529.631
2006	220.425	405.556	840.617	135.020	2.700	1.604.318
2007	158.312	392.045	862.287	129.972	2.599	1.545.215
2008	211.692	291.023	779.763	140.793	2.816	1.426.087
2009	223.346	340.612	868.834	144.441	2.889	1.580.121
2010	251.967	386.690	972.129	160.193	3.204	1.774.183
2011	269.852	475.742	1.050.939	167.641	3.353	1.967.526
2012	206.104	516.896	1.092.195	168.223	3.364	1.986.782
2013	229.184	565.556	1.212.362	197.007	3.940	2.208.049
2014	340.939	535.807	1.382.387	240.459	4.809	2.504.400
2015	424.065	650.351	1.636.077	272.150	5.443	2.988.085
2016	398.254	685.261	1.561.686	266.961	5.339	2.917.501

Fuente: DANE (2016).

El mayor porcentaje de cabezas de ganado porcino se encuentra en la etapa de levante —que ha sido una constante en los registros anuales—, seguida por la etapa de precebo, lactante y, finalmente, macho reproductor.

Figura 207. Inventario de ganado porcino según etapa de desarrollo —porcentaje—



Fuente: SIOC - Informe coyuntural (2014).

El sacrificio de cabezas de ganado porcino en el 2016 asciende a 6,3 millones, de los cuales solo 4 millones se realizaron de manera formal; los restantes 2,3 millones se realizaron de manera informal, sin registro alguno ni certificación para su procesamiento (DANE, 2016).

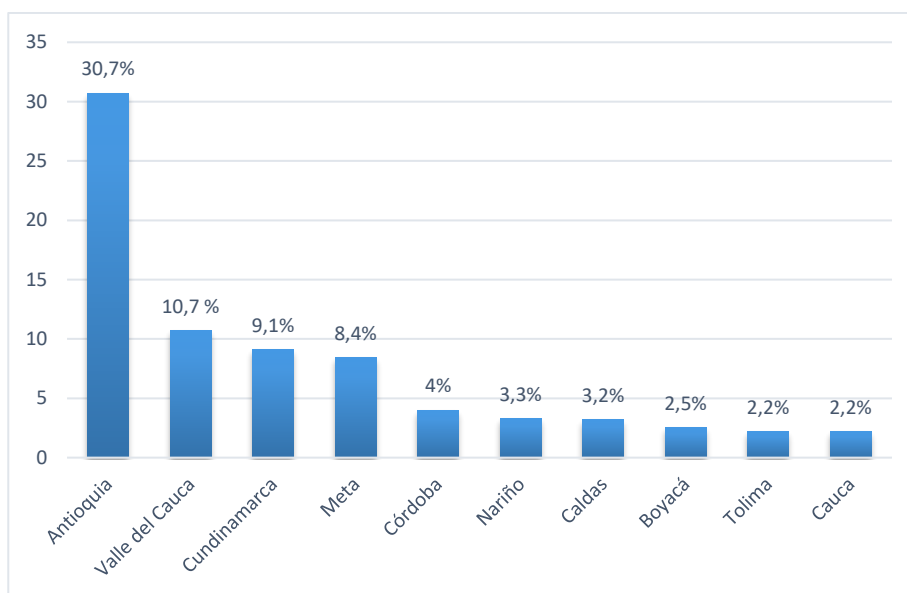
Tabla 31. Sacrificio de ganado porcino —cabezas— entre 2009 y 2016

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sacrificio formal	2.210.904	2.497.884	2.756.782	2.963.876	3.047.340	3.228.761	3.622.047	4.070.269
Sacrificio no formal	930.441	912.554	1.016.283	1.146.712	1.067.013	1.493.913	1.823.732	2.225.103
Total nacional	3.141.345	3.410.438	3.773.065	4.110.588	4.114.353	4.722.674	5.445.779	6.295.372

Fuente: DANE (2016).

El 62,8% de la población total de ganado porcino se encontró en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Meta y Córdoba; este inventario incluyó machos reproductores, hembras gestantes, lactantes y vacías, hembras de reemplazo, cerdos de traspato y cerdos cebados. Los porcentajes de participación para los departamentos priorizados se presentan en la Figura 208.

Figura 208. Porcentaje de participación en inventario porcino por departamento



Fuente: DANE - CNA (2014).

La participación del ganado porcino en el PIB pecuario es en promedio de 1,1%, que se estableció con el porcentaje de participación del ganado porcino en los últimos 6 años, y cuyo mayor aporte fue en el 2015 con 1,8%, mientras que el menor aporte fue en el 2012 con 0,9%.

Tabla 32. Participación del ganado porcino en el PIB

Concepto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
% de participación fase pecuaria	1,0%	0,9%	0,9%	1,2%	1,8%	1,6%	1,4%	1,1%

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales —DSCN—.

De igual forma, al analizar la participación del valor agregado de la fase pecuaria de ganado porcino en la rama de actividad "Producción pecuaria y caza, incluyendo las actividades veterinarias", se tiene que el aporte en promedio es de 3,3% de participación en la fase pecuaria, según los últimos seis años; su mayor porcentaje de participación fue en el 2014 con un valor de 5,5%, y el de menor aporte fue en el 2012 con un valor de 2,6% (DANE, 2016).

Tabla 33. Participación del ganado porcino en el PIB con actividades veterinarias

Concepto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
% de participación fase pecuaria	2,8%	2,7%	2,6%	3,5%	5,5%	5,4%	4,8%	3,3%

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales —DSCN—.

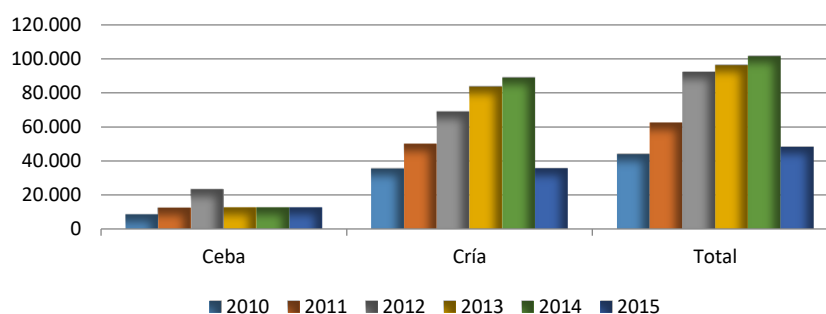
Durante el año 2016, Finagro colocó 39.317 millones en el sector porcícola, de los cuales el 42% se destinó a inversión y el resto a capital de trabajo (SIOC, 2016).

Tabla 34. Créditos Finagro por línea para porcinos entre 2010 y 2015

Año	Ceba	Cría	Total
2010	\$ 8.488	\$ 35.452	\$ 43.940
2011	\$ 12.421	\$ 50.078	\$ 62.499
2012	\$ 23.452	\$ 68.925	\$ 92.377
2013	\$ 12.697	\$ 83.583	\$ 96.280
2014	\$ 12.599	\$ 88.945	\$ 101.544
2015	\$ 12.668	\$ 35.654	\$ 48.322

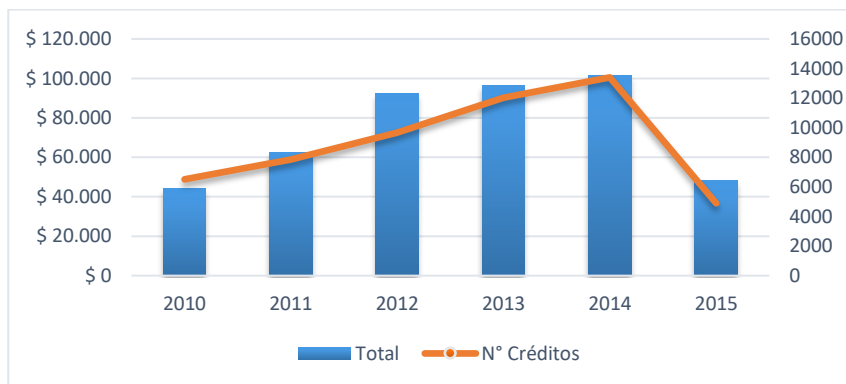
Fuente: SIOC (2017).

Figura 209. Créditos Finagro por línea para porcinos



Fuente: SIOC (2017).

Figura 210. Crédito de fomento Finagro: total y número de créditos



Fuente: Finagro (2017).

La inversión en la cadena por parte de apoyos gubernamentales ha sido a través de proyectos como el Acuerdo de Cooperación Internacional MADR - Dinamarca, con un valor aproximado a 750.000 dólares, para aportar en la estructuración de herramientas de financiación y entrada en vigor del Decreto 1500.

La cadena porcina participó en la Mesa Técnica de Carnes de la Comisión MSF, desde la que se ha gestionado la estructuración de un convenio para la tercerización del proceso de autorización sanitaria de predios porcícolas con Porkcolombia - Fondo Nacional de la Porcicultura.

1.3.2.5.3 Mercados actuales y potenciales

El sector porcícola mantiene un crecimiento sostenido en la última década. En los años 2014 a 2016 el crecimiento en la producción de carne de cerdo fue del 40%. Durante el año 2016 el crecimiento de la producción de carne de cerdo fue de 12,4% —que es uno de los mejores comportamientos del sector agropecuario en su conjunto—, que se debe al crecimiento de la demanda interna, la expansión de la base productiva, el aumento en la productividad, el comportamiento de la tasa de cambio que ha ralentizado el crecimiento de las importaciones y un precio competitivo que le ha permitido a la carne de cerdo ser un sustituto en el consumo de otras fuentes de proteína animal en el mercado doméstico (sioc, 2017).

A pesar de presentar una disminución durante los primeros diez meses del 2016 con respecto al 2015, las importaciones de carne y productos de cerdo presentaron un crecimiento del 2,3%. Este fenómeno está asociado al alto precio que alcanzaron el cerdo en pie y en canal al finalizar el año.

Tabla 35. Producción total de la fase pecuaria de la agroindustria de ganado porcino y precios básicos —en miles de millones de pesos—.

Conceptos	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	1.384	1.504	1.665	1.719	1.884	2.446	2.823	3.323
Importaciones	2	1	0	0	-	-	2	-
Oferta total	1.386	1.505	1.665	1.720	1.884	2.446	2.825	3.323
Demanda total	1.386	1.505	1.665	1.720	1.884	2.446	2.825	3.323
Consumo intermedio	1.333	1.454	1.617	1.700	1.825	2.346	2.666	3.350
Exportaciones	-	-	-	-	-	-	-	-
Variación de existencias	52	50	48	20	55	94	155	-26
Formación bruta de capital	0	1	1	0	4	6	4	-1
Conceptos	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2014	2015	2016

Fuente: DANE (2014).

Los principales exportadores de ganado porcino son Alemania —con cerca de 1,9 millones de toneladas, equivalentes a cerca de 4 millones de dólares—, Estados Unidos —con 1,8 millones de toneladas, equivalentes a 4 millones de dólares—, España y Dinamarca —con cerca de 1,4 y 1,1 millones de toneladas, equivalentes a 3,5 y 2,6 millones de dólares, respectivamente—.

Tabla 36. Principales exportadores de carne de cerdo fresca, refrigerada o congelada en el año 2016

Exportadores	Valor exportado en 2016 —miles de dólares—	Cantidad exportada en 2016 —toneladas—
Alemania	4.349.885	1.869.851
Estados Unidos	4.224.777	1.874.575
España	3.550.205	1.487.458
Dinamarca	2.628.643	1.128.591
Canadá	2.387.446	958.854
Países Bajos	2.018.068	925.788
Brasil	1.349.499	628.655

Fuente: Trademaps.

Tabla 37. Principales importadores de carne de cerdo fresca, refrigerada o congelada en el 2016

Importadores	Valor importado en 2016 —miles de dólares—	Cantidad importada en 2016 —toneladas—
China	3.190.419	1.620.192
Italia	1.982.137	972.995
Alemania	1.592.068	904.514
Japón	4.166.179	861.179
México	1.312.295	754.693
Polonia	1.314.978	624.267
Estados Unidos	1.330.068	545.205
República de Corea	1.268.026	464.920
Reino Unido	1.050.654	439.425
Hong Kong —China—	876.197	342.979

Fuente: Trademaps.

Los tratados de libre comercio suscritos con países que son exportadores de carne de cerdo han puesto en desventaja el sector porcícola colombiano, en tanto que se negociaron en términos que desconocieron el nivel de desarrollo de la industria doméstica. Actualmente, el arancel para importar carne de cerdo es cero desde los Estados Unidos, así como el contingente establecido con Canadá —5.900 toneladas de carne de cerdo en 2017—. Entre tanto, los insumos utilizados para la producción de porcinos deben pagar arancel —como el maíz, que solo cuenta con un contingente 0% arancel que se agota en el primer semestre del año—. La inversión en mejora del estatus sanitario e inocuidad debe incrementarse para que sea posible tener acceso a los mercados de interés (SIOC, 2017).

1.3.2.6 Cadena ovino-caprina

1.3.2.6.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

La cadena productiva ovino-caprina está conformada por los productores de ovejas y cabras en sus diferentes objetivos productivos, como son animales para abasto, animales para pie de cría, lana y leche, transformadores y comercializadores de productos y subproductos originados de estas dos especies, proveedores de insumos y prestadores de servicios para el desarrollo de las actividades productivas (SIOC, 2006).

La organización de la cadena cuenta con la Resolución 0204 de 2013, por medio de la cual se inscribe la organización de cadena productiva ovino-caprina nacional ante el MADR, convirtiéndose en órgano consultivo del Gobierno Nacional en temas de política del sector. La organización de cadena participa en las actividades de la Mesa Sectorial de Producción Pecuaria del SENA en la validación y aprobación de normas de competencia laboral para el sector ovino y caprino.

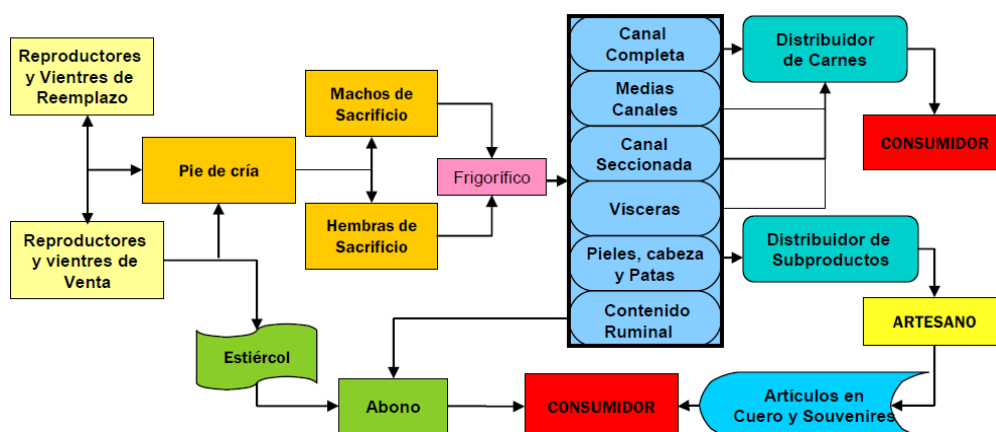
Las ovejas y cabras tienen una importante función social para la población rural y las comunidades indígenas del país, ya que proporcionan alimento y ofrecen medios para el mantenimiento cultural y de la economía rural. En consecuencia, y debido a acciones público-privadas llevada a cabo en los últimos años, esta se ha convertido en una cadena con grandes posibilidades para suplir mercados altamente rentables.

La cadena se encuentra actualmente en proceso de reconocimiento y participación del sector en diferentes instrumentos de política, así como en busca de alternativas para el desarrollo de las poblaciones con tierras de poca extensión, inexistencia de plantas de sacrificio específicas para las especies, bajo nivel educativo de los productores y poca visión empresarial. Por otro lado, no se cuenta con una caracterización del recurso genético existente en Colombia, y existe dificultad para acceder a material genético importado (SIOC, 2017).

Lo anterior ha generado que se propongan retos que busquen mitigar estas limitantes, entre las que se encuentran la construcción de estrategias formalizadas por la cadena para elaborar —en conjunto con el ICA— la resolución para la producción primaria, la elaboración de propuesta de reglamento de sacrificio e inspección vigilancia y control para ovinos y caprinos, el incremento y sostenimiento de la producción en el país, el mejoramiento de la base genética del país, la motivación de la participación de las asociaciones de productores en las convocatorias MADR, la capacitación al productor en sanidad animal, nutrición, BPA, reproducción y mejoramiento genético, la construcción de una agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena, el fomento de las ferias nacionales y regionales, la promoción al consumo interno de la carne, la difusión de productos con valor agregado y la apertura de mercados internos —institucional, grandes superficies, etc.— y externos (SIOC, 2017).

El gran reto de la cadena inicia con la empresarización de la actividad productiva, el empleo de un sistema de sacrificio formal, la promoción de una asociatividad de tipo comercial —clúster—, el incremento del consumo interno de carne y de los subproductos de estas especies, la disposición de un sistema de información para el sector, el mejoramiento del estatus sanitario y la constitución del sector como atractivo para inversionistas (SIOC, 2017).

Figura 211. Cadena de valor ovino - caprina para flujo cárnico y artesanal

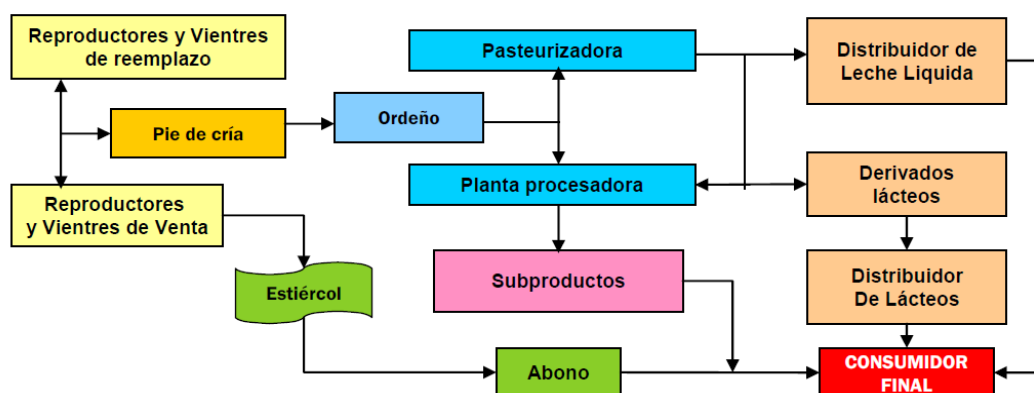


Fuente: SIOC – Información cadena ovino-caprina (2006).

La mayor parte de la producción de leche de cabra se consume en las mismas fincas —o sea, por parte de los mismos productores—, y solo una proporción menor se comercializa fresca a nivel local, dado que se cuenta con una tradición e infraestructura para elaborar queso con un 100% de leche de cabra.

La producción de leche y queso de oveja es una alternativa entre las posibilidades diversificadoras que ofrece el ovino, en especial para el caso del pequeño a mediano productor —con poca capacidad de inversión—. La leche de oveja es un producto muy valorado por su inocuidad para personas que no toleran la leche vacuna y por su alto contenido graso, extracto seco y rendimiento industrial; la leche de oveja se consume mayormente en forma de productos derivados. Desde el punto de vista comercial, los quesos son productos de alto valor agregado (SIOC, 2016).

Figura 212. Cadena de valor ovino - caprina para flujo lácteo

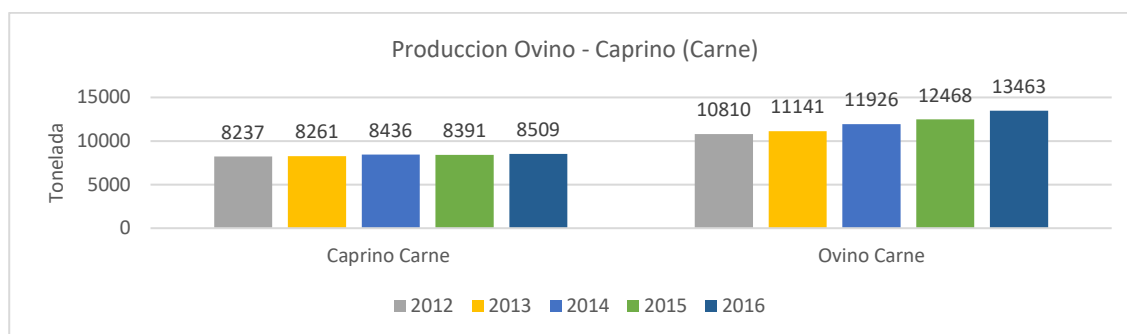


Fuente: SIOC – Información cadena ovino-caprina (2006).

1.3.2.6.2 Estadísticas de producción

La producción de carne de caprino se ha mantenido constante —no ha tenido mayor variación—, según indica la línea de tendencia en forma horizontal. El año 2016 tuvo una producción de 8.509 toneladas, que significó un incremento de 1,39% con respecto al año anterior. La producción de carne ovina ha presentado un incremento, pues en el año 2013 creció 3% con respecto al año anterior, y la línea de tendencia tiende al alza, con un incremento entre el 4 y el 7%. El año 2016 tuvo una producción de 13.463 toneladas, que significan un incremento del 7% con respecto al año anterior.

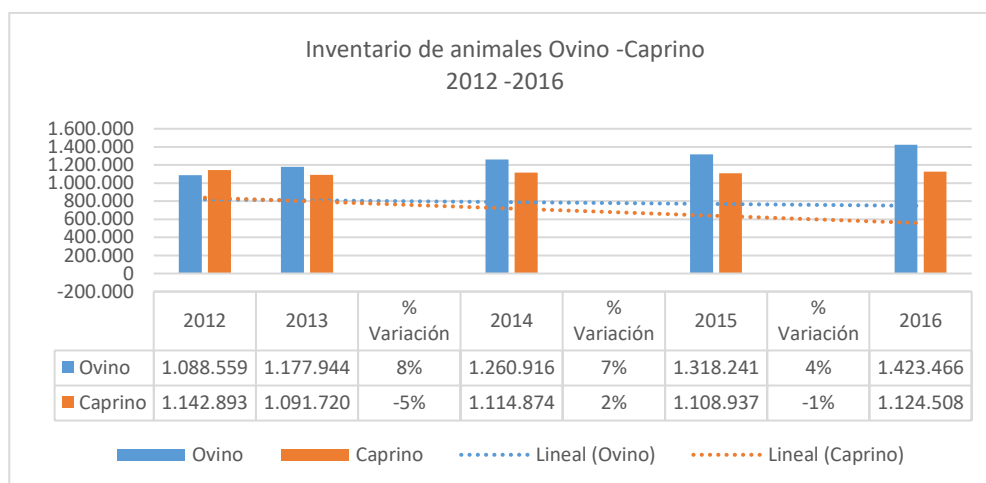
Figura 213. Producción de carne ovino - caprina



Fuente: Elaboración propia con datos de SIOC (2017).

El inventario de animales ovinos ha crecido entre 4% y 8% en los últimos años. Así, para el año 2016 la cifra fue de 1.423.466 unidades de cabezas, que son un 7,4% más que el 2015. Este dato contrasta con las unidades de ganado caprino —1.124.508 unidades—, que se han mantenido apenas con un incremento reportado del 1% con respecto al año anterior.

Figura 214. Inventario de animales ovino - caprina



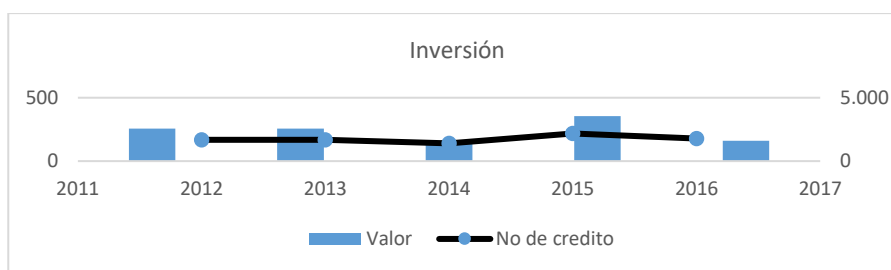
Fuente: Elaboración propia con datos de SIOC (2017).

Los departamentos con mayor participación en el inventario ovino nacional fueron La Guajira —con 619.940 cabezas de animales—, Magdalena —con 110.844—, Boyacá —con 105.937—, Cesar —con 88.379— y Córdoba —con 87.304 cabezas en el área rural dispersa censada— (SIOC 2017).

En el inventario de caprinos —753.778 cabezas—, el departamento de La Guajira presentó la mayor participación con el 60,7%, seguido de Santander y Magdalena, con 8,0% y 7,7% respectivamente.

El crédito para este sector está dirigido en su mayoría hacia la inversión en compra de animales. En el 2012 se registraron cerca de 2.559 millones de pesos en 167 créditos, y se registra su máximo indicador en el 2015, con un total de 3.543 millones de pesos en 218 créditos entregados. No obstante, esta cifra decayó en el 2016, pues registró 178 créditos aprobados por un valor de 1.601 millones de pesos. Los principales departamentos con respecto al uso de créditos son Córdoba —con 551 millones—, Santander —con 340 millones— y Boyacá —con 259 millones—, lo que se ve reflejado a nivel nacional en que se constituyen como principales productores en ovinos y caprinos.

Figura 215. Inversión, número de créditos y montos en millones de pesos en la cadena ovino - caprina



Fuente: Elaboración propia con datos de SIOC (2017).

Los diferentes programas de inversión en la cadena ovino - caprina se encuentran representados en diferentes áreas, entre los cuales se citan asistencia técnica gremial, campañas de promoción del consumo, proyectos y pacto agrario, que representan un monto de alrededor de los 10.000 millones de pesos. Esta inversión ha sido directamente apoyada por el MADR en los últimos 3 años, como se observa en la Tabla 38.

Tabla 38. Programa de inversión en cadena ovino - caprina entre 2014 y 2016

Programa	Valor de inversión
Asistencia técnica gremial —250 beneficiarios—	\$ 1.000.000.000
Campaña promoción al consumo 2015	\$ 2.000.000.000
Pares, 5 proyectos —2015—	\$ 5.464.957.794
Pacto agrario, 7 proyectos —2014—	\$ 2.024.665.547
Total	\$ 10.489.623.341

Fuente: Elaboración propia con datos del SIOC.

1.3.2.6.3 Mercados actuales y potenciales

Los principales países productores de carne ovina y caprina son China continental, Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido y Turquía, los cuales representan el 42% de la producción mundial. El continente americano produce el 5% de la carne que se produce a nivel mundial, y el país que lidera esta producción es Brasil.

Los principales países exportadores de carne ovina y/o caprina en el mundo son Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido, Irlanda y España, los cuales representan el 88% de las exportaciones mundiales. El país del continente americano que lidera las exportaciones es Uruguay.

Tabla 39. Principales exportadores de carne de ovinos o caprinos fresca, refrigerada o congelada en el año 2016

País	Valor exportado en 2016 —miles de dólares—	Cantidad exportada en toneladas
Australia	1.971.834	442.098
Nueva Zelanda	1.847.980	387.384
Reino Unido	442.519	78.258
Irlanda	292.267	48.221
Países Bajos	183.832	24.158
España	163.763	34.839

Fuente: Elaboración propia con datos del TradeMaps.

En ese sentido, los principales importadores de carne ovina y caprina en el 2016 son China —con 220.000 toneladas—, seguido por Estados Unidos —116.000 toneladas— y Francia —88.000 toneladas—. De esta manera, China, Estados Unidos, Francia y Reino Unido se convierten en mercados potenciales para la carne ovina y caprina procesada.

Tabla 40. Principales importadores de carne de ovinos o caprinos fresca, refrigerada o congelada en el año 2016

País	Valor importado en 2016 —miles de dólares—	Cantidad importada en toneladas
China	573.885	220.063
Estados Unidos	785.796	116.461
Francia	519.991	88.592
Reino Unido	468.335	90.033
Alemania	346.454	39.185
Emiratos Árabes	334.034	59.647
Arabia Saudita	229.363	46.545
Bélgica	197.602	22.911

Fuente: Elaboración propia con datos del TradeMaps.

Colombia importó en el 2016 cerca de 11 toneladas provenientes de Chile —9 toneladas— y Argentina —2 toneladas—, lo que se reflejó en un saldo comercial de 229.000 dólares. En contraste, las exportaciones

reflejaron que Curaçao es el único comprador con 133 toneladas, que equivalen a 394.000 dólares en el 2016.

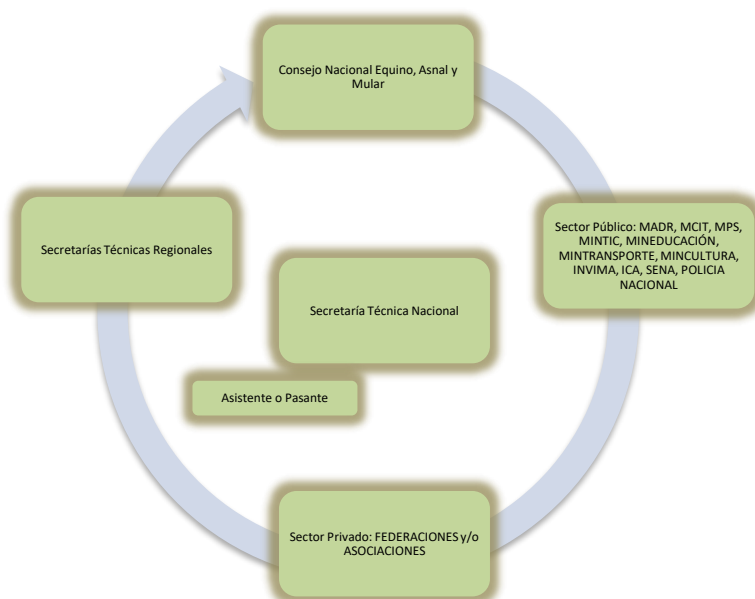
Por otro lado, los principales productores de leche de cabra son India —con cerca de 4 millones de toneladas—, Bangladesh —2 millones de toneladas—, Sudan —1 millón de toneladas anuales—, Pakistán —650.000 toneladas— y Francia —540.000 toneladas anuales—. No obstante, no se tienen datos de exportación de la leche de cabra bajo ningún criterio.

1.3.2.7 Cadena equino, asnal y mular

1.3.2.7.1 Caracterización de la cadena de valor —diagrama, actores, descripción—

La cadena equina, asnal y mular está conformada por los gremios más representativos del sector en cuanto a su participación en la producción, transformación y comercialización, quienes por voluntad y mediante el establecimiento de un acuerdo crearon un espacio de dialogo para coordinar acciones que apunten a mejorar la competitividad del subsector (SIOC, 2014), que es el Consejo Nacional de la Cadena Equina, Asnal y Mular

Figura 216. Estructura del Consejo Nacional de la Cadena Equina, Asnal y Mular



Fuente: SIOC (2017).

Los caballos, asnos y mulas presentan una importante labor en tanto que apoyan actividades del ser humano como la labranza de la tierra y el transporte de productos —principalmente en zonas en las que no se ha alcanzado la tecnificación de los procesos para la producción de alimentos o de extracción de

materias primas para la elaboración de elementos industriales—; en algunos países es común el consumo de carne de caballo (SIOC, 2014).

Los núcleos regionales de producción equina, asnal y mular se concentran en Antioquía, el altiplano Cundiboyacense, Valle, Meta y Córdoba.

Los retos de la cadena están orientados hacia el posicionamiento de este sector como una alternativa empresarial para futuros emprendedores, la generación de un mayor número de empleos directos e indirectos, la promoción del uso de estos animales en labores de labranza —de forma que se disminuya el impacto ambiental negativo causado por la mecanización—, la conservación, sostenibilidad y mejoramiento genético de las razas presentes en el país y la promoción de la innovación mediante el ingreso en mercados desconocidos como la producción de leche para la elaboración de productos de belleza y salud —producción de inmunoglobulinas— (Acuerdo de competitividad, 2014).

1.3.2.7.2 Estadísticas de producción

El inventario equino, asnal y mular a nivel nacional para el año 2014 fue de 1.211.889, entre los que los departamentos de Antioquia —130.678 cabezas—, Córdoba —121.807 cabezas—, Magdalena —79.467 cabezas—, Bolívar —74.727 cabezas— y Cundinamarca —70.400 cabezas— son los que cuentan con una mayor población. El inventario por especie según el censo 2014 fue de 851.635 equinos, 168.567 asnos y 191.687 mulas.

Tabla 41. Inventario equino, asnal y mular entre 2010 y 2016

Departamento	Producción de equinos —número de animales—	Producción de asnos —número de animales—	Producción de mulas —número de animales—
Antioquia	88.421	5.443	36.814
Cundinamarca	59.747	3.081	7.252
Valle del Cauca	23.080	333	2.786
Meta	51.979	575	4.479
Córdoba	74.718	30.315	16.774
Boyacá	30.364	2.541	4.608

Fuente: SIOC (2017)

Tabla 42. Inventario de equinos entre 2010 y 2016

	2012	2013	% variación	2014	% variación	2015	% variación	2016	% variación
Equino	1.568.083	1.533.432	-2,3%	1.533.157	0,0%	1.559.216	1,7%	1.446.664	-7,8%
Asnal	110.986	63.000	-76,2%	78.735	20,0%	75.072	-4,9%	124.121	39,5%
Mular	182.900	150.702	-21,4%	166.329	9,4%	169.638	2,0%	228.675	25,8%

Fuente: ICA (2017).

La industria equina aporta el 0,14% del PIB total, que corresponde al 4,35% del PIB agropecuario, y que proviene principalmente de asnos y caballos de paso fino colombiano (Acuerdo de competitividad, 2014).

Según Fedequinas, un criadero genera mínimo cuatro empleos directos y cinco empleos indirectos, ya que los caballos mantenidos en establos requieren de una cantidad importante de cuidados y prácticas, y cuando son usados en competencias demandan el trabajo de otras personas.

1.3.2.7.3 Mercados actuales y potenciales

Según datos de la FAO, en América Latina las importaciones de asnos y mulas tienen escaso o nulo movimiento, lo que se debe a que el interés general es la importación genética de caballos con potencial deportivo o de trabajo, con el fin de mejorar las razas para las diferentes actividades.

Las estadísticas de comercio de asnos vivos en América Latina reportan a Colombia y el Salvador como los países con mayor comercio de esta especie, pues cada país cuenta con un movimiento comercial de una tonelada (Internacional Trade Center – Trademap, 2014).

Según el acuerdo de competitividad de la cadena, los caballos, asnos y mulas se utilizan en el país para actividades como trabajos de campo, salud, deporte, competencias, exposiciones, reproducción, recreación y producción de alimentos. En esta última posibilidad, la labor está enfocada en la producción de carne —que en el país está dirigida al sector industrial—, para lo que se cuenta con cuatro plantas de sacrificio aprobadas por el INVIMA. La producción de carne en el año 2014 se estimó en 6.750 toneladas.

Países como Canadá y Estados Unidos producen alrededor de 27.000 toneladas de carne de caballo al año, mientras que en América del Sur países como Argentina, Brasil y Chile producen 25.970, 21.800 y 8.324 toneladas, respectivamente. Según datos del diagnóstico de la cadena para el año 2014 Italia es el mayor consumidor de carne de caballo —1,3 Kg/persona/año—.

Colombia participa en exportaciones de animales vivos, representados en animales para carreras, reproductores, entre otros, cuyos principales destinos son Aruba, México, Estados Unidos, Panamá y Guatemala.

Tabla 43. Exportaciones de animales vivos —toneladas— entre 2010 y 2014

Animales vivos	2010 —Ton—	2011 —Ton—	2012 —Ton—	2013 —Ton—	2014 —Ton—
Reproductores de raza, puros y vivos	31,35	20,98	28,77	1,75	1,8
Caballos para carrera	11,07	0	15,22	3,63	0
Los demás caballos vivos —excepto para carrera—	3,15	0	0	0	0,90
Asnos, mulos y burdéganos	0,90	0,50	0	0	0
Mulos y burdéganos vivos	0	0	1,35	0	0
Asnos vivos	0	0	0,90	0	0
Total de toneladas exportadas	46,47	21,48	46,24	5,38	2,7

Fuente: Diagnóstico de la cadena equina, asnal y mular (2014)

Para el caso de las importaciones se presenta un mayor número de animales, puesto que hay un interés

por parte del productor colombiano de mejorar las razas presentes, de forma que se presenta una importación de caballos de alta calidad genética.

Tabla 44. Importaciones de animales vivos entre 2010 y 2014 —en toneladas—

Animales vivos	2010 —Ton—	2011 —Ton—	2012 —Ton—	2013 —Ton—	2014 —Ton—
Caballos reproductores de raza puros y vivos	134,4	133,7	110,5	0	0
Demás caballos vivos				139,4	12,4
Asnos reproductores de raza pura	0,8	1,6	47	273,8	13,8
Asnos vivos			1,9	0,7	0,2
Asnos, mulos y burdéganos	10,7	0,5	29	12,29	0,2
Toneladas importadas	145,9	135,8	188,4	426,19	26,4

Fuente: Diagnóstico de la cadena equina, asnal y mular (2014).

1.4 Subsector de acuicultura y pesca

1.4.1 Generalidades del subsector de acuicultura y pesca

A nivel mundial, la acuicultura se considera una actividad de producción de alimento muy antigua, cuyo inicio puede estar relacionado con los primeros agricultores. Se estima que hace 4.000 años se desarrolló en China y que la producción de peces se llevaba a cabo en estanques y arrozceras. Otros hallazgos ayudan a estimar que posiblemente hace 3.500 años se cultivaban peces en Mesopotamia, como lo menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, s.f.a).

Durante mucho tiempo se creyó que la riqueza de los recursos acuáticos era ilimitada, pero pronto esa creencia fue perdiendo valor y la acuicultura tomó una nueva visión a nivel mundial en términos de fuente de alimento para la población, pues se tuvo en cuenta la posibilidad de unirla a la conservación de las especies acuáticas, con lo que se podría evitar la sobre explotación de las mismas a la vez que constituirse como una forma de enfrentar el cambio climático y la contaminación ambiental (FAO, 2011). Se estima que casi el 50% del pescado para consumo humano se obtiene por medio de la acuicultura, por lo que es considerado un sector de rápido crecimiento (FAO, 2017).

Sobre la historia de la acuicultura, FAO menciona que “la acuicultura se asemeja mucho más a la agricultura y a la ganadería que a la pesca, pues implica la cría y el manejo de los recursos acuáticos vivos en un medio ambiente restringido. A diferencia de la pesca y de la caza, actividades que conllevan la colecta de peces y animales terrestres a partir de recursos de acceso común o libre, la acuicultura implica la existencia de derechos de tenencia y de propiedad de dichos recursos. La posesión de los medios de producción y los derechos de propiedad sobre la producción, son tan importantes para el éxito de la actividad acuícola, como la tenencia de la tierra lo es para la agricultura” (s.f.a., p. 1).

La misma institución (FAO, s.f.b) también menciona que por razones estadísticas ella define la acuicultura como la “cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas”. Hace notar que “la cría supone la intervención humana para incrementar la producción; por ejemplo: concentrar poblaciones de peces, alimentarlos o protegerlos de los depredadores. La cría supone asimismo tener la propiedad de las poblaciones de peces que se estén cultivando”.

Debido a que la acuicultura es una importante actividad para la producción de alimento y desarrollo económico, la FAO —con 170 gobiernos de sus países miembros— generó en 1995 el Código de Conducta para la Pesca Responsable, cuyo objetivo es “garantizar la conservación efectiva, la gestión y el fomento de los recursos acuáticos vivos”, que es de aplicación voluntaria pero que se ha convertido en un referente básico y de gestión. Colombia tiene en cuenta y aplica dicho código, como lo referencia la AUNAP en el marco legal del subsector²¹.

21. Marco Legal. Presentación en Power point. Obsevatorio islas del Rosario y San Bernardo (2018).

En la actualidad mundial, el subsector acuícola recibe gran atención por su impacto en la consecución de objetivos que trascienden a nivel local, regional y mundial como los Objetivos de Desarrollo Sostenible²² —ODS—, de forma que el desarrollo de la acuicultura es importante para el logro de los siguientes objetivos:

- **Objetivo 2:** Es un subsector que se integra para disminuir el hambre, aportar en la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición de los individuos y promover la producción sostenible de alimentos.
- **Objetivo 8:** Es capaz de promover el crecimiento económico y ser fuente de empleo.
- **Objetivo 11:** Ayuda a garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- **Objetivo 14:** Se integra a los sistemas de producción que ayudan a la conservación y desarrollo sostenible de océanos, mares y recursos marinos.

A su vez, el subsector se hace partícipe en el logro de los otros ODS con una mediana o baja importancia, como es mencionado por el Comité de Pesca de la FAO (FAO, 2017).

1.4.2 A nivel nacional

En Colombia, la incursión en la acuicultura se dio en la década de los años 40, en la que partió con un bajo nivel de infraestructura, equipos y tecnología, desde los que ha avanzado lentamente. Fue en la época de los años 90 que el sector recibió un nuevo enfoque que permitió que el apoyo e interés del Estado marcara la diferencia, por medio de la creación de entidades y la asignación de funciones y recursos para regular, promover y controlar la acuicultura (Parrado, 2012), lo que ha permitido que en la actualidad el sector y sus productores puedan escalar poco a poco en el reconocimiento de su influencia en la economía nacional e internacional. En la figura 217 se puede visualizar el proceso de avance de la institucionalidad de la pesca en Colombia, a la cual también se ve integrada la acuicultura.

Los primeros desarrollos de la industria pesquera en Colombia se registran desde 1950 con la pesca de camarón, aunque sus inicios son evidentes desde las huellas arqueológicas dejadas por los Tayronas (Castro, 1990). La captura de especies de aguas continentales con interés ornamental en Colombia inició hace más de 60 años y es categorizada como una actividad artesanal de pequeña escala. Esta actividad se practica en todas las cuencas hidrográficas del país, pero las principales son las de los ríos Orinoco y Amazonas; aproximadamente el 90% de la extracción se destina a la exportación. En la década de los años 70 Colombia ocupó el tercer lugar a nivel mundial en exportación de especies ornamentales; los principales destinos de exportación son Estados Unidos, la Unión Europea y el lejano oriente. A nivel mundial, Colombia tiene un lugar destacado en la exportación de peces ornamentales, aunque a diferencia de otros

22. Comité de Pesca. FAO. 2017.

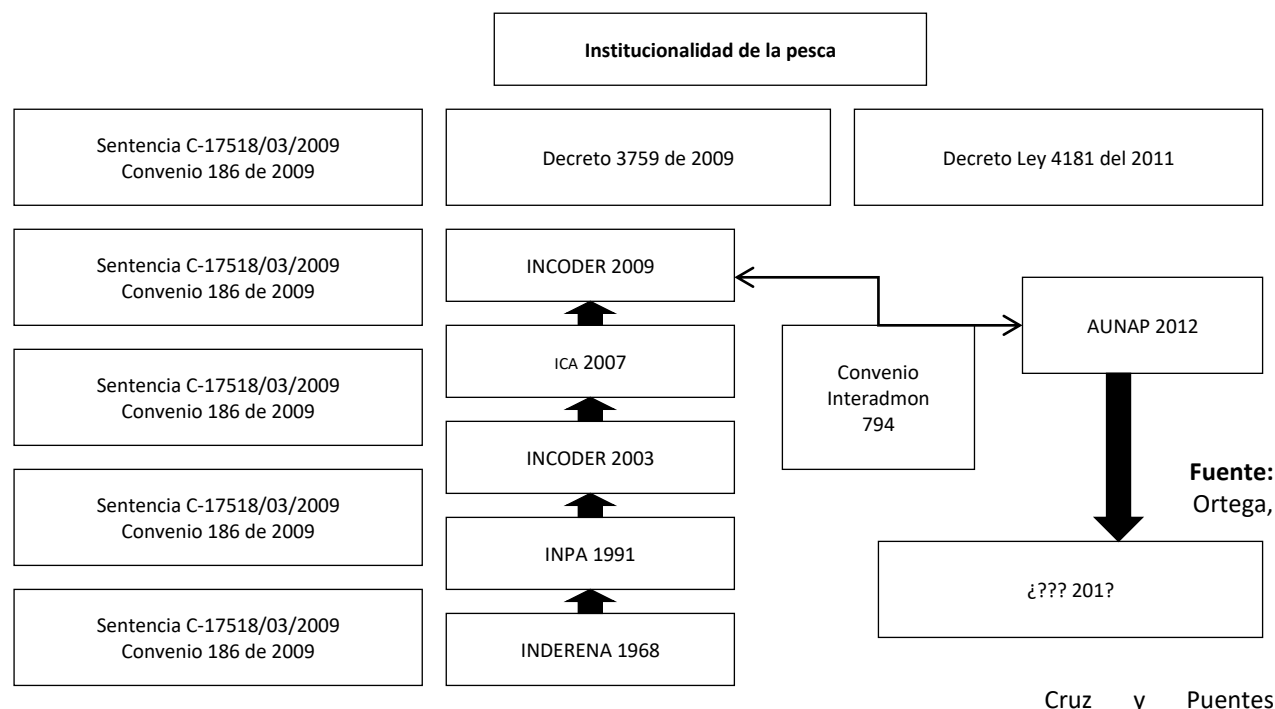
países los individuos comercializados provienen principalmente de capturas del ambiente natural (Mancera y Álvarez, 2008; Zuñiga, 2010).

Históricamente el subsector de acuicultura y pesca ha sido regulado por diversas entidades estatales. Los orígenes de la reglamentación de esta actividad remiten al periodo comprendido entre 1968 y 1990, cuando el gobierno nacional le asignó algunas responsabilidades al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente —INDERENA— por medio de los Decretos 2811 de 1974 y 1681 de 1978. Posteriormente, las responsabilidades sobre la implementación de las políticas fueron compartidas entre entidades a cargo del MADR y del MADS. El MADR ha sido el encargado de implementar políticas para el sector de pesca y acuicultura desde los años 90. La Ley 13 de 1990 y la Declaración Reglamentaria 2256 de 1991 establecieron el Instituto de Pesca y Acuicultura —INPA— desde 1990 hasta el 2003. Después de 13 años, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural —INCODER— fue creado por medio del Decreto 1300 en el 2003, y desempeñó funciones para el sector desde el 2003 hasta el 2007. En el año 2007, la Ley 1152 sobre el desarrollo rural transfirió las responsabilidades del INCODER al Instituto Colombiano Agropecuario —ICA— durante el 2008 y 2009. Esta decisión fue derogada por la sentencia de inexequibilidad de la Corte Constitucional C-175 de 2009 y el INCODER recuperó sus funciones entre el 2009 y el 2011. El Comité Ejecutivo para la Pesca —CEP— fue creado por el Decreto 2256 de 1991 como una entidad policial inter-institucional. En el año 2012 se creó como nueva institución a partir del Decreto 4181 de 2011 la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca —AUNAP—, con el propósito único de gestionar la pesca y la acuicultura en Colombia (OCDE, 2016). Este marco institucional fragmentado y frecuentemente cambiante para la gobernanza de la pesca y la acuicultura en Colombia impidió —hasta hace poco— la gestión correcta del sector. La creación de la AUNAP en el año 2011, y la gestión normativa de la pesca y la acuicultura, han generado una repartición más coherente de responsabilidades entre los ministerios (OCDE, 2016).

Por lo anteriormente expuesto, la gobernanza de la pesca en Colombia está fragmentada entre varias instituciones ambientales y agrícolas, entre las que están el MADR—, el MADS, AUNAP, el CEP y las Corporaciones Autónomas Regionales —CAR—.

Un convenio suscrito en el año 2014 entre el MADR y FAO identificó los elementos que contribuyen a la construcción de estrategias para el crecimiento del sector; como resultado —producto del trabajo colectivo entre varios actores— se forjaron las bases para la visión o gran apuesta de Colombia para la pesca al año 2032.

Figura 217. Institucionalidad de la pesca en Colombia



Las responsabilidades del subsector de acuicultura y pesca están ligadas al marco jurídico para el desarrollo sostenible definido a partir de la Constitución Nacional y el MADR; estas responsabilidades también están ligadas a la Ley 99 de 1993 sobre manejo ambiental, por la cual se creó el MADS después de la Declaración de Río (OCDE, 2016). En este sentido, las funciones principales del MADR, están relacionadas con la dirección de cadenas pecuarias, pesqueras y acuícolas, y las del MADS en relación con la pesca están dirigidas hacia la formulación y aprobación de la reglamentación sobre los recursos hidrobiológicos y pesqueros, así como el posible impacto ambiental y las estrategias de mitigación para esta actividad. Por otro lado, la AUNAP se encarga de ejercer la autoridad pesquera y acuícola de Colombia, por lo que adelanta los procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de acuicultura y pesca, y aplica las sanciones a que haya lugar dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de los recursos pesqueros. El CEP es responsable de fijar las cuotas de volumen de pesca y definir las especies autorizadas para la acuicultura —el CEP tiene representantes del MADR, el MADS y la AUNAP—, mientras que la otorgación de permisos y la autorización para las actividades de acuicultura y pesca, así como la ejecución y supervisión de las políticas ambientales, y la gestión de recursos naturales, son compartidas entre la AUNAP y las CAR (MADR- FAO, 2015).

La principal fuente de soporte científico para el comité técnico del CEP es el Instituto de Investigaciones Costeras y Marinas —INVEMAR—, que es una organización privada sin ánimo de lucro, relacionada con el MADS, y que se ocupa de realizar investigaciones científicas y tecnológicas. El INVEMAR está encargado de monitorear los recursos naturales renovables y el ambiente en los ecosistemas costeros, marinos y

oceánicos de interés nacional, además de ser particularmente responsable de monitorear los parámetros ecológicos de los recursos pesqueros más importantes y de estudiar las poblaciones naturales con potencial para la acuicultura (OCDE, 2016).

La actividad pesquera está reglamentada según la Ley 811 de 2003, el Decreto 3800 de 2006 y la Resolución 186 de 2008, mientras que el marco legal internacional está dado por el código de conducta para la pesca responsable —FAO— y las organizaciones regionales de ordenación pesquera. A nivel nacional, el MADR tiene la responsabilidad principal de diseñar políticas para el sector pesquero, mediante la regulación de la explotación de recursos pesqueros por la Ley 13 de 1990, además de que promueve y protege el sector pesquero y acuícola por medio de la Ley General para el Desarrollo Agrícola y Pesquero, consignada en la Ley 101 de 1993. Mediante esta ley se desarrollan los artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Política Nacional, gracias a “sus disposiciones, con miras a proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales”. En ella se encuentra lo relacionado con créditos, protección de la producción de alimentos, las UMATAS, el impulso a la modernización de la comercialización agropecuaria y pesquera, entre otras disposiciones.

La Ley 99 de 1993 crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental —SINA— y dicta otras disposiciones (OCDE, 2016).

En la Ley 13 de 1990, por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca, se define la acuicultura como “el cultivo de especies hidrobiológicas mediante técnicas apropiadas en ambientes naturales o artificiales y, generalmente, bajo control”. De igual forma, menciona su clasificación como se presenta textualmente a continuación:

a. “Según el medio, en:

1. Acuicultura marina o maricultura: La que se realiza en ambientes marinos.
2. Acuicultura continental: La que se realiza en los ríos, lagos, lagunas, pozos artificiales y otras masas de agua no marinas.

b. Según su manejo y cuidado, en:

1. Repoblación: La siembra de especies hidrobiológicas en ambientes acuáticos naturales o artificiales sin ningún manejo posterior.
2. Acuicultura extensiva: La siembra de especies hidrobiológicas en ambientes acuáticos naturales o artificiales con algún tipo de acondicionamiento para su mantenimiento.
3. Acuicultura semiextensiva: La siembra en la que se proporciona alimentación suplementaria, además del alimento natural, con mayor nivel de manejo y acondicionamiento del medio ambiente.
4. Acuicultura intensiva: La siembra en la que se proporciona alimentación suplementaria y se utiliza la tecnología avanzada, que permite altas densidades de las especies en cultivo.

c. Según las fases del ciclo de vida de las especies:

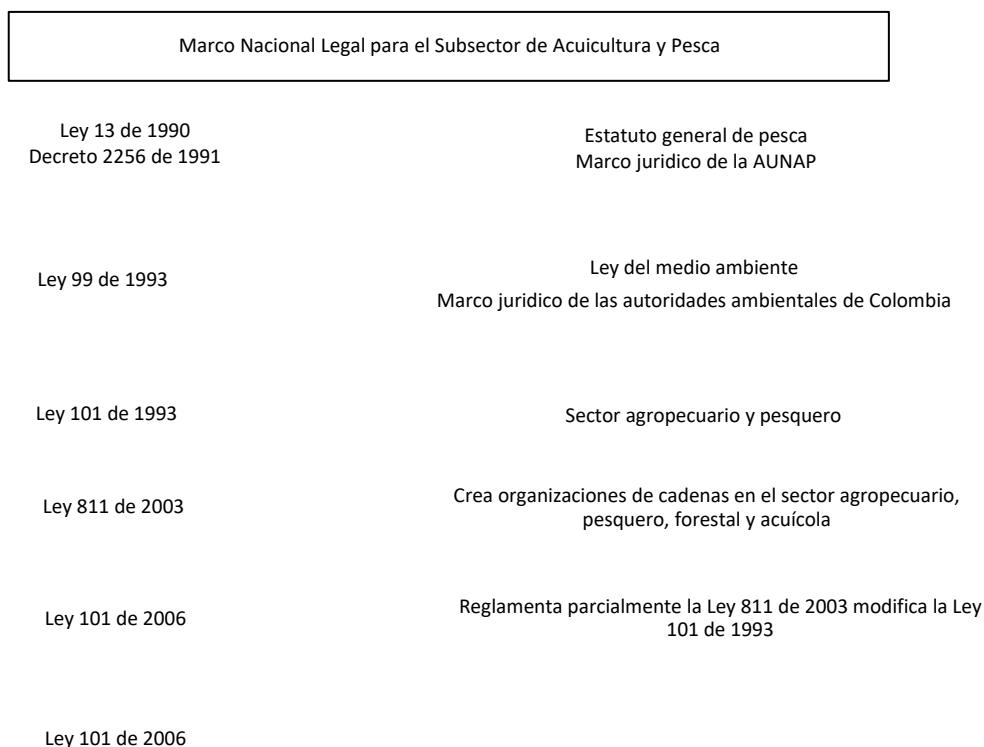
1. De ciclo completo o cultivo integral: El que abarca el desarrollo de todas las fases de vida de las especies en cultivo.
2. De ciclo incompleto o cultivo parcial: El que comprende solamente parte del ciclo de vida de la especie en cultivo”.

Las vedas están reguladas por la Ley 13, artículos 51 y 52, con la cual se delimitan las áreas de reserva para la protección de especies, se delimitan las áreas que son exclusivamente de pesca artesanal y se establece que las especies declaradas como amenazadas y en peligro de extinción tienen protección estatal. Las infracciones están dispuestas según la Ley 13, artículo 53, y según el Decreto 2256, artículo 159. Las prohibiciones están reguladas por el artículo 54 de la Ley 13 y los artículos 160 y 161 del Decreto 2256, dentro de las que se encuentran: i) realizar actividades pesqueras sin permiso, patente, autorización ni concesión, o de forma que se contravengan las disposiciones que las regulan; ii) obstaculizar, impedir o perturbar el ejercicio de la pesca legalmente autorizada; iii) extraer recursos declarados en veda o de áreas vedadas, así como procesar, transportar o comercializar especies en veda o de talla mínima; iv) desecar, taponar, desviar el curso o bajar el nivel de los ríos, lagunas, esteros, ciénagas, caños o cualquier otro cuerpo de agua sin permiso de la autoridad competente; v) abandonar en playas y riberas o arrojar al agua desperdicios, sustancias contaminantes u objetos peligrosos para la navegación, la circulación o la vida; vi) pescar con métodos ilícitos —tóxicos o explosivos— o llevarlos a bordo; vii) utilizar aparejos diferentes a los autorizados; viii) llevar a bordo o utilizar aparejos o sistemas de pesca no autorizados; ix) utilizar embarcaciones para fines diferentes a los autorizados; x) vender o transbordar a embarcaciones no autorizadas la pesca, y transferir los derechos derivados del permiso; y xi) suministrar información incorrecta o negar el acceso a esta (AUNAP, 2010).

El Decreto 2256 del 4 de octubre de 1991 hace referencia a la acuicultura con respecto a las zonas de vocación para la acuicultura, las especies, semillas y su reproducción, los bancos naturales y lo que se disponía para el INPA —en su momento— en relación con lo anteriormente mencionado; también se menciona lo relacionado con los permisos de cultivo. Entre sus especificaciones se encuentra la especie y volúmenes de producción, actividades como embrionaje, levante, engorde, reproducción, procesamiento y comercialización, el destino de la producción, entre otras disposiciones reglamentarias relacionadas. Otra parte del decreto hace referencia a la asistencia técnica pesquera y acuícola, relaciona las áreas del conocimiento de la actividad pesquera y menciona los profesionales que son convocados para realizarla; dichas profesiones son biología marina, biología pesquera, ingeniería pesquera, tecnología pesquera, economía pesquera y derecho pesquero”, y señala que puede ser realizada por profesionales nacionales o extranjeros, “con títulos reconocidos y validados, según las normas vigentes”.

Las sanciones están normalizadas por la Ley 13 y su artículo 55, así como por el Decreto 2256 y los artículos 162 y 178, que pueden ser conminación por escrito, multa, suspensión temporal del permiso, revocatoria del permiso, decomiso de embarcaciones, equipos y productos, y cierre temporal o definitivo del establecimiento.

Figura 218. Marco nacional legal para el subsector de acuicultura y pesca



Fuente: Modificado de Acuicultura y Pesca con responsabilidad, presentación power point. Observatorio Islas del Rosario y San Bernardo (2018).

La Ley 811 de 2003 de junio 26 “por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones”, menciona los aspectos básicos que deben cumplir las organizaciones de cadena que se constituyan en el territorio nacional para ser inscritas en el MADR.

OCDE sugiere que la legislación propuesta para Colombia debería especificar con mayor claridad la necesidad de fundamentar las decisiones en la información científica, además de hacer un proceso más preciso para recolectar información científica desde fuentes secundarias, de forma que se le dé una base legal al Comité Técnico Inter-institucional; también debería formular requerimientos para comunicar la información científica que se use como base para tomar decisiones. Además, sería beneficioso involucrar a todas las partes interesadas —y no solo a aquellas que producen información científica sobre el estado

de los recursos pesqueros—, para que juntas participen en la toma de decisiones acerca de la gestión de recursos con el fin de aumentar la aceptabilidad de las decisiones tomadas (OCDE, 2016).

La pesquería en Colombia está reglamentada actualmente para especies individuales a través de regímenes regulados de acceso abierto. Las regulaciones actuales incluyen el establecimiento de temporadas de veda para algunas especies, la definición de talla mínima de captura para las especies de mayor importancia comercial, la regulación de las artes de pesca, el uso del total de capturas permitidas para las principales especies cosechadas por la flota industrial y la organización de la gestión espacial de áreas exclusivas para la pesca artesanal (OCDE, 2016).

El hecho de que más de la mitad de las especies marinas reportadas en el documento de la OCDE sufren sobrepesca, y de que el total de las capturas de las pesquerías colombianas del océano Atlántico y Pacífico ha disminuido durante las últimas décadas, indica que las regulaciones no son apropiadas o no están completamente implementadas (OCDE, 2016).

La AUNAP, en su papel de gestión de la acuicultura y la pesca de Colombia, actúa en el marco de diferentes políticas, y su jurisdicción en todo el territorio nacional compete a las aguas continentales, que incluyen los ríos limítrofes, el mar territorial y la zona económica exclusiva.

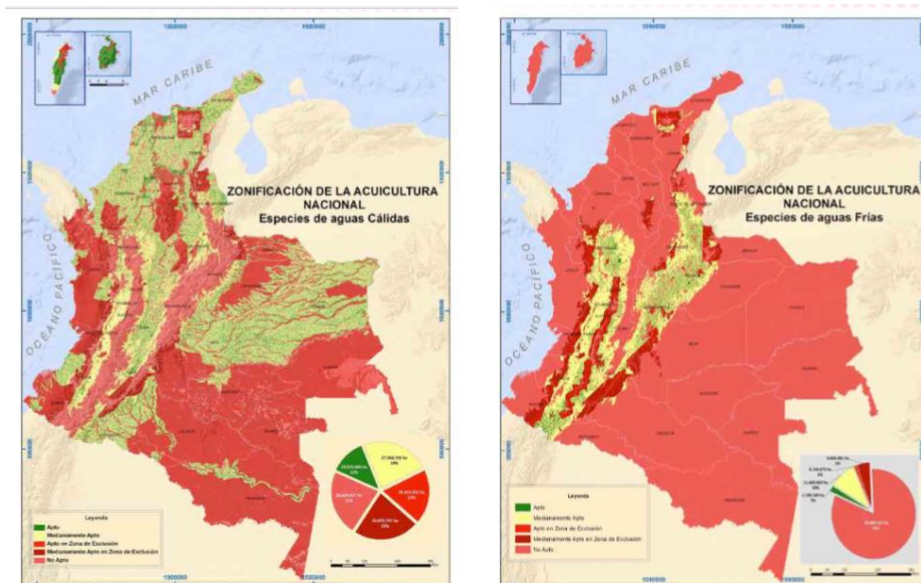
Las tasas de pesca y los derechos están regulados por la Ley 13, artículo 48 del Acuerdo 005 de 2004, y son dependientes de la clase de pesquería, el valor del producto o especie, el tipo de embarcación, el destino de los productos y la cuota de pesca. Las cuotas de pesca pretenden lograr el máximo rendimiento pesquero sostenible a través de la regulación del esfuerzo de pesca (AUNAP, 2014), para lo que son asignadas cuotas de captura anual, razón por la que las embarcaciones deben reportar con regularidad sus volúmenes de pesca, a fin de que la AUNAP realice los análisis pertinentes y tome las medidas necesarias. Hasta el año 2011, la asignación de las cuotas de manejo no tenía suficientes criterios biológicos ni ecológicos de las especies comercializadas, por lo que su principal criterio fue soportado por la capacidad de comercialización. Desde el año 2012, se incluyeron criterios estadísticos, biológicos, ecológicos, de distribución geográfica, de vulnerabilidad y de resiliencia de todas las especies ornamentales de interés comercial como soporte para la asignación de las cuotas de pesca (MADR- FAO, 2015).

De acuerdo con el marco legal y el apoyo institucional, el subsector acuícola ha tomado un papel importante en la producción de alimentos para consumo interno o para exportación, y es considerado un subsector dinamizador de la economía rural que ayuda a disminuir la pobreza, como se menciona en el Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible PlaNDAS (MADR et al, 2014).

La importancia mencionada radica en el alto potencial del país para el desarrollo de la acuicultura debido a la cantidad y calidad de cuerpos de agua dulce y a la posibilidad de uso de áreas marítimas, lo que permite que Colombia sea un país que puede trabajar en la consolidación de una producción sostenible en diferentes áreas del país, tanto con especies nativas como con otras debidamente introducidas. Esto se puede apreciar en los once mapas generados en la Zonificación de la Acuicultura Nacional (AUNAP et al, 2013), que son un insumo importante del PlaNDAS que presta utilidad para los acuicultores establecidos

o futuros en tanto que presenta información según el componente biofísico, socioeconómico y las áreas a excluir. Para tener una visión del potencial subsector, en la Figura 219 se pueden apreciar los mapas relacionados con las temperaturas y la aptitud para cultivo de especies de aguas cálidas y frías, respectivamente.

Figura 219. Mapas de zonificación para especies de aguas cálidas y frías en Colombia



Para aguas cálidas

Para aguas frías

Fuente: Hortúa Cortés (2013).

En contraste, es interesante observar los mapas de restricción por vías, mercados, insumos y energía eléctrica que se presentan en la Figura 220. Es necesario aclarar que en los 4 mapas el color verde relaciona las áreas aptas y el rojo las no aptas.

Figura 220. Mapas de zonificación para especies de aguas cálidas y frías en Colombia



Para aguas cálidas



Para aguas frías

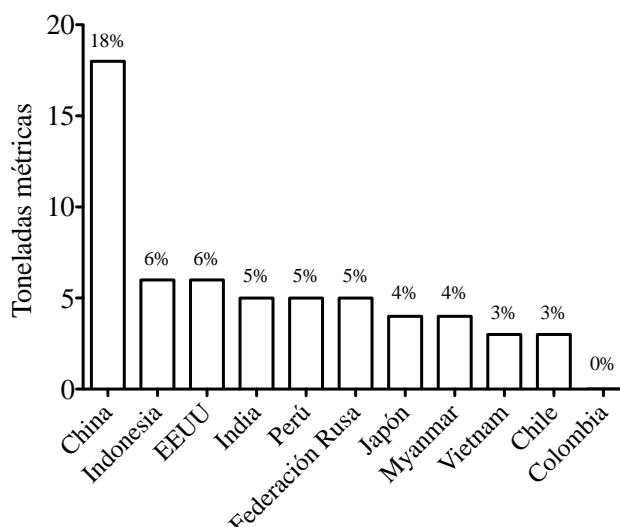
Fuente: Hortua Cortés (2013).

El contraste anterior ayuda a visualizar los requerimientos que puede tener el subsector en términos de infraestructura y recursos físicos y energéticos, y la importancia de la planificación y la generación de políticas y normas, así como de programas de desarrollo —generales y específicos— relacionados con la producción, los productores, la capacitación de la mano de obra, el emprendimiento, entre otros.

1.4.3 Estadísticas de producción del subsector

Según la FAO, en el año 2012 Colombia ocupaba el puesto 81 en pesca y el puesto 72 en acuicultura entre los 229 países estudiados. Para este mismo periodo de tiempo, China ocupó el primer lugar en pesca —con el 18% de la participación a nivel mundial—, mientras que el segundo y tercer lugar fueron respectivamente para Indonesia y Estados Unidos —con el 6% del aporte mundial—; en Latinoamérica se destacaron Perú —con el cuarto lugar— y Chile —con el octavo lugar—, según se muestra en la Figura 221.

Figura 221. Participación de Colombia en la captura total mundial del año 2012 con respecto a los primeros nueve países



Fuente: FAO (2015a).

Las principales regiones pesqueras caracterizadas del país están distribuidas en la región hidrográfica del Caribe, de la Orinoquía, de la Amazonía, del Catatumbo y del Pacífico, que en total tienen más de 700.000 micro-cuencas distribuidas en un área mayor a 20 millones de hectáreas (OCDE, 2016; AUNAP, 2014). Las especies marinas más pescadas son todas las especies de atún, mientras que las especies dulceacuícolas más pescadas son el bocachico y las especies de bagres (SEPEC, 2018). La pesca industrial en Colombia se ha desarrollado en camarón de aguas someras, camarón de aguas profundas, pesca blanca, langosta, atún y palangre, las cuales se encuentran distribuidas en el Caribe y el Pacífico colombianos —que incluyen a San Andrés, Providencia y Santa Catalina—.

Es bien sabido que Colombia es uno de los países con mayor índice de diversidad de especies a nivel mundial, pues ocupa el 0,22% de la superficie terrestre pero aloja cerca del 10% de las especies caracterizadas; sin embargo, esta riqueza implica una abundancia relativamente baja de cada una de las especies (Andrade, 2011). Actualmente se han descrito 2.000 especies de peces en ambientes marinos y estuarinos —de los que aproximadamente 449 son de interés comercial (Acero y Polanco 2006)—, 1.498 especies de moluscos, 239 de equinodermos, 551 de crustáceos, 459 de poliquetos y 30 especies de mamíferos marinos (Díaz et al., 2010). En ambientes dulceacuícolas se han descrito 1.435 especies nativas y 173 son de interés comercial (AUNAP, 2014).

Según la reglamentación nacional, la acuicultura y pesca tienen una organización de cadena constituida a nivel nacional, que está articulada técnica y económicamente desde la captura del recurso hasta su comercialización final, por lo que la cadena está conformada por los agentes que participan —por medio de un acuerdo de competitividad— en la producción, transformación, comercialización y distribución de materias primas, insumos básicos, maquinaria y equipos, productos intermedios o finales, en los servicios y en la distribución, comercialización y colocación del producto final al consumidor —Ley 811 de 2003—.

La cadena de peces ornamentales se comenzó a formar desde el año 2008 y, para ese momento, estaba conformada por los pescadores, acuicultores, acopiadores, abastecedores de insumos y de provisión de servicios, intermediarios, comercializadores internos y exportadores. En el año 2008 el Consejo funcionaba con Fresh Water Tropical Fisher, Acuarios Amazonas, Acuica, Agencia de Carga, Acuicultura Calypso, la Fundación Omacha, un representante de los comercializadores minoristas, uno de los acopiadores intermediarios y uno de los transportadores. Las acciones eran apoyadas por el MADR y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Universidad Nacional de Colombia, el ICA y Proexport (Clavijo et al., 2001). Sin embargo, hasta el año 2015 no se cumplió con la condición necesaria de tener actores de todos los niveles de la cadena, pues únicamente los exportadores y algunos acopiadores participaron de la asociación para conformar la cadena. Estas dificultades son resultado de varias complicaciones, entre las que se encuentra la desinformación, la falta de fortalecimiento de los gremios y la falta de interés (Ortega, 2015).

En consecuencia, también se han identificado diversos inconvenientes debidos a los múltiples cambios de las instituciones encargadas del subsector de acuicultura y pesca, asociados principalmente con la continuidad de los procesos y la falta de claridad de las competencias de las instituciones involucradas. Las problemáticas más importantes están relacionadas con el desconocimiento de la dinámica de poblaciones de la mayoría de las especies, deficiencias importantes durante los procesos de pesca, manejo post captura y comercialización, además de la poca promoción de la implementación de la acuicultura de especies de interés comercial —principalmente las ornamentales—. Estas problemáticas se reflejan en la dificultad para el uso sostenible del recurso pesquero y en limitaciones en el desarrollo de estrategias de comercialización justas (Ortega, 2015).

Mediante el Acuerdo 013 de 2014, se aprobó el proyecto Consolidación de la Cadena Productiva Pesquera de la Región Pacífica Colombiana, con recursos del Fondo de Desarrollo Regional y del Fondo de Compensación Regional del Sistema General de Regalías para los Departamentos de Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca. Con el Acuerdo 019 de 2015 se ajustó la inversión del proyecto, se modificó la vigencia de 2018 a 2020 y se asignó un valor total al proyecto de 11.353.363.513 pesos colombianos.

En el marco de la “Política Integral para el Desarrollo de la Pesca Sostenible en Colombia” se identificaron 103 problemas, 127 causas inmediatas, 149 causas secundarias y 94 consecuencias para el sector de la pesca. De este documento se concluyó que la problemática para el subsector está centrada principalmente en la sostenibilidad, la planificación, el ordenamiento, la gobernanza participativa, las competencias laborales y profesionales (MADR, 2015). Además, reconoce que los ecosistemas de los cuales se extraen recursos pesqueros se encuentran dispersos y pobremente caracterizados. Dentro de estos ecosistemas, los manglares, los arrecifes de coral y los humedales son importantes para la actividad de pesca marina y estuarina; sin embargo, es bien sabido que estos ecosistemas son altamente susceptibles al cambio climático y la actividad humana (Mancera y Álvarez, 2008; Álvarez, 2003; INVEMAR, 2000; MADS, 2002). En el caso de la pesca continental, los recursos son extraídos de cuerpos de agua dulce, aunque debido a la falta de conocimiento, investigación y gobernanza, la extracción indiscriminada ha generado desequilibrios en las poblaciones naturales y, en consecuencia, el deterioro de los ecosistemas hídricos (Mancera y Álvarez, 2008). La conformación de la AUNAP ha aportado de manera importante en el registro estadístico,

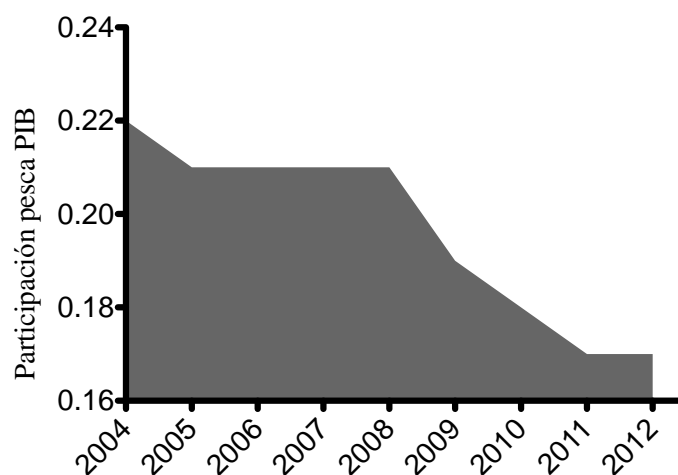
la regulación y gobernanza de la pesca; sin embargo, aún es necesario gestionar en mayor medida la investigación y el ordenamiento del aprovechamiento, a fin de garantizar la sostenibilidad del recurso pesquero en el tiempo y, en consecuencia, de los ambientes naturales, pues se debe tomar en consideración que la biodiversidad de Colombia está bajo amenaza debido al uso creciente de la tierra por el sector agrícola y al incremento de la infraestructura nacional y de las industrias extractivas (OCDE/ECLAC, 2014; OCDE, 2016).

El consumo nacional está concentrado principalmente en especies provenientes de la pesca industrial y artesanal. Las especies marinas más importantes son atún, camarón, langosta, pargo, mero, sierra, cherna, merluza, piangua y almeja. En aguas continentales, las especies que más aportan son bocachico, valentón, pintadillo, nicuro, pirabutón, baboso, capaz, bocón y doncella. Es importante destacar que el consumo interno de pescado —igual que los recursos— está regionalizado; por ejemplo, el consumo de especies de agua dulce al interior del país está concentrado en especies de fácil preparación y pocas espinas, mientras que la población ribereña prefiere especies con escamas, y las necesidades de las grandes ciudades son suplidas por especies cultivadas como tilapia, trucha y cachama, principalmente (MADR, 2015).

El consumo per cápita de productos de la pesca en Colombia es de 4,73 kg/año, y el pescado representa solo el 3% del total de proteína animal consumida (FAO, 2015; OCDE, 2016), por lo que la contribución de la carne de pescado al consumo promedio de alimentos es bajo en comparación con España —38 kg/año— y Japón —54 kg/año—, así como con el promedio de consumo en América Latina —18 kg/año— (FAO, 2015a, en OCDE, 2016). En Estados Unidos la ingesta de pescado por habitante para el año 2010 fue de tan solo 4,42 kg/año. A partir de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN, 2010) se concluyó que el 61,1% de los colombianos consume pescado o mariscos una vez por mes, y que el 26,9% de la población los consume semanalmente (MADR, 2015).

El aporte de la pesca al PIB presentó una tendencia decreciente para el período 2004-2012, pues pasó de 0,22% a 0,17%, según se observa en la Figura 222 (FAO, 2014). Sin embargo, se debe considerar que no hay un sistema de establecimiento de estadísticas que sea preciso, lo que compromete los datos históricos de captura registrados y hace probable que haya una subestimación de la captura y el esfuerzo de pesca del recurso. Actualmente, el SEPEC muestra información de captura y esfuerzo de captura para pesquerías marinas, así como datos de comercio para el sector en general; sin embargo, contiene poca información sobre los subsectores de la acuicultura y la pesca continental, y no cuenta con información socioeconómica sobre el sector en general —como, por ejemplo, sobre el empleo y la generación de valor—; también carece de información sobre el estado de los recursos en los que se basa el sector. El volumen estadístico publicado “Colombia, pesca en cifras, 2014” (FAO, 2015a), que pretende ser un documento de referencia para los responsables de la formulación de políticas, no contiene información sobre la contribución de diferentes subsectores —artesanal vs. industrial, acuicultura frente a la pesca y las diferentes especies— al empleo y la generación de ingresos, y se sabe poco sobre su rentabilidad y competitividad (OCDE, 2016).

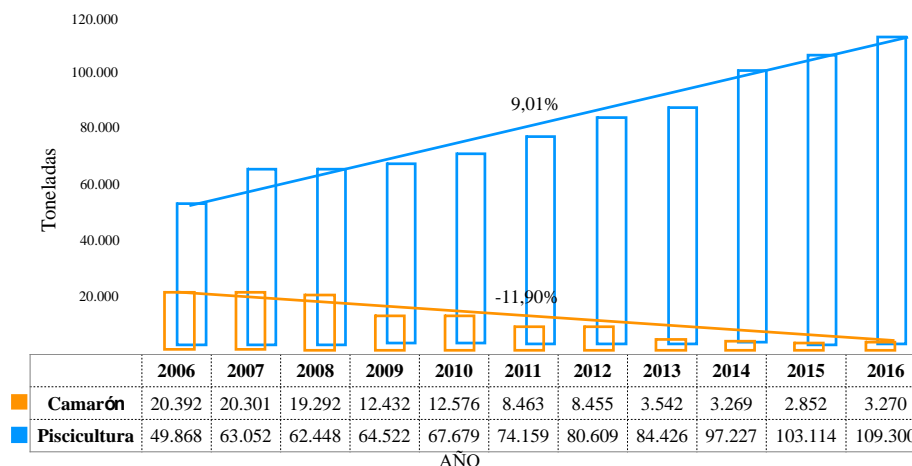
Figura 222. Porcentaje de aporte de la pesca al PIB en Colombia desde el año 2004 hasta el 2012



Fuente: FAO (2015a).

Según el informe de cifras sectoriales para la acuicultura en octubre de 2017, la producción de peces en Colombia en 2016 fue de 109.300 toneladas, y de camarón fue de 3.200 toneladas, de forma que la producción de peces presentó un crecimiento constante, que es calculado en un 9,01% en el periodo de 2006 a 2016, mientras que la producción de camarón presenta un decrecimiento en el mismo periodo con un valor del 11,90% —Figura 223—.

Figura 223. Producción de la acuicultura en Colombia entre 2006 y 2016



Fuente: MADR (2016).

Los datos de importaciones también tienen una tendencia al crecimiento para el período 2004-2013, al pasar de 33.174.000 de dólares en 2004 a 224.910.000 de dólares al final del periodo 2004-2012. Durante

el 2012 y el 2013 los principales proveedores de insumos pesqueros fueron Vietnam, Chile, Ecuador y Estados Unidos —Tabla 45—.

Tabla 45. Evolución de las importaciones y exportaciones totales de pesca entre 2014 y 2013

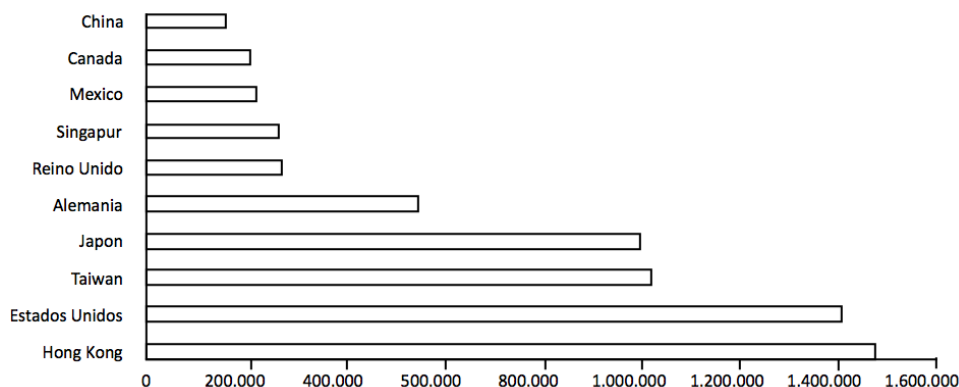
Año	Importaciones —CIF dólares—	Exportaciones —FOB dólares—
2004	33.174	133.403
2005	43.115	152.383
2006	55.873	142.267
2007	66.401	154.235
2008	82.547	202.080
2009	77.675	181.730
2010	91.510	154.555
2011	121.422	160.438
2012	156.758	156.269
2013	224.910	149.397

Fuente: FAO (2014).

En Colombia hay 736 sitios de desembarco que están localizadas en 7 regiones: 193 en el litoral Caribe, 278 en la cuenca del Magdalena, 48 en la cuenca del Atrato, 47 en la cuenca del Orinoco, 99 en el Pacífico, 25 en la cuenca del Amazonas y 46 en la cuenca del Sinú (SEPEC, 2018). De todas las áreas de desembarco identificadas, en 8 de ellas existe infraestructura básica tipo muelle, en 142 no existe ningún tipo de infraestructura destinada para prestar estos servicios y sobre los 24 restantes no se obtuvo reporte acerca de su infraestructura.

Las exportaciones —principalmente de diferentes especies capturadas de atún— se concentran en los despachos que realizados desde la Zona Franca de Cartagena. Con respecto a la acuicultura, el principal producto de exportación es la tilapia, y los principales destinos son Estados Unidos, España, Francia y Ecuador (FAO, 2015). Las exportaciones de peces ornamentales en el año 2012 fueron de 7.680.595 de dólares y tuvieron como principales destinos a Hong Kong, Estados Unidos y Taiwán (FAO, 2015a). Las importaciones totales de productos pesqueros en 2013 alcanzaron 225 millones de dólares, provinieron principalmente de Vietnam, Chile, Ecuador, Senegal, la República Popular China, Sudáfrica y, desde 2013, Estados Unidos (FAO, 2015). Colombia representa el 5% del comercio mundial de peces ornamentales, como se muestra en la Figura 224 (OCDE, 2016).

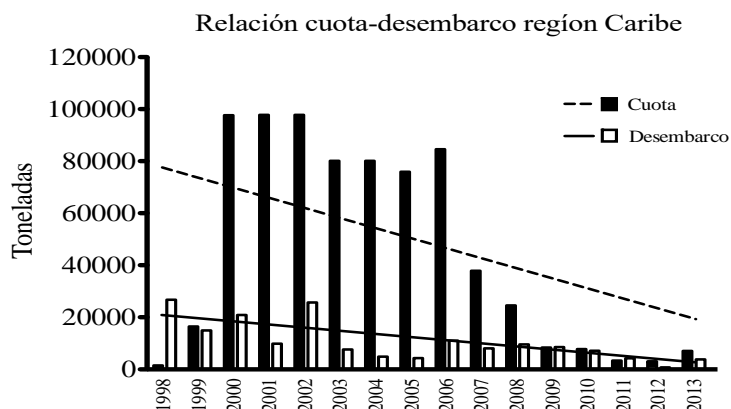
Figura 224. Principales países destino de las exportaciones de peces ornamentales en el año 2012



Fuente: FAO (2014).

Los datos más actualizados de los desembarcos para el Caribe colombiano son del periodo comprendido entre 1998 y 2013, que sumaron en total 168.260 toneladas entre pesca industrial y artesanal. La asignación de cuotas de pesca en 1998 fue de 1.497 toneladas, que corresponde al 0,48% de las cuotas entre 1999 y 2014. El periodo comprendido entre 2000 y 2002 fue el de mayor asignación de cuota, con 97.830; con posterioridad al año 2008 la asignación de cuotas tuvo una disminución cercana al 90% —Figura 225—. El comportamiento nacional de la cuota de pesca mostró un incremento del 130% en el año 2013, en comparación con el año 2012. Históricamente, los desembarcos corresponden a un porcentaje bajo con respecto a la cuota asignada para cada año; sin embargo, en algunos años el desembarco fue mayor que la cuota asignada; tal es el caso de los años 1998 —pues el desembarco fue 17,9 veces más que la cuota asignada—, 2009 y 2011. En contraste, durante los años 2005 y 2006 los desembarcos fueron de menos del 7% de la cuota asignada, como se observa en la Figura 225 (FAO, 2015a).

Figura 225. Comparación histórica entre las cuotas asignadas y los desembarcos para la región Caribe entre los años 1998 y 2013



Fuente: Elaboración propia con base en FAO (2015a).

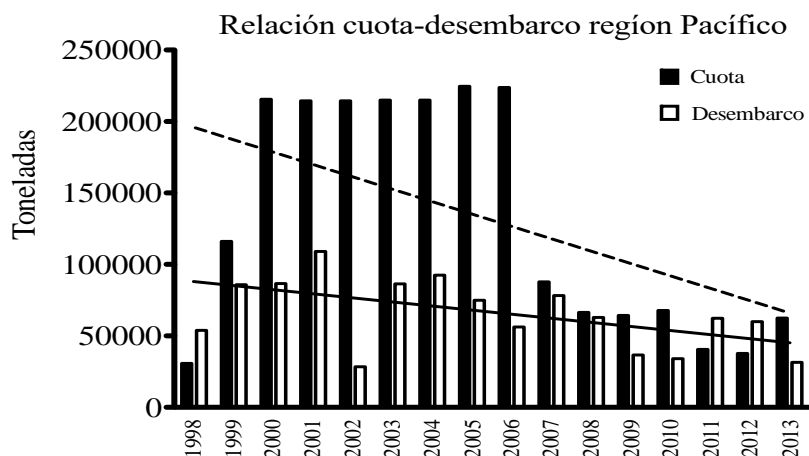
Tabla 46. Comparación de las capturas de pesca artesanal e industrial

Año	Pacífico	Caribe	Continental	Subtotal
1995	91.105	15.785	23.527	130.417
1996	82.592	23.934	23.058	106.549
1997	121.162	5.827	23.481	150.470
1998	83.858	26.784	23.858	134.500
1999	85.752	14.947	28.959	129.658
2000	86.591	20.897	21.975	129.463
2001	109.094	9.848	28.631	147.573
2002	28.442	25.705	19.960	74.107
2003	86.373	7.681	20.689	114.743
2004	92.490	4.894	21.140	118.524
2005	74.930	4.302	21.164	100.396
2006	86.278	11.023	16.647	113.948
2007	78.205	8.037	18.564	104.806
2008	62.922	9.602	21.878	94.402
2009	36.686	8.546	22.927	68.159
2010	34.105	3.476	20.211	57.792
2011	51.991	2.554	25.280	79.825
2012	38.668	762	4.465	43.895
2013	31.533	3.809	7.899	43.240

Fuente: FAO (2015a).

Los datos más actualizados sobre desembarcos para el Pacífico colombiano corresponden al periodo comprendido entre los años 1998 y 2013, con un total de 2.097.052 toneladas, que se obtienen al sumar pesca industrial y artesanal. La asignación de cuotas de pesca en 1998 fue de 30.760 toneladas —que es la cuota más baja del periodo analizado—. Entre 1999 y 2006 la cuota asignada fue siete veces mayor que la cuota de 1998, porque se incluyeron en la cuota el atún, camarón de aguas someras, demersales y piangua. En el año 2007 hubo una reducción del 39,2% en la cuota de pesca con respecto al año inmediatamente anterior. En 1998, 2011 y 2012 los desembarcos fueron 1,7 y 1,5 veces superiores a la cuota de pesca asignada. Entre 1999 y 2006 los desembarcos correspondieron a un porcentaje que varió entre el 13,2% y el 73,8% de la cuota asignada. Para los demás años del periodo, los desembarcos no superaron la cuota de pesca asignada, como se observa en la Figura 226 (FAO, 2015a).

Figura 226. Comparación histórica entre las cuotas asignadas y los desembarcos para la región Pacífico entre los años 1998 y 2013



Fuente: Elaboración propia con base en FAO (2015a).

En el período comprendido entre los años 2004 y 2013 se desembarcaron un estimado de 90.863 toneladas en la cuenca del Magdalena. Las especies más representativas con respecto a los volúmenes desembarcados fueron el bocachico —con una contribución del 50%, equivalente a 45.035 toneladas—, el bagre rayado —con un aporte de 13%, equivalente a 11.932 toneladas—, el nicuro —que aportó el 8% con 7.529 toneladas— y el capaz —que aportó el 2% con 2.174 toneladas—. El grupo de “otros”, conformado por aproximadamente 32 especies de menor valor comercial, aportó el 27% con 24.193 toneladas (FAO, 2015a).

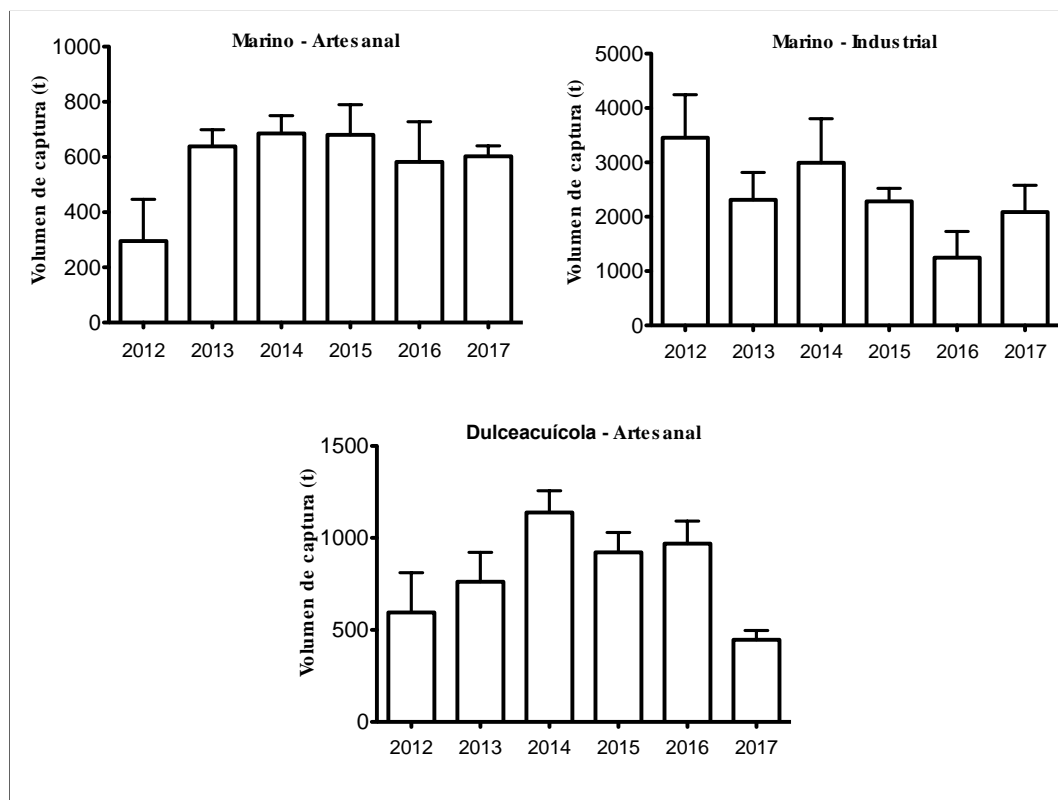
En el periodo comprendido entre los años 2004 y 2013 se desembarcaron en la cuenca del Orinoco un estimado de 11.086 toneladas. Dentro de los grupos de especies más representativos en cuanto a los volúmenes desembarcados sobresalen los bagres —que aportan el 45% con 4.959 toneladas—, el bocachico —con una contribución del 20%, equivalente a 2.218 toneladas— y la cachama negra —que aportó el 5% con 605 toneladas—. El grupo de “otros”, conformado por aproximadamente 27 especies de menor valor comercial, aportó el 30% de los desembarcos con 3.305 toneladas (FAO, 2015a).

En el periodo comprendido entre los años 2004 y 2013, y de acuerdo con la información disponible, se desembarcaron en la cuenca del Sinú un estimado de 56.165 toneladas. Las especies más representativas en cuanto al volumen desembarcado son los bagres —que aportaron el 57% con 32.003 toneladas—, el bocachico —con una contribución del 1,1%, correspondiente a 622 toneladas— y la cachama negra —que aportó el 0,3% con 168 toneladas— (FAO, 2015a).

De acuerdo con la información disponible, el mayor porcentaje de los desembarcos en el pacífico corresponde al grupo de los atunes —con un 72%, proveniente de la pesca industrial—, seguido de la carduma —con 18%— y los camarones de aguas someras y de aguas profundas —que aportan el 2%—. La pesca artesanal representa un 5% de los desembarcos registrados, con 82 especies de peces, 10 especies de crustáceos, 13 especies de tiburones, 7 especies de rayas y 4 especies de moluscos. El grupo de “otros”, compuesto por especies no identificadas, representa el 3% —902 toneladas—.

Los desembarcos en el Caribe están conformados principalmente por el grupo de los atunes —que aportan un 5,8%—, seguido por los camarones de aguas someras —que representan el 5,4%—. La pesca artesanal representa el 77,2% de los desembarcos provenientes de la Ciénaga Grande de Santa Marta, que está compuesta por especies de valor comercial como la sierra —con el 1,1%—, los pargos —con 1,3%—, los meros —0,4%—, las cujinúas —con 2,1%—, la langosta —con un 1,8%— y el caracol —con 0,1%—. La pesca en esta región la conforman aproximadamente 211 especies de peces, 11 especies de crustáceos, 20 especies de tiburones, 4 especies de rayas y 4 especies de moluscos, entre otros (FAO, 2015a).

Figura 227. Volumen de captura de la pesca artesanal e industrial en ambiente marino y dulceacuícola —en toneladas—

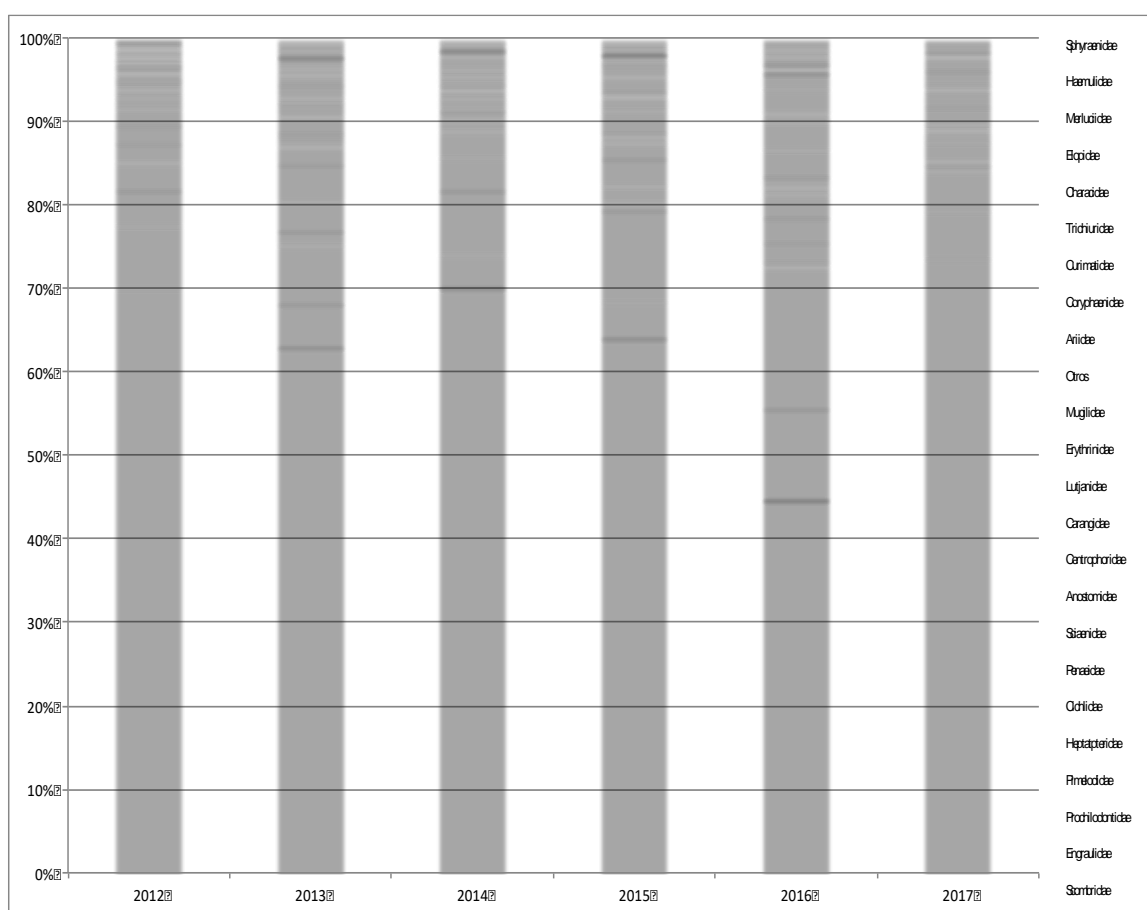


Fuente: Elaboración propia con base en AUNAP – SEPEC (2018).

En términos de capturas desembarcadas a nivel nacional, las estadísticas en el SEPEC muestran que los valores máximos en la pesca marina artesanal se alcanzaron en el año 2014 con 685,3 toneladas, y que los valores mínimos se tuvieron en el año 2012 con 295,4 toneladas; sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los años evaluados. Por otro lado, el máximo nivel de pesca marina industrial fue reportado para el año 2012 con 3.453 toneladas, y que el mínimo de capturas se registró en el año 2012 con 1.247 toneladas. En relación

con la pesca dulceacuícola artesanal en Colombia, el menor registro de captura fue en el año 2017 con 446,4 toneladas, y el máximo reportado fue para el año 2014 con 1.138 toneladas —Figura 227—.

Figura 228. Composición de desembarco por familia de especies acuáticas de consumo entre 2012 y 2017

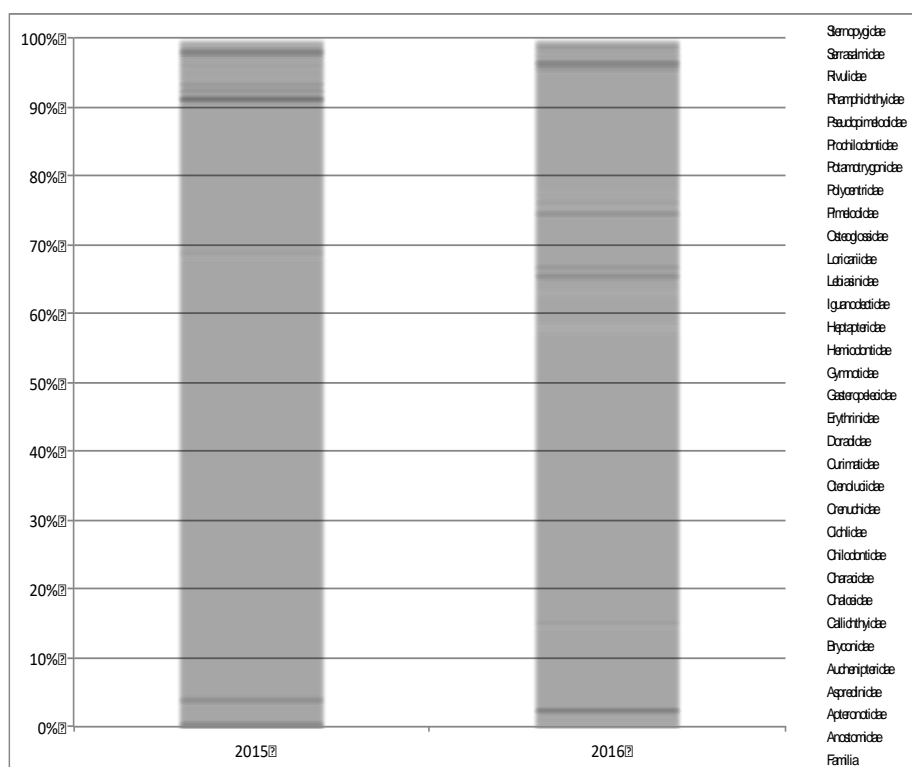


Fuente: Elaboración propia con base en SEPEC.

La Figura 228 muestra la composición de capturas de las familias más representativas de especies de consumo. Es interesante resaltar que las especies más pescadas en el periodo de tiempo analizado fueron las pertenecientes a las familias: Scombridae —18 especies—, Engraulidae —3 especies—, Prochilodontidae —7 especies—, Pimelodidae —33 especies—, Hepatopteridae —2 especies—, Cichlidae —18 especies—, Penaeidae —11 especies— y Sciaenidae —26 especies—. Las especies de la familia Scombridae más representativas en volumen de captura son *Thunnus albacares*, *Thunnus alalunga* y *Katsuwonus pelamis*, que corresponden a diferentes especies de atunes. Las especies de la familia Engraulidae más capturadas son *Cetengraulis mysticetus* y *Anchoa spinifer*, que corresponden a la carduma

y la anchoa de fondo. En la familia Prochilodontidae las especies más representativas son el *Prochilodus magdalenae* —bocachico—, *Ichthyoelephas longirostris* —pataló—, *Prochilodus nigricans* —bocachico cola negra—, *Semaprochilodus laticeps* —sapuara— y *Semaprochilodus insignis* —Yariquei—. En la familia Pimelodidae, las especies más capturadas son *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pseudoplatystoma magdaleniatum* —bagre rayado—, *Sorubim cuspicaudus*, *Sorubim lima* —blanquillo—, *Platystomatichthys sturio* —doncella—, *Pimelodus grosskopfii* —capaz—, *Brachyplatystoma vaillantii* —pirabutón—, *Calophysus macropterus* —simi, mota o juvenil—, *Brachyplatystoma rousseauxii* —dorado plateado—, *Pseudoplatystoma tigrinum* —pintado tigre—, *Zungaro zungaro* —pejesapo amarillo—, *Phractocephalus hemiliopterus* —cajaro—, *Leiarius marmoratus* —barbudo o yaque—, *Brachyplatystoma platynemum* —baboso—, *Pinirampus pirinampu* —Barbiancho, barbachato—, *Brachyplatystoma filamentosum* —valentón, pez de cuero o blanco pobre—, *Brachyplatystoma juruense* —jugador o listrado—, *Pseudoplatystoma orinocoense* —bagre— y *Pseudoplatystoma metaense* —bagre tigre—. Las dos especies de la familia Heptatpteridae que se capturan son *Pimelodus blochii* —picalón o cuatro líneas— y *Pimelodella* sp. —pimelodella serrata—. La familia Cichlidae está representada principalmente por *Oreochromis niloticus* —mojarra nilótica o tilapia plateada— y *Caquetaia kraussii* —mojarra amarilla—. Las especies más capturadas de la familia Penaeidae son *Penaeus (F.) brevirostris* —camarón rojo—, *Litopenaeus schmitti* —langostino—, *Xiphopenaeus riveti* —camarón tití del pacífico—, *Litopenaeus schmitti*, *Litopenaeus occidentalis* —camarón blanco—, *Protrachypene precipua* —camarón pomadilla— y *Farfantepenaeus notialis* —camarón rosado—. Por su parte, la familia Sciaenidae tiene mayor representatividad en *Plagioscion magdalenae* —pacora—, *Micropogonias furnieri* —corvinón rayado—, *Cynoscion phoxocephalus* —pelada blanca—, *Micropogonias furnieri* y *Plagioscion squamosissimus* —corvina—.

Figura 229. Composición capturas por familia de especies acuáticas ornamentales entre el 2015 y 2016



Fuente: Elaboración propia con base en SEPEC (2018).

En relación con las especies de peces ornamentales más capturadas a nivel nacional, en el SEPEC se encontró registro para los años 2015 y 2016. Como se observa en la Figura 229, están representadas en las familias Characidae, Cichlidae, Callichthyidae y Loricariidae. Las especies más capturadas de la familia Characidae son *Paracheirodon axelrodi* —cardenal— y *Paracheirodon innesi* —neón—. En la familia Cichlidae la especie con mayor número de individuos comercializados es *Pterophyllum altum* —escalar altum—. Las especies más capturadas de la familia Callichthyidae son *Corydoras metae* —corredora meta—, *Corydoras melanistius* —corredora melanistio—, *Corydoras melanotaenia* —corredora verde—. La familia Loricariidae está representada mayormente por *Chaetostoma dorsale* —albina lisa punto de oro—, *Panaqolus maccus* —cucha piña—, *Otocinclus vittatus* —otocinclo colarayada—, *Otocinclus vittatus* —albina lisa verde— y *Chaetostoma sp.* —albina carraca—.

La AUNAP expidió 135 patentes de pesca en el año 2014, de las que 111 fueron para embarcaciones de bandera colombiana y 24 para embarcaciones de bandera extranjera. De acuerdo con el reporte del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras —INVEMAR— para el año 2010, estaban en operación 13 embarcaciones extranjeras en el Pacífico colombiano y 165 de bandera nacional. Colombia invierte en pesca marítima y continental en 16 departamentos principalmente, entre los que sobresale la inversión en el Valle del Cauca, Huila, Nariño y Bolívar (FAO, 2015a).

En la búsqueda del mejoramiento de las condiciones de operación para la pesca artesanal e industrial se ha invertido en infraestructura portuaria pesquera, principalmente enfocada hacia las condiciones de seguridad e higiene en las que se desarrollan las actividades, así como en la calidad de los productos pesqueros con el fin de aumentar la productividad y la rentabilidad en el subsector; algunos de los procesos incluidos son el embarque, desembarque, manipulación del producto, venta de hielo, procesamiento, refrigeración y comercialización, entre otras actividades propias del subsector. A pesar de estos esfuerzos, Colombia tiene deficiencias muy importantes de infraestructura para todos los procesos de la pesca (FAO, 2015a).

Con respecto a la mano de obra, el sector pesquero colombiano registró para el año 2011 cerca de 150.000 pescadores artesanales y 10.668 empleos directos generados en las demás actividades de pesca, y aproximadamente 289.467 empleos indirectos para procesar, transformar y comercializar productos, así como para construir, reparar y hacer mantenimiento de las embarcaciones. El subsector de acuicultura y pesca aporta 423.135 empleos directos e indirectos (FAO, 2015a; MADR, 2011).

La encuesta de hogares realizada por el DANE en el año 2013 concluyó que la población vinculada con el subsector de acuicultura y pesca fue de 1.439.778 personas, de las cuales el 89% —1.277.884 personas— corresponden al género masculino y el 11,2% al género femenino —161.895—. De este total un 68% habita en el sector rural y un 32% reside en zonas urbanas. Más de la mitad de esta población —52,7%— solo alcanza el nivel de educación básica primaria, mientras que el 17,8% es analfabeta. Este análisis también mostró que en esta labor se encuentran individuos de diversas edades, por lo que el 75% de la población correspondió a personas entre 16 y 50 años, mientras que cerca del 6% está constituido por niños entre 10 y 15 años (FAO, 2015a).

Diversos documentos de MADR y AUNAP sugieren que Colombia tiene entre 67.000 y 150.000 pescadores artesanales, de los cuales aproximadamente el 30% opera en las costas y el 60% en las aguas continentales (MADR; Esquivel et al., 2014). La evidente diferencia entre las estimaciones está relacionada con el método empleado para realizarlas, pues el menor número de pescadores está basado en registros y la estimación del mayor número de pescadores está basada en los pescadores no registrados y trabajos informales, además de que la cantidad de puestos asociados a la pesca industrial varía entre 10.000 y 15.000. Dentro del subsector, la acuicultura genera cerca de 1,2 trabajos por tonelada producida, por lo que con esta lógica el MADR calcula que la acuicultura podría generar casi 120.000 empleos (OCDE, 2016).

1.4.4 Cadenas de valor del subsector de acuicultura y pesca

La comercialización de productos de la pesca exige condiciones especiales de manejo que la distinguen de otros sectores productivos. Requiere una red de distribución ágil, así como una infraestructura de frío para su mantenimiento y transporte, pues cualquier falla en la conservación o en el tiempo de almacenamiento genera serios problemas en la calidad de los productos. La red de frío garantiza la conservación y calidad del producto desde las zonas de captura hasta el consumidor final, bajo la condición de mantener el frío de forma constante y en la temperatura adecuada.

En los países desarrollados se dispone de 0,5 m³ de espacio refrigerado por habitante; sin embargo, en comparación con países como Estados Unidos, China, Myanmar, Chile y Perú, Colombia solo dispone de 0,003 m³ por habitante.

1.5 Subsector forestal

1.5.1 Generalidades del subsector forestal

El subsector forestal aporta cerca del 0,20% del PIB del país y participa con un 5,5% de la producción agropecuaria, que es un nivel que contrasta con la oferta de suelos aptos para el establecimiento de plantaciones. En general, la actividad forestal constituye uno de los subsectores con mayores posibilidades de crecimiento económico y social en Colombia, dadas las ventajas en oferta natural con respecto a condiciones climáticas del trópico para diferentes especies de pino —en la parte andina y Orinoquia—, eucaliptos —en la zona media andina— y teca —en la zona baja tropical—, así como el desarrollo biotecnológico y genético que ha tenido el subsector —dentro del que se destacan avances en especies como *Pinus Caribea*, *Eucalyptus grandis*, Melina, Ceiba, y Teca— y los altos rendimientos que presentan algunas especies forestales en cultivos de tipo comercial como eucaliptos —*Eucalyptus grandis*, *E. globules*, *E. pellita* y *E. tereticornis*—, acacia —*Acacia magnium*—, ceiba tolúa —*Bombacopsis quinata*—, nogal cafetero —*Cordia alliadora*—, melina —*Gmelina arborea*—, frijolito - tambor —*Schizolobium parahybum*—, teca —*Tectona grandis*— y abarco —*Cariniana pyriformis*— (CONIF/ MADR, 2012; DANE, 2014; Fedemadera, 2014).

Se estima que alrededor de 17 millones de hectáreas cuentan con aptitud forestal (CONIF, 2008; Proexport, 2012) de las cuales, según cifras de MADR (2015), en Colombia tan solo se aprovecha el 6,33% del potencial forestal de Colombia —600.000 hectáreas en bosques naturales y 477.575 hectáreas en plantaciones comerciales—. Debido a estas cifras, la producción forestal se constituye en uno de los pilares para el crecimiento económico y de empleo del país, razón por la que el MADR proyecta en su plan nacional de acción para la reforestación una apuesta a 2025 de 1.500.000 hectáreas en actividad forestal, las cuales aporten una alta participación del subsector al sector agropecuario con base en la generación de empleo y el aprovechamiento sostenible forestal; debido a lo anterior, se ha buscado la gestión de instrumentos económicos como el certificado de incentivo forestal —CIF— y un posible certificado de incentivo agroforestal —CIAF—, que fue implementado desde el año 1995 y desde su lanzamiento ha presentado una participación irregular con un promedio de reforestación de 8.000 hectáreas por año (Proexport, 2012; UPRA - MADR, 2014).

El Plan Nacional de Desarrollo Forestal —PNDF— (CONIF, 2000) ofrece una visión estratégica de la gestión sostenible e integral del subsector forestal al año 2020 a través de estrategias relacionadas con la zonificación, ordenación, conservación y restauración de los ecosistemas forestales, el manejo y aprovechamiento sostenible —principalmente en tres regiones con alto potencial para el desarrollo de proyectos forestales: i) Región Caribe y Alto Magdalena, ii) Región Eje Cafetero y Suroccidental, y iii) Región Orinoquia—, y el fomento y adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productores forestales (CONIF, 2008; MADR, 2011; Proexport, 2012).

A nivel de la industria forestal, la mayor limitante del subsector es la carencia de estadísticas e información que permitan ofrecer un diagnóstico real del subsector para establecer acciones de mejora. Según datos del MADR (2015), se estima que la industria forestal suministra anualmente un aproximado de 3 millones de m³ de madera, que es destinado principalmente a madera aserrada y a la pulpa para el papel y cartón. Por parte de los bosques naturales, Colombia extrae anualmente 11 millones de m³, de los cuales más del 70% son utilizados para combustibles y carbón, así como por parte del sector informal; este hecho demanda mayor inversión para mejorar la capacidad instalada de las empresas e incentivar el aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales.

A nivel general, el subsector forestal se encuentra conformado por los siguientes eslabones: i) primario, que está representado por productores forestales o reforestadores —que principalmente son pequeños o medianos productores pues, de acuerdo con los criterios definidos por la Ley 139 de 1994, casi el 95% disponen de menos de 500 hectáreas para el desarrollo de esta actividad—, quienes obtienen madera aserrada; ii) el industrial, en el que se encuentran los transformadores, que son quienes realizan muebles, tableros, aglomerados, contrachapados y otros, madera pre-dimensionada y tableros de partículas, entre otros, que en su mayoría son micro, pequeñas y medianas empresas; y iii) el comercial, que a nivel nacional son comercializadores integrados principalmente por depósitos de maderas, aserraderos y comerciantes informales, y a nivel internacional son las comercializadoras internacionales de productos de segundo grado de transformación y madera pre-dimensionada, así como los proveedores de material vegetal —viveristas e importadores de semillas—. Se estima que el subsector forestal genera alrededor de 90.000 empleos directos formales —que incluyen muchas microempresas en los niveles de producción, transformación y comercialización—, además de otros 280.000 empleos indirectos (MADR, 2011; MADR, 2015).

Dentro de los modelos asociativos y de participación en el subsector forestal los más significativos son los modelos de participación para la producción forestal, que consisten en un acuerdo de colaboración económica para desarrollar un negocio entre dos o más participantes mediante la integración de los tres principales factores de los sistemas productivos: el capital, la tierra y la mano de obra. También poseen relevancia los modelos de incentivo y fomento forestal, en los que existen acciones técnicas y económicas orientadas hacia la reforestación comercial y la generación de beneficios ambientales (USAID, 2010).

En el subsector se encuentran gremios nacionales y regionales. A nivel nacional se encuentra Fedemaderas, que reúne los reforestadores e industriales de muebles, tableros, pulpa y papel. A nivel regional existen cinco gremios, que son Agroforestal, Forcaribe, Corpoverde, Procuencia y Asomavalle (MADR, 2015).

1.5.2 Estadísticas de producción del subsector

Con respecto a la oferta de productos maderables, Acevedo y Martínez (2003) reconocen que las plantaciones forestales en Colombia ocupan apenas 141.000 hectáreas —es decir, un 0,1% de los casi 50 millones de hectáreas de bosque—, por lo que se infiere que la producción de madera en el país se basa

en su mayoría en la explotación de los bosques naturales. Además, señalan que la explotación de los bosques naturales colombianos se hace en forma poco ordenada e incontrolada, por lo que involucra un alto componente de ilegalidad en tanto que no hay una clara regulación con respecto a los alcances que pueden tener los diferentes actores del sector, lo que hace que la actividad de plantación forestal no esté consolidada en el país como práctica económica sostenible y alternativa para el uso agropecuario de la tierra.

En cuanto a las especies de plantaciones, la más representativa es el *Pinus patula*, con un área plantada de 53.197 hectáreas —que equivale al 36,5% del total del país—, con plantaciones establecidas principalmente en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca y Quindío. Le sigue en importancia el *Eucalyptus grandis* —con 15.265 hectáreas, correspondientes al 10,4%—, el *Pinus caribea* —con 10.365 hectáreas, equivalentes al 7,11%— y el *Cupressus lusitanica* —con 9.982 hectáreas y el 6,25%—. Igualmente, se encuentran otros cultivos forestales con áreas importantes, como la ceiba tolúa —*Bombacopsis pochota*, con 5.156 hectáreas—, la melina —*Gmelina arborea*, con 5.083 hectáreas—, el roble —*Tabebuia rosea*, con 3.988 hectáreas— y la teca —*Tectona grandis*, con 3.501 hectáreas— (López, 2002).

A nivel de rendimiento, en Colombia se han identificado más de 10 especies aptas con alto potencial para incrementar sus rendimientos con trabajos de biotecnología y mejoramiento genético con respecto a otros países en Latinoamérica, puesto que tardan menos tiempo para crecer y ser productivas que en otros países; en el caso del eucalipto, se pueden lograr rendimientos de hasta 30 m³/ha/año con un turno de 8 años. En Latifoliadas Colombia —después de Brasil— registra los mayores rendimientos con 30 m³/ha/año en un turno de 7 años (CONIF - MADR, 2014).

Así mismo, existen cuatro especies con rendimientos superiores a países competidores como Filipinas, Malasia, Haití, India, Tailandia, Indonesia, Brasil, Costa Rica, y Panamá, que son la acacia, la teca, el eucalipto y la melina.

Tabla 47. Rendimientos de especies forestales

Nombre científico	Nombre común	Rendimiento —m ³ /ha/año—	Turnos en año
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	25-40	8
<i>Acacia magnium</i>	Acacia	26-30	12
<i>Bombacopsis quinata</i>	Ceiba Tolúa	<18	>20
<i>Cordia alliadora</i>	Nogal cafetero	8-20	20
<i>Eucalyptus globules</i>	Eucalipto	15-35	8-12
<i>Gmelina arborea</i>	Melina	20-25	10-14
<i>Eucalytus pellita</i>	Eucalipto	15-20	12
<i>Eucalytus tereticornis</i>	Eucalipto	20	8-12
<i>Schizolobium parahybum</i>	Frijolito - tambor	13	16
<i>Tectona grandis</i>	Teca	7-10	25-28
<i>Cariniana pyramiformis</i>	Abarco	7	20

Fuente: CONIF/ MADR (2014).

La balanza comercial del subsector forestal se deteriora paulatinamente, en especial en la industria del papel. A nivel de importaciones de madera, desde el año 2006 existe una tendencia creciente, según la cual a noviembre de 2011 Colombia había importado 164.13 millones de dólares de países como Chile —29%—, China —21%— y Ecuador —16%—; a su vez, las exportaciones presentan una tendencia negativa desde el año 2009, principalmente por las ventas de madera a Venezuela —que aún sigue siendo el principal destino de exportaciones de madera, carbón vegetal y manufacturas de madera con el 45%—, China —10,2%— y Estados Unidos —8%— (CONIF - MADR, 2015).

El consumo per cápita de madera rolliza en el país es bastante bajo con respecto a las estadísticas de la región, pues para el año 2003 se estimó el consumo nacional en 0,04 m³/hab., nivel por debajo de los promedios que presentan las grandes regiones productoras de madera como Canadá —6,13 m³/hab.— o Finlandia —3 m³/hab.—, o los principales importadores como Austria —2,51 m³/hab.—, e incluso frente a otros países en Latinoamérica como Bolivia y Ecuador —0,91m³/hab. y 0,07m³/hab., respectivamente— (MADR, 2005).

El consumo total de madera bruto en Colombia ha aumentado entre 3,5 y 4 millones de m³, principalmente en las ciudades capitales como Bogotá —que representa el 36% del total de madera consumida en el país—, seguida por Cali —16,3%— y Antioquia —15,8%—, de forma que se demuestra una diferencia significativa de precio entre el valor de venta del productor y lo que paga el consumidor. Investigaciones sobre el particular evidencian que, en el caso de maderas ordinarias, el valor por metro cúbico en Bogotá es cerca de siete veces mayor que aquel que recibe el productor de madera, proveniente tanto del bosque natural como de plantaciones. La ciudad de Bogotá se abastece principalmente de maderas provenientes del Pacífico, el Magdalena medio, la zona amazónica y de los alrededores de la Sabana y el departamento de Boyacá, desde donde llegan maderas ordinarias, pino y eucalipto (USAID, 2008; MADR, 2015).

De acuerdo con las estadísticas del DANE (2012), la industria del mueble en Colombia está constituida por 12.265 establecimientos, los cuales se hallan distribuidos principalmente en cuatro polos de desarrollo —uno de ellos incluye a Bogotá y Soacha, con el 49% del total—.

Los costos de establecimiento del negocio forestal en Colombia son similares —generalmente— al promedio de los costos de establecimiento en otros países, con excepción del caso del eucalipto —*E. camaldulensis*—, para el que hay una diferencia significativa positiva para el país, y del caso de balso —*Ochroma pyramidale*—, para el que esta diferencia es negativa. La materia prima representa la mayor parte del costo de producción en el subsector, seguido por la mano de obra; muchas veces la escasez de materia prima repercute en un aumento significativo de los costos de transporte (MADR, 2005).

Así mismo, el consumo per cápita de madera para usos industriales en el periodo comprendido entre 1960 y 2010 indica que mientras en América Latina la tendencia se incrementa, en Colombia se disminuyó 3,5 veces durante este mismo periodo, lo que obedece principalmente a una carencia de tecnificación industrial. Encuestas socio-económicas adelantadas con pequeñas empresas en Bogotá identificaron 423 establecimientos dedicados a la transformación de madera y señalaron que el 50% de los empresarios han alcanzado la formación básica secundaria, mientras que cerca del 17% tienen educación tecnológica. A su

vez, tan solo el 20% acude al crédito formal, alrededor del 24% de los encuestados no llevan contabilidad formal y la gran mayoría no presentan esquemas de mantenimiento a los equipos de aserrío, lo que muestra un bajo nivel tecnológico alrededor del subsector (Fedemaderas, 2014; Rodríguez, 2013, citado por MADR, 2015).

La fabricación de muebles es el quinto sector más dinámico entre 66 del sector manufacturero. Este sector genera un aporte del 5,2% del total de las empresas manufactureras registradas en el país (Fedemaderas, 2014). Con algunas excepciones, este sector lo conforman en su mayoría pequeños talleres —el 59% corresponde a pequeñas empresas—, razón por la que los fabricantes de muebles ocupan el séptimo lugar con mayor personal ocupado —un 3,5% de participación total en la industria de un total de 506 establecimientos formales dedicados a la fabricación de muebles—, pues ocupan cerca de 19.900 personas (CONIF - MADR, 2015).

La producción nacional de tableros de madera —que agrupa la madera terciada o contrachapados, tableros de partícula y tableros de fibra prensados o de densidad media - MDF— aumentó y en la actualidad duplica prácticamente los niveles presentados a comienzos del año 2000, de modo que llegó en el año 2012 a un volumen total de 672.000 m³. A su vez, la producción en pulpa de madera para papel y cartón llega en promedio en el país a los 100.000 m³, está concentrada en pocas empresas con elevada economía de escala e intensivo capital de trabajo, aunque se identifica un déficit en la balanza comercial de pulpa (Proexport 2012; MADR, 2005).

1.6 Asistencia técnica y extensión rural

1.6.1 Generalidades

De acuerdo con el artículo 2º del documento SNIA —Ley 1876 de 2017—, la extensión agropecuaria se define como el “proceso de acompañamiento mediante el cual se gestiona el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios, su articulación con el entorno y el acceso al conocimiento, tecnologías, productos y servicios de apoyo, con el fin de hacer competitiva y sostenible su producción, al tiempo que contribuye a la mejora de la calidad de vida familiar. Por lo tanto, la extensión agropecuaria facilita la gestión del conocimiento, el diagnóstico y la solución de problemas, en los niveles de la producción primaria, la poscosecha, y la comercialización; el intercambio de capacidades individuales, colectivas y sociales. Para tal efecto, la extensión agropecuaria desarrollará actividades vinculadas a promover el cambio técnico en los diferentes eslabones que constituyen la cadena productiva, la asesoría y acompañamientos a productores en acceso al crédito, formalización de la propiedad, certificación en BPA, entre otros”.

En los siguientes apartados se encuentra una información de contexto sobre la evolución conceptual que ha tenido el marco normativo de la asistencia técnica - extensión agropecuaria en Colombia en los últimos 20 años —aproximadamente— para mostrar las implicaciones que tiene la expresión “extensión agropecuaria” en el mundo contemporáneo. Luego, se especifican los dos desafíos más urgentes de la extensión agropecuaria en los próximos años y se hace una descripción de los sistemas productivos sujetos

a este acompañamiento en Colombia, además de que se mencionan tres tipologías de los sistemas de producción objeto de la extensión y prioridad del subsistema de extensión agropecuaria.

1.6.1.1 ¿De dónde venimos?

La Ley 607 de 2000 tenía por objeto garantizar la asistencia técnica directa rural agropecuaria, medio ambiental, en asuntos de aguas y pesquera al ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural por parte de los entes municipales. El país estaba en el proceso de desarrollo del modelo de descentralización que la Constituyente de 1991 había planteado para Colombia. Esta ley fue reglamentada en diferentes aspectos a través del Decreto 3199 de 2002, del Decreto 2980 del 2004 y de resoluciones sucesivas en el 2008, 2010 y 2011. La ley tenía una visión sectorial basada en el enfoque de cadena productiva y de generación de valor.

Por otro lado, el país ha definido una política de ciencia y tecnología vinculada a la innovación. En el documento Conpes 3582 este vínculo quedó definido de forma explícita y es clara su articulación con lo productivo. Un elemento central en esa política es la definición de un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación —SNCTEI—, del que hace parte el sistema nacional de ciencia y tecnología agropecuaria —SNCTA—. Dentro de tal sistema se encuentra el subsistema nacional de asistencia técnica agropecuaria, que es entendido como la articulación real entre investigadores, asistentes técnicos y productores que permita que los desarrollos y las innovaciones tecnológicas sean accesibles a todos los agricultores del país, y que los investigadores conozcan de primera mano las necesidades de los productores.

1.6.1.2 ¿Qué pasó?

La asistencia técnica rural directa en el marco de este subsistema no cumplió con el objetivo fundamental de contribuir al desarrollo rural y al mejoramiento de la competitividad y productividad agropecuaria de todos los productores del campo. Por tanto, se empezó a percibir la falta de articulación entre sectores y la multidimensionalidad del problema. La innovación como objetivo específico para mejorar la competitividad fue entendido cada vez más en sus requerimientos más profundos y culturales. De otro lado, el enfoque sectorial de análisis se transformó por una visión más territorial. Las cadenas productivas y su encaje diferencial según los territorios y sus poblaciones evidenciaron que los objetivos de este subsistema requerían de un marco normativo más integral y de enfoque territorial. Con estas consideraciones se abrió paso a un nuevo marco legal, que actualmente es una realidad gracias a la Ley 1876 de 2017.

1.6.1.3 La innovación como objetivo fundamental

La innovación se ha definido como el objetivo fundamental para mejorar la competitividad, cuyo logro en el sector agropecuario requiere que se presente la articulación de esfuerzos. Por esta razón, la asistencia técnica se ha orientado hacia la innovación y el cambio técnico. La ley define que ese acompañamiento técnico al productor se inscriba como un subsistema de ese sistema de innovación agropecuaria, aunque

también contempla que ese acompañamiento debe ser más integral y rescata el significado de extensión agropecuaria usado en la década de los años 70. Por esta razón se plantean diversidad de enfoques para abordar el problema, que son a su vez aspectos a tener en cuenta: el territorio, la diferenciación étnica y cultural, la asociatividad, la participación abierta, la ordenación social y productiva, el desarrollo sostenible, la orientación al mercado y las cadenas de valor, y la gradualidad de los procesos.

1.6.2 *Los desafíos*

En el proceso de acompañamiento técnico se identifican dos desafíos urgentes, transversales y globales, de los cuales el primero tiene que ver con los procesos de apropiación social del conocimiento para generar innovaciones de alto valor que mejoren la competitividad. La extensión agropecuaria juega un papel protagónico en la gestión del conocimiento debido a que facilita los procesos de intercambio de saberes y conocimientos; por tanto, los extensionistas agropecuarios deben manejar las herramientas que les permitan realizar esta gestión de manera contemporánea y eficaz.

El segundo desafío es impuesto por el cambio climático debido a que la acelerada transformación de las dinámicas del clima impacta de una manera más evidente en las sociedades más pobres y situadas en las regiones ecuatoriales, lo que las hace más vulnerables. Este hecho puede conducir a un desplazamiento forzado que debe ser atendido por medio de una estrategia real y de alto impacto sobre la adaptación al cambio climático. En este proceso, la extensión agropecuaria juega un papel fundamental y los extensionistas deben estar bien formados para comprender el fenómeno y plantear estrategias de adaptación integrales y efectivas.

1.6.2.1 *La gestión del conocimiento*

Vivimos en las sociedades del conocimiento —o de los conocimientos— y su gestión es clave.

La generación de valor está muy relacionada con los procesos de aprendizaje y construcción social de conocimiento. El conocimiento es un recurso estratégico que crece exponencialmente en ciclos virtuosos de retroalimentación y que se potencia con interacciones entre actores del territorio, entre disciplinas y saberes; adicionalmente, es transdisciplinario. El rol del Estado a través de la extensión agropecuaria es claro y consiste en que se constituya en garante del acceso al conocimiento por parte de la población de productores y promotor de formas más inclusivas de apropiación.

La construcción social del conocimiento depende del intercambio de datos, información, ideas y argumentos; sin embargo, el conocimiento social es algo más amplio y profundo que los datos y la información, ya que es una combinación de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias y para la acción.

Si no se intercambia conocimiento entre los que lo generan, lo adaptan y lo utilizan, es más difícil generar riqueza y/o bienestar; por lo tanto, el proceso de construcción social no solo implica la difusión de conocimiento de base científica sino también el conocimiento tácito —tanto ancestral como reciente— de

las actividades de producción, distribución y consumo que generan importantes insumos para el proceso de innovación. Este conocimiento se adquiere por medio de la experiencia en el propio proceso productivo y está representado por prácticas organizacionales e institucionales de los agentes sociales y económicos, que son generadas a través de procesos históricos-culturales y que forman parte de su identidad territorial. Por tanto, la comprensión de esta noción de apropiación social del conocimiento en el marco de la innovación y sus mecanismos y herramientas de gestión son básicos para la integralidad de la extensión agropecuaria.

De otro lado, el mundo moderno se define por el vínculo de lo digital con lo analógico. Los bits de información se mezclan con el mundo de las cosas y le otorgan un nuevo sentido a los modos de vida. En la gestión del conocimiento las herramientas TIC —denominadas tradicionalmente como tecnologías de la información y la comunicación— cumplen un papel fundamental en varios procesos, pues contribuyen a una rápida difusión de la información y facilitan su intercambio para que se puedan generar comunidades de intereses o de práctica, a la vez que permiten la conexión entre fincas e instituciones para compartir recursos de información y tener más posibilidad de acertar a la hora de tomar decisiones de diverso tipo —prácticas culturales, canales de comercialización, mercados, vigilancia tecnológica, etc.—.

En este sentido, los procesos de transferencia de tecnología —entendidos de forma contemporánea— se basan en la comprensión profunda del territorio y el sistema técnico, de forma que cuando el sistema técnico o la tecnología se implantan en un nuevo contexto territorial adquieren nuevas dimensiones en sí misma. Ese proceso de transferencia es en realidad un proceso de traslación a un nuevo territorio y conlleva una apropiación que lo modifica en alguno de los aspectos de gestión, de uso o de estructura del propio sistema técnico. Por tanto, los elementos básicos que debe incorporar el extensionista para hacer frente a este desafío se enmarcan en:

- Evaluación de efectos e impactos de las intervenciones
- Sistematización de las prácticas —locales y regionales—
- Dinamización de procesos grupales, comunitarios y asociativos
- Gestión interinstitucional
- Investigación-acción participativa
- Procesos de educación no formal
- Procesos de comunicación estratégica
- Gestión de redes sociales
- Economía verde, comercio justo y certificaciones de calidad o de origen

Este desafío pasa por entender que los extensionistas deben ser personas creativas, flexibles y con sentido de trabajo en equipo, que sean capaces de escuchar y reconocer los intereses y necesidades de todos aquellos que pueden unirse para aportar a la soberanía alimentaria, atender a los problemas ambientales de la expansión agrícola y el cambio climático, contribuir con la reducción de las desigualdades entre regiones y territorios, disminuir la marginación de zonas rurales e incrementar la agregación de valor a las producciones locales. En este sentido, resulta estratégico que los equipos de extensión no sean solo intermediarios de información entre componentes del sistema de innovación agropecuaria

—investigación-extensión-productor— sino que tengan conciencia de su rol como facilitadores de procesos de innovación abierta. También resulta fundamental incorporar capacidades para considerar la visión de género, juventudes y diversidades étnicas que la ley impone.

1.6.2.2 *La adaptación al cambio climático*

Debido a su ubicación geográfica, extensas costas, tres cordilleras, seis regiones naturales y más de 50 subregiones, Colombia se caracteriza por ser un país altamente vulnerable a los efectos de la variabilidad en el contexto del cambio climático. Esto se evidenció claramente entre 2010 y 2011 cuando Colombia, sin contar con preparación adecuada, tuvo que enfrentar un fenómeno de la niña más intenso que los anteriores: hubo lluvias por encima de los promedios históricos e inundaciones, varias vías, puentes, acueductos, viviendas y edificios quedaron completamente destruidos, cientos de hectáreas productivas estuvieron inundadas por meses y quedaron más de tres millones de personas —cerca del 7% de la población nacional— damnificadas o afectadas. Esto le costó al país cerca de 11.2 billones de pesos, equivalentes al 2,2% del PIB —según cifras de la Cepal—, que representan para el sector agropecuario pérdidas superiores a 1.000 millones de dólares. Sin embargo, este evento hace parte de la variabilidad del clima, y ya en el periodo comprendido entre 1997 y 1998 los daños causados por el niño a la agricultura habían ascendido a 480 millones de dólares.

Por otra parte, y aunque no se tiene certeza acerca de cuál será el impacto económico del cambio climático sobre el sector agropecuario, sí se cuenta con estudios que muestran cual podría ser el impacto del cambio climático sobre la productividad y el desplazamiento de algunos cultivos. De acuerdo con un estudio de DNP (2014), para el año 2100 los rendimientos anuales agrícolas para maíz tecnificado, arroz riego y papa se reducirían 7,4%, y el sector ganadero tendría pérdidas anuales promedio en la producción de peso vivo de carne y litros de leche de 1,4% en los próximos 20 años.

Durante los últimos diez años se han registrado eventos sin precedentes en Colombia asociados al calentamiento global fruto de los gases efecto invernadero —GEI—, como el derretimiento del 38% de los principales picos nevados en Colombia. Adicionalmente, las proyecciones hechas por el IDEAM y publicadas en la Primera Comunicación Nacional (2001) ante la Convención Marco de Cambio Climático indican que se tendrán aumentos de temperatura entre 1 y 3°C en algunas regiones del país, y que habrá una disminución significativa en la precipitación para el año 2050. Las tendencias de largo plazo indican que para el 2050 la temperatura en algunas regiones de Colombia se incrementará entre 2 y 4°C en promedio, y algunas regiones del Pacífico estarán expuestas a largos periodos de inundaciones, mientras que el Caribe colombiano sufrirá periodos secos prolongados (IDEAM, 2004). Bajo estos escenarios de largo plazo, los modelos advierten que a mediados del 2030 ya no habrá en Colombia áreas cubiertas de nieve y que el 56% de sus páramos pueden desaparecer para el 2050. Estos cambios podrían no solamente significar una gran pérdida de biodiversidad sino también la pérdida de muchos de los recursos ambientales que ofrecen estos ecosistemas —especialmente agua y potencial hidrológico, protección del suelo y alimentos—, ue producirá además el desplazamiento forzado de su población.

El Gobierno colombiano trabaja actualmente en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático —PNACC—, que incorpora la Estrategia de Adaptación del Sector Agropecuario a Fenómenos Climáticos, además de trabajar en la implementación de un modelo integral de manejo de riesgos agroclimáticos. Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo —PND— 2014-2018 “Todos por un Nuevo País” contempla como una estrategia el crecimiento verde, y como un objetivo el logro de un crecimiento resiliente y la reducción de la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y el cambio climático.

El crecimiento económico del país no necesariamente conduce a reducir su vulnerabilidad frente a los desastres, pues es claro que las actividades desarrolladas en el territorio por parte de los sectores pueden crear nuevas formas de vulnerabilidad o potenciar las ya existentes, y en algunos casos pueden obstaculizar los esfuerzos de promoción del desarrollo. En este sentido, durante los próximos años se deberá fortalecer la gestión sectorial en el diseño e implementación de acciones que permitan reducir el impacto económico y social frente a los desastres asociados con la variabilidad y el cambio climático, como elemento que garantice su competitividad.

De otro lado, hay suficiente evidencia científica que muestra el impacto de una adecuada gestión del riesgo agroclimático en la disminución de la pobreza rural. Por esta razón, la adaptación es una prioridad nacional y, en este sentido, la extensión agropecuaria encarna el desafío. La formación del extensionista debe entender la dimensión del problema y la forma de afrontarlo en una escala adecuada para los sistemas de producción bajo la noción de gestión del riesgo agroclimático y la consideración de que el indicador de adaptación es el paisaje rural agropecuario.

Por tanto, los elementos básicos que debe incorporar el extensionista para hacer frente a este desafío se enmarcan en su comprensión de:

- La gestión del riesgo agroclimático
- La polifuncionalidad del medio rural y, por tanto, la diversificación de los productos y servicios que genera el sistema productivo
- La comprensión de los indicadores a nivel de paisaje que ayuden a planificar el desarrollo agropecuario y rural como base para garantizar la sostenibilidad de la productividad agropecuaria
- La comprensión de la *agrobiodiversidad* y su conservación como mecanismo de resiliencia de los cultivos ante escenarios de cambio climático
- El fortalecimiento de la generación de alternativas productivas y formas de uso de los bienes y servicios ecosistémicos con énfasis en las comunidades más vulnerables

1.6.3 Tipología de los usuarios del servicio de asistencia técnica y extensión agropecuaria

El servicio de asistencia técnica y extensión agropecuaria —ATEA— se materializa en el proceso de acompañamiento a los sistemas de producción. Se esbozan algunos elementos que pueden diferenciar y caracterizar a los productores y sus familias con el fin de aportar elementos para la comprensión de este servicio. A su vez, se proponen tres grandes grupos, lo que permite facilitar su comprensión por parte de los lectores —en particular de los prestadores del servicio—; no obstante, es pretencioso creer que los

productores respondan estrictamente a estas categorías debido a que en la práctica es difícil segmentar o compartimentar dichas características, sobre todo con un grupo poblacional tan heterogéneo, disperso y dinámico como los habitantes rurales de Colombia.

El servicio ATEA busca acompañar y proveer información que mejore el proceso de toma de decisiones con el fin de combinar y optimizar mejor los recursos de producción. La decisión sobre la mejor tecnología tangible o intangible —nuevos conocimientos sobre cómo hacerlo mejor— que contribuya a la optimización de los recursos o factores de producción en una actividad económica es importante porque impacta positivamente en la calidad de vida de los habitantes rurales, pero la mejor tecnología depende en gran medida de la comprensión profunda del sistema de producción específico y la lógica que conlleva. Por esta razón, es importante que los extensionistas comprendan la diversa tipología de sistemas y sus modos de vida.

Tabla 48. Tipología de los productores agropecuarios demandantes del servicio de ATEA

Tipología y elementos	Pequeños productores tradicionales	Familiar - Agroindustria rural	Pequeños empresarios agrícolas
Recursos disponibles —relativos—	Tierra	Tierra, mano de obra	Capital - tierra
Mercado destino	Mercado local – consumo familiar	Mercado regional	Mercado regional, nacional, exportación
Tecnología de producción	Tradicional	Tradicional / tecnificado	Intensiva
Servicio ATER	Público	Gremial – público	Gremial – público, privado
Requerimientos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo cultivo • Organización • Comercialización • Administración • Servicios - crédito, públicos • Oferta institucional local 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo cultivo —rendimientos— • Valor agregado • Administración 	<ul style="list-style-type: none"> • Inocuidad • Oferta institucional —nacional—

1.6.3.1 Pequeños productores tradicionales

Si se parte de los recursos productivos clásicos —tierra, mano de obra y capital—, un pequeño productor es aquel que cuente con un predio —espacio físico— generalmente reducido en el que desarrolla actividades agropecuarias en más de un cultivo con fines comerciales y de consumo familiar. Este tipo de productores cuenta con mano de obra familiar y, eventualmente, con personas que contrata para algunas prácticas, las cuales en su mayoría generan productos sin ninguna transformación agroindustrial en sus predios. Ocasionalmente, el productor vende su fuerza laboral en algunas épocas del año, con lo que genera ingresos para su sustento.

Generalmente, este tipo de productores no se encuentran organizados bajo una figura formalmente constituida, aunque se rigen por diferentes esquemas de organización de facto —no formales— mediante los cuales regulan aspectos como el mercado, la mano de obra, la infraestructura pública, el transporte, los servicios públicos y demás aspectos que inciden en la producción agropecuaria.

La tecnología utilizada en su sistema de cultivo se fundamenta en el conocimiento empírico acumulado durante años de experiencia (Barkin, 2009), y en algunos casos se complementa con un acompañamiento de asistentes técnicos locales adscritos a alguna entidad de orden municipal, o por parte de profesionales o técnicos financiados por algún proyecto de desarrollo temporal en la zona. Si bien este tipo de actor debe ser objeto de la asistencia técnica pública, generalmente carece de este servicio.

Los requerimientos en materia de extensión agropecuaria de este tipo de actores son de un carácter básico —frente a las demandas de los otros grupos de productores—, pues se relacionan con el manejo técnico de los cultivos presentes en la unidad productiva, el acceso a servicios que contribuyan a la implementación de nuevas tecnologías acordes con sus condiciones y recursos, como el crédito, el apoyo y fortalecimiento a los procesos organizacionales locales, la asesoría para la diversificación de los canales de comercialización y mejoramiento de la calidad de la producción, el registro de las actividades, de la producción y de los costos incurridos en las unidades de producción, el acceso a infraestructura pública o privada para el desarrollo de las actividades productivas —tales como centros de acopio, vías públicas, servicios públicos y maquinaria— y, por último, el acceso a la oferta institucional presente en el municipio que pueda beneficiar a la familia —tales como la oferta en educación, en salud, recreación, cultura, y seguridad, entre otras—.

En síntesis, este grupo demanda acompañamiento técnico integral en aspectos básicos de la producción y de su entorno territorial, pues si bien cumple su función como productor agropecuario, requiere de acciones tendientes hacia el incremento de su capital económico, social, humano e institucional que impacte en el corto y mediano plazo en el bienestar de su familia. Bajo un enfoque de extensión agropecuaria, el prestador de este servicio deberá estar en la capacidad de leer de manera diferenciada y concreta los requerimientos críticos de los productores y de sus familias —no solo en materia productiva sino de otras dimensiones—, y de contribuir desde la gestión del conocimiento y del riesgo agroclimático al cambio social y técnico en las unidades productivas.

1.6.3.2 *Productores familiares y de agroindustria rural —Al—*

Se caracterizan por ser propietarios de las áreas donde desarrollan sus actividades agropecuarias y por contar con fuerza laboral con base en la familia. Otra de las características es su vínculo con la agroindustria rural, desarrollada principalmente en sus predios o cerca de estos —en espacios colectivos—. Generalmente se especializan a lo sumo en uno o dos cultivos, de los cuales el principal está articulado a la agroindustria. Dados los procesos productivos y de transformación desarrollados, tienen mayor tendencia a la organización social - productiva, ya sea para la producción, la transformación o la comercialización de los productos. Los canales de comercialización son principalmente regionales —y en algunos casos nacionales—, toda vez que los volúmenes de los productos transformados suplen las necesidades locales —y en algunos casos las regionales—; entre mayor grado de transformación y valor agregado dan al producto, mayor acceso tienen a mercados diferenciados y especializados —los cuales son de carácter nacional—.

La tradición técnica basada en un conocimiento tácito es la base tecnológica implementada en todas las fases productivas. Aunque este tipo de productores tienen diversidad de cultivos, tienden a especializar su sistema productivo en uno o dos cultivos, que son los que determinan la mejora tecnológica y su demanda de información y tecnología. Generalmente las especies que el productor escoge dentro de esta tipología tienen mayor demanda comercial y, por tanto, mayor oferta tecnológica —tal es el caso de especies como caña para la producción de panela, café, cacao, y leche—.

Precisamente, los desarrollos tecnológicos asociados a estas especies se canalizan a través de diversos y heterogéneos canales de asistencia y extensión agropecuaria, que van desde centros de investigación y departamento de extensión —como es el caso de la federación de cafeteros— hasta recientes procesos de agremiación y asistencia técnica —como es el caso de la federación de cacaoteros—. Esto quiere decir que, si bien no es una regla, este grupo es a la vez usuario del servicio de asistencia técnica a manos de entidades públicas locales y del servicio prestado por los gremios en cultivos como los mencionados, lo que hace que este grupo cuente con mayor acompañamiento en lo productivo, lo agroindustrial y lo social.

Los requerimientos de estos productores se relacionan principalmente con la agregación de valor de la producción, tanto en el cultivo como en la transformación, con lo que se pueden mantener o diversificar los mercados. Así mismo, con servicios relacionados con la oferta institucional, encaminada hacia el mejoramiento de las condiciones productivas y de asociatividad, dado que se cuenta con una mayor integración vertical y horizontal de los actores de la cadena de valor. Sumado a esto, requieren de un servicio integral de ATER que contemple otros aspectos de la familia desde un enfoque productivo.

1.6.3.3 *Pequeños empresarios agrícolas*

Son productores que cuentan con disponibilidad relativa de capital —económico— para la inversión en actividades agropecuarias; no necesariamente son propietarios de los predios en que realizan su actividad productiva —aunque lo pueden ser— y la mano de obra requerida es en su mayoría contratada permanente y temporalmente. Son considerados pequeños empresarios agrícolas puesto que su principal objetivo es la reproducción del capital invertido —es decir, la generación de utilidades—. Si bien los demás grupos también pueden tener un propósito económico, en este grupo este es su principal motivación.

Este tipo de productor no necesariamente tiene tradición en la producción agropecuaria, aunque algunos de ellos han transitado o migrado de una condición de pequeños productores tradicionales o de productores agroindustriales a la categoría de pequeños empresarios agrícolas mediante diferentes procesos de desarrollo endógeno.

Este grupo puede generar productos con o sin transformación agroindustrial, o incluso puede ser proveedor de la industria alimentaria. Los principales canales de comercialización son centros regionales y nacionales de alto consumo, y en algunos casos se articulan a redes de exportación vía organización, gremios o comercializadoras —*brokers*—. Generalmente el volumen o la calidad de la producción sobrepasa los requerimientos de los mercados locales de la zona de influencia —nivel municipal—.

Las tecnologías implementadas son principalmente convencionales con base en la utilización de insumos agropecuarios, sistemas de riego, maquinaria y equipos, así como en el manejo integrado de los cultivos, a lo cual acceden mediante la inversión de capital económico. El acompañamiento técnico es realizado por profesionales particulares contratados para tal fin o por parte del servicio prestado por los gremios a los cuales se encuentran adscritos. En general, este grupo permite el acceso e implementación de las tecnologías disponibles.

Los requerimientos en materia de ATEA se relacionan con el mejoramiento de la calidad, la inocuidad y el incremento de la producción. También están prestos a hacer uso de la oferta institucional del momento que les permita mantener o mejorar sus márgenes de utilidad en las actividades agropecuarias, tales como incentivos —maquinaria y mano de obra—, créditos, nuevas tecnologías —variedades e insumos—, mercados alternativos y procesos de transformación agroindustrial, entre otros.

En este grupo se incluyen los denominados “neururales”, que son aquellas personas que tienen origen urbano y, que en algunos casos, continúan habitando estos espacios y visitan periódicamente los predios rurales de los cuales son propietarios, en los cuales cuentan con un administrador o persona encargada de tomar decisiones técnicas —generalmente productores de la región o de gran tradición agropecuaria— de uno o más cultivos, además de contar con la asesoría profesional particular. La producción se destina principalmente a los mercados regionales.

1.6.4 Características del componente pecuario

En Colombia el subsector pecuario es muy diverso en especies de producción, pues contempla los bovinos, caprinos, ovinos, bufalinos, equinos, porcinos, cuyes, aves, abejas y la piscicultura. No obstante, se destaca la producción bovina, ya que representa el 88% de la superficie agropecuaria nacional (IGAC, 2010) y participa con el 60% del PIB pecuario. En cada sistema productivo se han establecido dinámicas propias que caracterizan a cada enfoque de producción; así, mientras que las granjas de aves y cerdos se han concentrado en producciones tecnificadas en poco espacio, la ganadería bovina y bufalina se proyecta en grandes áreas con ciclos de producción más largos, por lo que superan el 12,5% del suelo nacional con vocación ganadera (IGAC, 2010). En general, la producción animal atrae la integración de muchas disciplinas —como la nutrición, salud y mejoramiento genético— puesto que, en definitiva, encaminar las mejores recomendaciones para hacer rentable el negocio pecuario a la vez que sostenible con el ambiente es responsabilidad de muchos técnicos y profesionales.

Al respecto, se observa que un frente sobre el cual se trabaja recientemente para mitigar los efectos en el ambiente está asociado con la generación de gases, olores y manejo de excretas, sobre las que es importante orientar al productor para su debido manejo y control. Ahora, así como se cuenta con diversas producciones, también los productores pueden ser enmarcados de acuerdo con características como el número de hectáreas, el número de animales, el nivel de producción, la capacidad económica del productor, la propiedad de la tierra y el nivel de tecnificación en las producciones. Los productores acceden a servicios de asistencia técnica que buscan mejorar la rentabilidad de los sistemas productivos, que es especialmente importante en casos muy especializados como las granjas avícolas y porcícolas, en las cuales

su nivel de tecnificación está acompañado del cumplimiento de las normas establecidas en el país, razón por la que cuentan con asistencia técnica especializada que proporcionan los gremios o que se tiene en la misma producción. En el caso de la ganadería bovina y ovino-caprina se cuenta con procesos que demandan en mayor medida de la extensión agropecuaria en tanto que se considera que se establece un vínculo más cercano entre el productor y el técnico debido a que las producciones son de más largo plazo y sus resultados deben ser acompañados para obtener los rendimientos esperados. Normalmente, en fincas ganaderas se cuenta con producciones paralelas de traspato —como cerdos y aves—.

Figura 230. La extensión agropecuaria orientada hacia la innovación



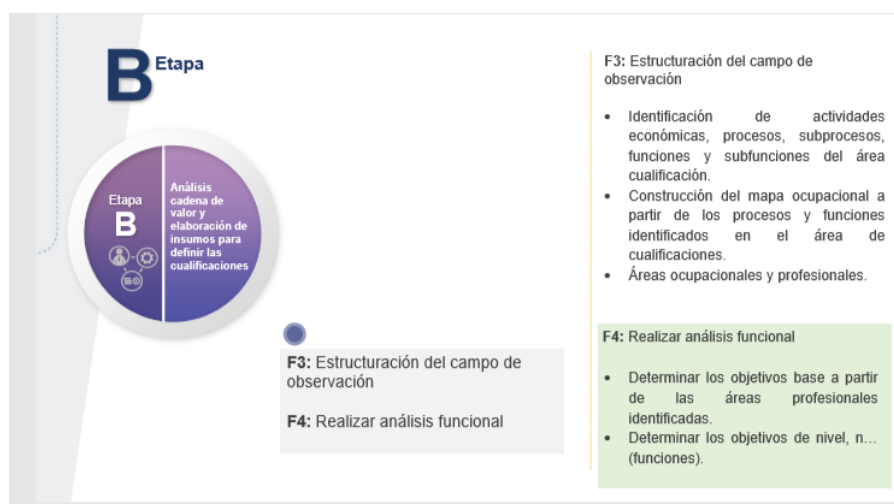
Fuente: Elaboración propia.

2 CAPÍTULO 2. OCUPACIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO

2.1 Contexto según la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones

De acuerdo con la ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones, en la etapa B —identificada como análisis de cadena de valor y elaboración de insumos para definir las cualificaciones— se desarrollan las fases tres y cuatro —F3 y F4—, que se identifican en la Figura 231.

Figura 231. Ruta metodológica para el diseño de las cualificaciones, etapa B, fases 3 y 4



Fuente: MNC - MEN (2018).

2.2 Fases de la etapa B

2.2.1 Fase 3: Estructuración del campo de observación

El **campo de observación** se encuentra definido por el MEN en la metodología para el MNC como “una herramienta de análisis que permite dar cuenta del conjunto de actividades económico-productivas propias de un sector, cuya agrupación por su afinidad tecnológica y funcional posibilita realizar el análisis de la profesionalidad que permite determinar los perfiles profesionales y la formación asociada”. Para su construcción se tiene en cuenta la caracterización de los subsectores, el conocimiento y la experiencia del equipo de profesionales y los componentes que a continuación se describen.

El campo de observación y la relación con el proceso para determinar las cualificaciones del subsector se pueden observar en la Figura 232, así como la forma en que integran paulatinamente los componentes al campo de observación —que se reconocen como matrices—.

Figura 232. Campos de observación y su composición en el MNC

Resumen construcción de los Campos de Observación

- **Campo de Observación No. 1 (Matriz 1):** Funciones / Subfunciones y CIU 04 A.C.
- **Campo de Observación No. 2 (Matriz 2):** Funciones / Subfunciones y CIU 04 A.C. + Procesos / Subprocesos.
- **Campo de Observación No. 3 (Matriz 3):** Funciones / Subfunciones y CIU 04 A.C. + Procesos / Subprocesos. + CIUO 08 A.C. + Áreas Ocupacionales.
- **Campo de Observación No. 4 (Matriz 4):** Funciones / Subfunciones y CIU 04 A.C. + Procesos / Subprocesos. + CIUO 08 A.C. + saberes profesionales + Áreas Profesionales.

Fuente: MNC - MEN (2018).

La Figura 233 presenta el esquema general del campo de observación sobre el que se trabaja con el fin de incorporar la información que permita generar el insumo de análisis para identificar las cualificaciones de cada subsector.

Figura 233. Campo de observación general

CIU REV 4 A.C.		Actividades Económicas		
		SECCIÓN - Código y Descripción		
		DIVISIÓN - Código y Descripción		
		GRUPO - Código y Descripción		
		CLASE - Código y Descripción	CLASE - Código y Descripción	CLASE - Código y Descripción
Funciones	Subfunciones	Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3
		Subproceso 1	Subproceso 2	Subproceso 3

Fuente: MNC - MEN (2018).

2.2.1.1 Componentes de la Fase 3

A continuación se desarrollan los componentes de la Fase 3 para conformar el campo de observación.

2.2.1.1.1 Componente 1

Identificación de actividades económicas, procesos, subprocesos, funciones y subfunciones del área de cualificación.

a. Actividades económicas.

Se usa como referencia la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las actividades económicas —CIIU— en su versión 04 revisada y adaptada para Colombia, en la que se encuentra que como actividad económica forman parte de la **sección A** la agricultura, la ganadería, la caza, la silvicultura y la pesca.

2.2.1.1.1.1 Ocupaciones para el subsector agrícola

De acuerdo con la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones para Colombia, en el sector agrícola se identificaron los grupos y niveles de acuerdo con la Tabla 49.

Tabla 49. Relación entre los grandes grupos de la CIUO-08 A.C y niveles de competencias para el sector agrícola

Clase	Grandes grupos de la CIUO-08	Nivel de competencias
1	Directores y gerentes	3, 4
2	Profesionales, científicos e intelectuales	4
3	Técnicos y profesionales de nivel medio	3
6	Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	2
7	Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	2
8	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	
9	Ocupaciones elementales	
		1

Fuente: CIUO-08 A.C.

Para facilitar la lectura y profundizar en las ocupaciones hasta el cuarto código, a continuación se presentan aquellos grupos que se identificaron para dicho sector, para lo que se consideran las clasificaciones 1, 2, 3, 6, 7, 8 y 9.

2.2.1.1.1.1.1 “11: Directores ejecutivos, personal directivo de la administración y legislativos”

“112: Directores y gerentes generales”

“1120: Directores y gerentes generales”

Formulan y revisan las políticas; planean, dirigen, coordinan y evalúan —en general— las actividades de las empresas u organizaciones —con excepción de los departamentos ministeriales y las organizaciones que representan un interés especial— con el apoyo de otros directores y gerentes, dentro de las pautas establecidas por una junta directiva o un órgano rector ante el que son responsables de las operaciones realizadas y los resultados obtenidos. Entre sus tareas se incluyen:

- Planear, dirigir y coordinar el funcionamiento general de una empresa u organización
- Examinar las operaciones y resultados de la empresa u organización y dar cuenta de ellos a las juntas directivas y demás órganos rectores
- Establecer los objetivos, las estrategias, las políticas y los programas para la empresa u organización

- d) Asumir el liderazgo general y la gestión de la empresa u organización
- e) Establecer y gestionar presupuestos, controlar los gastos y garantizar el uso eficiente de los recursos
- f) Autorizar el material, recursos humanos y financieros para aplicar las políticas y programas de la organización
- g) Supervisar y evaluar el funcionamiento de la organización o empresa con los objetivos y políticas establecidas
- h) Consultar con el personal de alto nivel subalterno y revisar las recomendaciones e informes
- i) Representar a la organización en actos oficiales y reuniones de juntas directivas, en negociaciones y en convenciones; seminarios, audiencias públicas y foros
- j) Seleccionar o aprobar la selección del personal directivo
- k) Asegurar que la organización cumpla con las leyes y reglamentos en vigor
- l) Supervisar a otros trabajadores
- m) Desempeñar tareas afines

Nota:

Los gerentes regionales y otros altos directivos que coordinan y supervisan las actividades de los directores subalternos encargados de una amplia gama de responsabilidades funcionales se incluyen en el grupo primario “1120: Directores y gerentes generales”. Los directores y gerentes responsables de las funciones especializadas dentro de una zona geográfica específica están excluidos de este grupo primario; por ejemplo, los directores regionales de ventas son clasificados en el grupo primario “1221: Directores de ventas y comercialización”. El personal cuya principal responsabilidad es la de participar como miembro del consejo de administración de una o más empresas u organizaciones están incluidos en el grupo primario “1120: Directores y gerentes generales”. Los gerentes generales de empresas estatales están incluidos en el grupo primario “1120: Directores y gerentes generales”.

Tabla 50. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
1120	Directores y gerentes generales
1120	Gerente general de empresa de agroindustrial

Fuente: CIUO-08 A.C.**2.2.1.1.1.2 “13: Directores y gerentes en sectores de producción y servicios”****“131: Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca”****“1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura”**

Planean, dirigen y coordinan las actividades de producción de explotaciones a gran escala de la agricultura, la horticultura y la silvicultura, como las plantaciones, grandes haciendas, granjas colectivas y cooperativas

agrícolas en las que se cultivan y cosechan productos agrícolas, así como en aquellas en que se reproduce y cría ganado. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de los mercados de la agricultura y la silvicultura, y planear la producción para cumplir con los requisitos del contrato y la demanda del mercado
- b) Establecer y gestionar los presupuestos, supervisar el rendimiento y los costos de producción, registrar información como las prácticas de gestión agrícola y preparar informes financieros y operativos
- c) Concertar con los compradores las condiciones de venta de productos agrícolas y del ganado
- d) Suscribir con agricultores o propietarios independientes contratos sobre la producción agropecuaria y de ganado, o sobre la gestión de la producción
- e) Planear el tipo, la intensidad y la secuencia de las operaciones agrícolas —por ejemplo, determinar el mejor momento para sembrar, pulverizar y cosechar—
- f) Analizar el suelo para determinar los tipos y cantidades de fertilizantes requeridos para maximizar la producción
- g) Comprar maquinaria, equipos y suministros tales como tractores, semillas, fertilizantes y productos químicos
- h) Identificar y controlar las toxinas ambientales agrícolas y forestales, malezas, plagas y enfermedades
- i) Organizar actividades de explotación agrícola —tales como el mantenimiento de edificios y sistemas de abastecimiento de agua— y el equipo necesario para ellas
- j) Dirigir y coordinar actividades como siembra, riego, aplicación de productos químicos, cosecha y clasificación de los productos
- k) Inspeccionar las plantaciones y los campos para determinar las fechas de madurez de los cultivos, o para estimar el daño potencial del cultivo contra el tiempo
- l) Controlar la selección, formación y rendimiento de los trabajadores agrícolas y forestales, así como de los contratistas
- m) Supervisar a otros trabajadores
- n) Desempeñar tareas afines

Tabla 51. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1311

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
1311	Directores de producción agropecuaria y silvicultura
1311	Administrador + agroindustrial
1311	Administrador de finca agropecuaria
1311	Administrador de granja
1311	Administrador de hacienda
1311	Administrador de vivero
1311	Administrador general de aprovechamiento agrícola
1311	Administrador general de plantación agrícola

1311	Agregado de finca
1311	Agricultor empresario
1311	Director de hacienda
1311	Director de plantación
1311	Gerente de aprovechamiento agrícola
1311	Gerente de empresa agrícola
1311	Gerente de operaciones de silvicultura
1311	Gerente de producción agrícola
1311	Gerente de producción agropecuaria

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3 “21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería”

“213: Profesionales en ciencias biológicas”

Aplican los conocimientos adquiridos en la investigación sobre la vida humana, animal y vegetal —incluidos órganos, tejidos, células y microorganismos específicos—, así como de los efectos que sobre ellos ejercen los factores ambientales, drogas u otras sustancias, para desarrollar nuevos conocimientos, mejorar la producción agrícola y forestal y resolver problemas de la salud humana y del ambiente.

Las tareas realizadas generalmente incluyen: recopilar, analizar y evaluar los datos experimentales y de campo para identificar y desarrollar nuevos procesos y nuevas técnicas; proyectar, investigar, diseñar, perfeccionar o desarrollar conceptos, teorías y métodos relacionados con la producción, la explotación y la administración agropecuaria, la agricultura, la ganadería y la silvicultura; aplicar estos conocimientos en las ciencias biológicas; proporcionar asesoramiento y apoyo a los gobiernos, las organizaciones y las empresas sobre el desarrollo ecológico sostenible de los recursos naturales; y preparar ponencias e informes científicos.

Las ocupaciones de este subgrupo se clasifican en los siguientes grupos primarios:

- “2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”
- “2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”
- “2133: Profesionales de la protección medioambiental”

“2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”

Estudian los organismos vivos, sus interacciones entre sí y con el medio ambiente, y aplican estos conocimientos a la solución de los problemas de la salud humana y el medio ambiente. Trabajan en campos tan diversos como la botánica, la zoología, la ecología, la biología marina, la genética, la inmunología, la farmacología, la toxicología, la fisiología, la bacteriología y la virología, que son aplicables especialmente

en esferas como la medicina, la agricultura, la silvicultura y la ganadería; en virtud de ello, están en capacidad de asesorar al respecto de estos temas. Sus funciones son:

- a) Realizar investigaciones en laboratorios y de campo para aumentar el conocimiento científico de los organismos vivos, obtener nueva información, poner a prueba hipótesis, resolver problemas en áreas tales como el medio ambiente, la agricultura y la salud, y desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la industria farmacéutica y para el uso agrícola y del medio ambiente
- b) Diseñar y realizar experimentos y pruebas
- c) Recoger especímenes y datos de seres humanos, animales, insectos y plantas, y estudiar su origen, desarrollo, constitución química y física, estructura y composición, así como sus procesos de vida y reproductivos
- d) Examinar los organismos vivos mediante el uso de diversos equipos, instrumentos, tecnologías y técnicas especializados —como microscopios electrónicos, telemetría, sistemas de posicionamiento global, biotecnología, imágenes satelitales, ingeniería genética, análisis digital de la imagen, reacción en cadena de la polimerasa— y realizar modelos informáticos sobre ellos
- e) Identificar, clasificar, registrar y controlar los organismos vivos y mantener las bases de datos sobre esta información
- f) Estudiar y realizar experimentos pertinentes acerca de los factores que condicionan el origen, el desarrollo y la transmisión de características hereditarias en los seres humanos, los animales o las plantas
- g) Manejar, capacitar y controlar en normas de bioseguridad
- h) Realizar investigaciones y experimentos sobre los procesos y funciones vitales de órganos, tejidos, glándulas, células y sistemas de los seres orgánicos, en condiciones normales, anormales y excepcionales
- i) Realizar investigaciones y experimentos sobre la estructura y las funciones de las células vivas y sobre la influencia de factores físicos y químicos en células normales y anormales
- j) Realizar investigaciones y experimentos sobre la naturaleza, las causas y el desarrollo de enfermedades y trastornos en los animales y las plantas
- k) Escribir artículos científicos e informes que describan las investigaciones y los nuevos hallazgos que serán puestos a disposición de la comunidad científica en publicaciones especializadas o en conferencias, con el fin de someterlos a exámenes y debates exhaustivos
- l) Diseñar y realizar evaluaciones de impacto ambiental para identificar los cambios causados por factores naturales o humanos
- m) Proporcionar asesoramiento a los gobiernos, organizaciones y empresas en áreas como la conservación, la administración de los recursos naturales y los efectos del cambio climático y la contaminación
- n) Desempeñar tareas afines

Tabla 52. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2131

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2131	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines

2131	Analista de microbiología
2131	Bacteriólogo
2131	Bacteriólogo de agricultura
2131	Bacteriólogo de alimentos
2131	Bacteriólogo de medicina veterinaria
2131	Bacteriólogo de suelos
2131	Bacteriólogo vegetal
2131	Biólogo
2131	Biólogo de genética
2131	Biólogo de hidrobiología
2131	Biólogo del medio ambiente
2131	Biólogo marino
2131	Biólogo molecular
2131	Bioquímico
2131	Biotechnólogo
2131	Botánico
2131	Botánico de taxonomía
2131	Citólogo
2131	Citólogo de botánica
2131	Citólogo de zoología
2131	Embriólogo
2131	Entomólogo
2131	Epidemiólogo
2131	Especialista en conducta animal
2131	Etólogo
2131	Fisiólogo
2131	Fisiólogo de botánica
2131	Fisiólogo veterinario
2131	Genetista
2131	Genetista celular
2131	Genetista de botánica
2131	Genetista de zoología
2131	Genetista molecular
2131	Helmintólogo
2131	Herpetólogo
2131	Hidrobiólogo
2131	Histólogo

2131	Histólogo de animales
2131	Histólogo de plantas
2131	Ictiólogo
2131	Ingeniero de genética
2131	Ingeniero genético
2131	Lepidopterólogo
2131	Mamalogista
2131	Mastozoólogo
2131	Micólogo
2131	Microbiólogo
2131	Ornitólogo
2131	Parasitólogo
2131	Patólogo de botánica
2131	Patólogo de plantas
2131	Taxonomista
2131	Taxonomista de animales
2131	Taxonomista de plantas
2131	Toxicólogo
2131	Virólogo
2131	Zoólogo

Fuente: CIUO-08 A.C.

“2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”

Estudian y prestan asistencia y asesoramiento relacionados con la producción, la explotación y la gestión de recursos agropecuarios, forestales y pesqueros, que incluyen el cultivo, la fertilización, la cosecha, la erosión del suelo y su composición, la prevención de enfermedades, la nutrición, la rotación de cultivos y la comercialización de los productos. Desarrollan técnicas para aumentar la productividad y estudian y desarrollan planes y políticas de gestión de tierras y de pesca. Sus funciones son:

- Recopilar y analizar datos y muestras relacionadas con la producción, la alimentación, el suelo, la calidad del agua y otros factores que afectan a la producción agropecuaria, forestal o pesquera
- Asesorar sobre técnicas que permitan mejorar la producción de cultivos, ganado y peces, así como en opciones alternativas de producción
- Asesorar sobre las enfermedades del ganado y de los cultivos, control de plagas y malezas, mejora del suelo, cría de animales y programas de alimentación
- Investigar, experimentar e idear métodos nuevos o mejorados sobre genética animal, técnicas de ganadería en fertilidad, manejo de enfermedades, mejoramiento de razas, y cría, reproducción y cruce de animales

- e) Investigar sobre la conservación de la fauna salvaje e idear métodos nuevos o perfeccionar los existentes
- f) Estudiar los factores ambientales que afectan la producción de cultivos comerciales, el crecimiento de los pastos, la cría de animales, las poblaciones de peces y el crecimiento y la salud de los árboles forestales
- g) Estudiar los efectos causados por las técnicas de cultivo, los suelos, los insectos, las enfermedades y las prácticas pesqueras en el rendimiento de la producción agropecuaria, forestal y pesquera
- h) Estudiar las pautas de migración, crecimiento, alimentación y desove de peces, y elaborar métodos para su recolección, fertilización, incubación y nacimiento
- i) Investigar sobre las características, la capacidad de uso y la productividad de los suelos, además de aplicar los resultados al desarrollo de mejores prácticas agrícolas, hortícolas y forestales
- j) Desarrollar procedimientos y técnicas para resolver problemas agrícolas y mejorar la eficiencia de la producción
- k) Administrar los recursos forestales y pesqueros para maximizar a largo plazo sus beneficios comerciales, recreativos y ambientales
- l) Estudiar la propagación y cultivo de árboles forestales, los métodos para mejorar el crecimiento de las reservas y los efectos del despeje en los rendimientos de la producción forestal
- m) Investigar, planificar y ejecutar procedimientos de gestión para hacer frente a los efectos de los incendios, inundaciones, sequías, erosión del suelo, plagas y enfermedades
- n) Realizar o asesorar estudios acerca de métodos y medios para mejorar la calidad de los productos, aumentar el rendimiento, la producción, la eficiencia de las faenas agrícolas o las operaciones forestales y conservar los recursos naturales y el medio ambiente
- o) Preparar informes científicos y realizar sesiones de asesoramiento y charlas informativas para las comunidades de agricultura, silvicultura y pesca, entre otros grupos
- p) Desempeñar tareas afines

Tabla 53. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2132

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2132	Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines
2132	Agente de servicio de campo agrícola
2132	Agrólogo
2132	Agrónomo
2132	Agrónomo de ecología
2132	Agrónomo de edafología
2132	Agrónomo de floricultura
2132	Agrónomo de horticultura
2132	Agrónomo de silvicultura
2132	Asesor agrícola
2132	Asesor de campos agrícolas
2132	Asesor de cultivos

2132	Asesor de pesca
2132	Asesor de silvicultura
2132	Asesor forestal
2132	Asesor hortícola
2132	Asesor pesquero
2132	Científico agrícola
2132	Científico de investigación de cultivos
2132	Científico de silvicultura
2132	Científico de suelos
2132	Científico forestal
2132	Científico hortícola
2132	Consejero agrícola
2132	Consejero forestal
2132	Consultor agrícola
2132	Consultor agropecuario
2132	Consultor de animales de granja
2132	Consultor de cultivos
2132	Consultor de gestión agrícola
2132	Consultor de suelo
2132	Consultor forestal
2132	Edafólogo
2132	Especialista agrícola
2132	Especialista agrícola y pecuario
2132	Especialista en cultivos
2132	Especialista en extensión agrícola
2132	Especialista en gestión de la pesca
2132	Especialista en riegos
2132	Especialista en suelos y cosechas
2132	Experto agrícola
2132	Experto agrícola y pecuario
2132	Experto forestal
2132	Extensionista agrícola
2132	Ingeniero agrícola
2132	Ingeniero agrónomo
2132	Ingeniero de bosque
2132	Ingeniero forestal
2132	Pomólogo

2132	Silvicultor
2132	Zootecnista

Fuente: CIUO-08 A.C.

“2133: Profesionales de la protección medioambiental”

Estudian, formulan, orientan, administran y evalúan los efectos sobre el medio ambiente que ejercen las actividades humanas —como la contaminación del aire, agua y ruido, la contaminación del suelo, el cambio climático, la generación de residuos tóxicos y el agotamiento y la degradación de los recursos naturales—, además de que desarrollan planes y buscan soluciones para proteger, conservar, restaurar, minimizar y prevenir mayores daños al medio ambiente. Sus funciones son:

- Investigar, recoger muestras y realizar pruebas de campo y análisis de laboratorio para identificar las fuentes de los problemas ambientales, además de recomendar maneras de prevenir, controlar y remediar el impacto de tales problemas
- Evaluar el posible impacto que las actividades —potenciales o propuestas—, proyectos y desarrollos puedan tener sobre el medio ambiente, así como formular recomendaciones en caso de que tales desarrollos deban proceder
- Desarrollar y coordinar la implementación de sistemas de gestión ambiental para permitir que las organizaciones puedan identificar, monitorear y controlar el impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente
- Realizar auditorías para evaluar el impacto ambiental de las actividades, procesos, residuos, ruidos y sustancias existentes
- Evaluar el cumplimiento de la regulación ambiental del gobierno y directrices internas por parte de las organizaciones, así como identificar las violaciones y determinar las medidas correctivas apropiadas
- Prestar asesoramiento técnico y servicios de apoyo a las organizaciones con respecto a la mejor manera de hacer frente a los problemas ambientales, con el fin de reducir los daños al medio ambiente y minimizar las pérdidas económicas
- Desarrollar planes de conservación
- Desempeñar tareas afines

Tabla 54. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2133	Profesionales de la protección medioambiental
2133	Ambientalista
2133	Analista de calidad del agua
2133	Analista de contaminación del aire
2133	Analista de degradación de la tierra
2133	Asesor ambiental

2133	Asesor de gestión ambiental
2133	Auditor ambiental
2133	Científico ambiental
2133	Científico de calidad del agua
2133	Científico de calidad del aire
2133	Científico de conservación
2133	Científico de investigación ambiental
2133	Científico de los recursos hídricos
2133	Conservacionista del suelo
2133	Consultor ambiental
2133	Consultor de gestión ambiental
2133	Consultor de manejo de la tierra en gestión ambiental
2133	Consultor de manejo de recursos naturales
2133	Consultor ecológico
2133	Coordinador ambiental
2133	Coordinador de captación medio ambiental
2133	Ecologista
2133	Ecologista de plantas
2133	Ecólogo
2133	Especialista ambiental
2133	Especialista en calidad del agua
2133	Especialista en conservación
2133	Especialista en conservación del suelo
2133	Especialista en cursos de agua y desarrollo de políticas
2133	Especialista en gestión ambiental
2133	Especialista en gestión de cuencas hidrográficas
2133	Especialista en gestión de flora y fauna
2133	Especialista en gestión de los cursos de agua
2133	Especialista en manejo de la vegetación
2133	Especialista en manejo de los árboles
2133	Especialista en manejo de recursos naturales
2133	Especialista en programa de cursos de agua
2133	Especialista en protección del medio ambiente
2133	Especialista en recursos naturales y de la ecología

2133	Especialista en rehabilitación del medio ambiente
2133	Especialista en rehabilitación y del medio ambiente
2133	Especialista en residuos medioambientales
2133	Especialista en revegetación
2133	Funcionario de conservación
2133	Guardabosques de parque para protección del medio ambiente
2133	Guardaparques
2133	Investigador ambiental
2133	Investigador de calidad del agua
2133	Investigador de recursos hídricos
2133	Investigador de salinidad
2133	Limnólogo
2133	Profesional de protección ambiental
2133	Profesional de protección medioambiental
2133	Supervisor de programas de desarrollo medio ambiental
2133	Toxicólogo ambiental

Fuente: CIUO-08 A.C.

“214: Ingenieros —excluyendo Ingenieros en electro tecnología—”

“2145: Ingenieros químicos”

Investigan, desarrollan, asesoran y dirigen procesos químicos y de producción a escala comercial de diversas sustancias y objetos, tales como petróleo crudo, derivados del petróleo, productos alimenticios y bebidas, medicamentos o materiales sintéticos. Además, realizan directamente mantenimiento y reparación de plantas químicas y equipos, así como el estudio y asesoramiento sobre aspectos químicos de determinados materiales, productos o procesos. Sus funciones son:

- Investigar, asesorar y desarrollar procesos químicos a escala comercial para refinar el petróleo crudo y otros líquidos o gases, así como para producir sustancias y objetos como derivados del petróleo, explosivos, productos alimenticios y bebidas, medicamentos o materiales sintéticos, entre otros
- Especificar métodos, materiales y estándares de calidad de producción química, y asegurar que se ajusten a las especificaciones establecidas
- Determinar los requisitos que deben reunir las fábricas de productos químicos, de hidrocarburos, de la pulpa y del papel, de alimentos y otras industrias de procesamiento, además de elaborar las especificaciones pertinentes
- Establecer normas y procedimientos de control para garantizar la seguridad y la eficiencia de las operaciones de producción de sustancias químicas, así como la seguridad de los

- trabajadores del equipo operativo o de los que trabajan en las proximidades de las reacciones químicas
- e) Diseñar equipos de plantas químicas y establecer procesos de fabricación de sustancias y productos químicos
 - f) Realizar pruebas en todas las etapas de producción para determinar el grado de control sobre variables como temperatura, densidad, peso específico y presión
 - g) Establecer los procedimientos de seguridad que serán utilizados
 - h) Preparar estimaciones de los costos de producción e informes sobre los avances para la dirección
 - i) Realizar estudios de laboratorio sobre las etapas en la fabricación de nuevos productos y poner a prueba las propuestas de procesos en instalaciones a pequeña escala, tales como una planta piloto
 - j) Planificar, dirigir y desarrollar estudios de factibilidad técnica y económica relacionados con la producción y la transformación de productos y sustancias químicas
 - k) Localizar e investigar el origen de fallas, a la vez que corregir las deficiencias
 - l) Inspeccionar el montaje, la adecuación, la operación y el mantenimiento de plantas de producción, además de organizar y dirigir el mantenimiento y reparación de equipos
 - m) Asesorar y realizar interventorías en problemas de contaminación y uso de desechos
 - n) Estudiar aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos, y asesorar al respecto
 - o) Desempeñar tareas afines

Tabla 55. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2145

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2145	Ingenieros químicos
2145	Consultor de ingeniería química
2145	Ingeniero de alimentos
2145	Ingeniero de bioquímica
2145	Ingeniero de biotecnología
2145	Ingeniero de procesamiento de alimentos
2145	Ingeniero de procesamiento químico
2145	Ingeniero de proceso químico
2145	Ingeniero químico de alimentos y bebidas
2145	Ingeniero químico de investigación
2145	Ingeniero químico de medio ambiente
2145	Ingeniero químico de procesamiento
2145	Tecnólogo de alimentos
2145	Tecnólogo en ingeniería química
2145	Tecnólogo en proceso químico

Fuente: CIUO-08 A.C.

“2149: Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios”

Este grupo primario abarca a los profesionales de la ingeniería no clasificados en otros grupos primarios del subgrupo “214: Ingenieros —excluyendo Ingenieros en electro tecnología—” o del subgrupo “215: Ingenieros en electro tecnología”. Por ejemplo, el grupo incluye a aquellos que realizan investigaciones y asesoran —o desarrollan— procedimientos de ingeniería y soluciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, ingeniería biomédica, óptica, materiales, generación de energía nuclear y explosivos, así como la planificación, el diseño y la operación de tráfico. Sus funciones son:

- a) Investigar, diseñar, planear, organizar y controlar los procesos de producción agropecuaria, al igual que los relacionados con la transformación y la distribución de productos de origen primario
- b) Aplicar los conocimientos de ingeniería para el diseño, desarrollo y evaluación de sistemas y productos biológicos y de salud como órganos artificiales, prótesis e instrumentación
- c) Diseñar los dispositivos utilizados en diversos procedimientos médicos y sistemas de imagen —como resonancias magnéticas—, así como en dispositivos para la automatización de las inyecciones de insulina o el control de funciones corporales
- d) Diseñar componentes de instrumentos ópticos tales como: lentes, microscopios, telescopios, láser, sistemas de discos ópticos y otros equipos que utilizan las propiedades de la luz
- e) Diseñar, probar y coordinar la elaboración de material de municiones explosivas para atender las especificaciones de contratación militar
- f) Diseñar y supervisar la construcción y el funcionamiento de reactores nucleares, plantas de energía nuclear y sistemas de reprocesamiento y recuperación de combustible nuclear
- g) Diseñar y desarrollar equipos nucleares, tales como núcleos de los reactores, blindaje contra la radiación e instrumentación asociada, y mecanismos de control conexos
- h) Evaluar daños provocados y efectuar cálculos para las operaciones de salvamento marítimo
- i) Estudiar y asesorar sobre los aspectos de ingeniería de procesos de fabricación especiales, como los relacionados con vidrio, cerámica, textiles, productos de cuero, madera y artes gráficas
- j) Identificar los riesgos potenciales y adoptar procedimientos y dispositivos de seguridad
- k) Organizar y controlar el mantenimiento y la reparación de equipos
- l) Planificar, diseñar y evaluar la operación de tráfico en las calles, carreteras y autopistas, redes, infraestructuras, tierras colindantes y su relación con los diferentes medios de transporte, de forma que se consiga una movilidad segura, eficiente y conveniente, tanto de personas como de mercancías
- m) Diseñar, organizar, operar y administrar la prestación de los servicios de transporte
- n) Identificar y diagnosticar problemas relacionados con la movilización de personas y cosas
- o) Planificar sistemas de transporte para la solución de los problemas detectados
- p) Coordinar, integrar e implementar la prestación de los servicios de transporte

- q) Interpretar, adaptar e investigar avances tecnológicos en materia de movilidad y contrastarlos con las necesidades del entorno bajo criterios de respeto a la idiosincrasia, la cultura y el medio ambiente
- r) Analizar, evaluar y seleccionar equipos relacionados con obras de infraestructura y prestación de servicios de transporte
- s) Contribuir en la definición, la adaptación y el desarrollo de la normatividad relacionada con los sistemas de transporte y la prestación del servicio
- t) Desempeñar tareas afines

Nota:

Cabe señalar que a pesar de que los ingenieros biomédicos están apropiadamente clasificados en este grupo primario con otros profesionales de la ingeniería, son considerados como una parte integral de la fuerza laboral del sector de la salud, al igual que las demás ocupaciones clasificadas en el subgrupo principal “22: Profesionales de la salud”, así como otras ocupaciones que se clasifican en los diversos grupos primarios comprendidos en el gran grupo “2: Profesionales, científicos e intelectuales”.

Tabla 56. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2149

Código CIUO-08 A.C	Descripción
2149	Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios
2149	Ingeniero agroindustrial
2149	Ingeniero de seguridad
2149	Ingeniero de seguridad e higiene ocupacional
2149	Ingeniero de seguridad industrial
2149	Ingeniero de seguridad industrial y ambiental
2149	Ingeniero de seguridad industrial, higiene y gestión ambiental
2149	Ingeniero de transporte
2149	Ingeniero de transporte y vías

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.1.4 “31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería”

“314: Técnicos y profesionales del nivel medio en ciencias biológicas y afines”

“3141: Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—”

Brindan apoyo técnico a los profesionales de las ciencias biológicas que llevan a cabo investigaciones, análisis y pruebas de los organismos vivos, además de que desarrollan y aplican productos y procesos resultantes de la investigación en áreas como la gestión de los recursos naturales, la protección

medioambiental, la biología vegetal y animal, la microbiología y la biología celular y molecular. Entre sus tareas se incluyen:

- Contribuir en el diseño, preparación y realización de experimentos
- Instalar, calibrar, manejar y mantener instrumentos y equipos de laboratorio
- Recoger especímenes y preparar muestras, soluciones químicas y cultivos celulares para la realización de experimentos
- Realizar pruebas de rutina en el campo de trabajo y en laboratorio
- Monitorear y hacer seguimiento de los experimentos para garantizar el cumplimiento de los procedimientos de control de calidad en el laboratorio y las normas y directrices de salud y seguridad

Tabla 57. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3141

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3141	Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—
3141	Técnico de bacteriología
3141	Técnico de biología
3141	Técnico de bioquímica
3141	Técnico de botánica
3141	Técnico de ciencias biológicas
3141	Técnico de control calidad de microbiología
3141	Técnico de cultivo de plantas
3141	Técnico de ecología
3141	Técnico de entomología
3141	Técnico de fisiología
3141	Técnico de genética
3141	Técnico de herbología
3141	Técnico de ictiología
3141	Técnico de laboratorio bioquímica
3141	Técnico de microbiología
3141	Técnico de vida silvestre
3141	Técnico herbario

Fuente: CIUO-08 A.C.

“3142: Técnicos agropecuarios”

Realizan pruebas y experimentos, y proporcionan apoyo técnico, de supervisión y científico a los agrónomos, agricultores y administradores de explotaciones agrícolas. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Preparar materiales y equipos para experimentos, pruebas y análisis
- b) Recoger especímenes y preparar muestras de suelos, células y tejidos vegetales y animales, así como partes de plantas o animales, para realizar experimentos, pruebas y análisis
- c) Realizar experimentos, pruebas y análisis mediante la aplicación de métodos y técnicas como la microscopía histoquímica, cromatografía, electroforesis y espectroscopia
- d) Identificar microorganismos patógenos e insectos, parásitos, hongos y malezas nocivas para los cultivos y el ganado, así como ayudar en la elaboración de métodos de control
- e) Analizar los productos de la agricultura para establecer y mantener las normas de calidad
- f) Realizar o supervisar los programas de actividades prácticas como cría de peces, invernaderos y programas de producción ganadera
- g) Analizar muestras de semillas para determinar su calidad, pureza y porcentaje de germinación
- h) Recopilar datos y preparar estimaciones de cantidades y costos de los materiales y mano de obra necesarios para los proyectos
- i) Supervisar las labores del grupo de trabajo a su cargo
- j) Organizar el mantenimiento y la reparación de equipos utilizados en la investigación
- k) Desempeñar tareas afines

Tabla 58. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3142

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3142	Técnicos agropecuarios
3142	Demostrador agrícola
3142	Promotor agrícola
3142	Promotor rural
3142	Técnico agrícola
3142	Técnico agrónomo
3142	Técnico agrónomo en suelos
3142	Técnico agropecuario
3142	Técnico azucarero
3142	Técnico de apicultura
3142	Técnico de ciencias del suelo
3142	Técnico de cultivos agrícolas
3142	Técnico de cultivos de campo
3142	Técnico de cultivos extensivos
3142	Técnico de floricultura
3142	Técnico de horticultura
3142	Técnico de investigación agrícola
3142	Técnico de investigación de cultivos
3142	Técnico de pomología

Fuente: CIUO-08 A.C.

“325: Otros técnicos y profesionales del nivel medio de la salud”

“3257: Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines”

Investigan sobre la aplicación de reglamentos y normas técnicas relacionadas con los factores ambientales que pueden afectar a la salud humana, la seguridad en el lugar y las condiciones de trabajo, además de la seguridad en los procesos de producción de bienes y servicios. Pueden aplicar y evaluar programas destinados a restaurar o mejorar la seguridad y las condiciones sanitarias bajo la supervisión de un profesional de la salud. Sus funciones son:

- a) Asesorar a los empleados y empleadores sobre la aplicación de las normas, regulaciones gubernamentales y otras disposiciones relacionadas con la seguridad laboral y el medio ambiente de trabajo
- b) Estudiar los problemas de saneamiento ambiental, higiene y riesgos para la salud
- c) Empezar medidas para conservar o mejorar las condiciones sanitarias e higiénicas, y para evitar la contaminación del agua, del aire, de los alimentos o del suelo
- d) Inspeccionar los lugares de trabajo para garantizar que el entorno laboral, la maquinaria y los equipos utilizados se ajustan a las normas, reglamentos y disposiciones relacionadas con el saneamiento, salud y seguridad ocupacional y ambiental
- e) Asesorar sobre problemas y técnicas de saneamiento ambiental
- f) Inspeccionar los lugares de trabajo y obtener información sobre las prácticas de trabajo y los accidentes —mediante entrevistas, observaciones y otros medios—, con el fin de determinar el cumplimiento con las normas y reglamentos de seguridad
- g) Asesorar a las empresas y al público en general sobre la aplicación de las reglamentaciones y normas en materia de higiene, sanidad, pureza y clasificación de productos primarios, alimentos, medicamentos, cosméticos y bienes similares
- h) Inspeccionar los lugares de trabajo para asegurarse de que el entorno laboral y la maquinaria y los equipos utilizados se ajustan a las normas estatales y otros reglamentos y disposiciones en materia de saneamiento, de seguridad y salud en el trabajo, o de seguridad y salud medioambiental
- i) Inspeccionar las áreas de producción, transformación, transporte, manipulación, almacenamiento y venta de productos para asegurar que operen de conformidad con reglamentos y normas gubernamentales
- j) Inspeccionar los establecimientos para asegurar que cumplen con las normas y reglamentos gubernamentales, así como con las disposiciones en materia de emisiones de sustancias contaminantes y la eliminación de los desechos peligrosos
- k) Inspeccionar los productos terminados o las piezas fabricadas a fin de asegurarse de que estén de acuerdo con las reglamentaciones vigentes
- l) Empezar acciones para mantener o mejorar la higiene y evitar la contaminación del agua, el aire, los alimentos o el suelo

- m) Promover medidas preventivas y correctivas como el control de organismos portadores de gérmenes y de sustancias nocivas en el aire, la manipulación higiénica de los alimentos, la eliminación adecuada de los residuos y la limpieza de los lugares públicos
- n) Estimar la cantidad y el costo de materiales y mano de obra necesarios para proyectos de recuperación de la salud, la seguridad y el saneamiento
- o) Desempeñar tareas afines

Tabla 59. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3257	Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines
3257	Inspector de calidad y protección a consumidores
3257	Inspector de departamento de sanidad y salud ambiental
3257	Inspector de higiene y seguridad alimentaria
3257	Inspector de riesgos profesionales
3257	Inspector de salud ambiental
3257	Inspector de salud laboral y ambiental
3257	Inspector de salud ocupacional
3257	Inspector salud pública
3257	Inspector sanitario
3257	Inspector de salud y seguridad ocupacional
3257	Inspector de saneamiento y seguridad alimentaria
3257	Inspector de sanidad
3257	Inspector de sanidad, seguridad y salud ocupacional
3257	Inspector de seguridad de los productos
3257	Inspector de seguridad e higiene
3257	Inspector de seguridad industrial
3257	Inspector de seguridad y salud
3257	Inspector de seguridad y salud de condiciones de trabajo
3257	Inspector de seguridad y salud de contaminación
3257	Inspector de seguridad y salud de protección al consumidor
3257	Inspector de seguridad y salud industrial
3257	Inspector de seguridad y salud industrial de tratamiento de residuos
3257	Inspector de seguridad y salud laboral
3257	Promotor de saneamiento
3257	Sanitarista

3257	Supervisor de salud ocupacional
3257	Supervisor de seguridad e higiene
3257	Supervisor de sanidad vegetal de plantación agrícola
3257	Técnico de aseguramiento calidad
3257	Técnico de control calidad de procesamiento de alimentos
3257	Técnico de salud ocupacional
3257	Técnico de saneamiento
3257	Técnico sanitario
3257	Tecnólogo de control calidad

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.1.5 “61: Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado”

“611: Agricultores y trabajadores calificados de jardines y de cultivos para el mercado”

Planifican, organizan y llevan a cabo las actividades operativas necesarias para cultivar campos de labranza, plantaciones de árboles frutales y otros árboles y arbustos, para cultivar hortalizas, plantas medicinales y otras variedades de plantas, y para cultivar productos hortícolas o de viveros hortícolas. Dichos productos pueden ser destinados para la venta o entrega regular a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Las tareas realizadas generalmente incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir, y planificar y coordinar dicha producción en consonancia con lo anterior
- Comprar semillas, bulbos y fertilizantes
- Invertir en tierras y en mejoramiento de suelos
- Preparar la tierra y sembrar, plantar, cultivar y cosechar diversos cultivos agrícolas
- Cuidar los animales de trabajo y mantener las edificaciones, estructuras y equipamientos agrícolas
- Producir plántulas, plantones, bulbos y semillas
- Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento de los mismos
- Entregar o comercializar productos agrícolas
- Puede incluirse también la supervisión de otros trabajadores

Las ocupaciones de este subgrupo se clasifican en los siguientes grupos primarios:

- “6111: Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos”
- “6112: Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos”
- “6113: Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines”

- “6114: Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos”

“6111: Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos”

Planifican, organizan y llevan a cabo las actividades operativas necesarias para el cultivo extensivo y la cosecha de diversos productos agrícolas —como trigo y otros cereales, arroz, remolacha, caña de azúcar, maní, tabaco y juncos, papas, coles y otras hortalizas—, para la venta o entrega regular a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y planificar y coordinar dicha producción
- b) Preparar la tierra a mano o con máquinas, y esparcir fertilizantes y estiércol
- c) Seleccionar y sembrar semillas, y plantar las plántulas y plántones
- d) Mantener los cultivos mediante actividades de labranza, trasplante, poda o aclarado —raleo— de las plantas y mediante la instalación y funcionamiento de sistemas de riego
- e) Controlar malas hierbas, plagas y enfermedades mediante la aplicación de herbicidas y pesticidas
- f) Cosechar cultivos y destruir los cultivos enfermos o innecesarios
- g) Inspeccionar, limpiar, clasificar, envasar, almacenar y cargar los cultivos cosechados para la venta o entrega al mercado
- h) Cuidar los animales de trabajo y mantener las edificaciones, estructuras, equipos agrícolas y sistemas de abastecimiento de agua de la granja
- i) Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento de ellos
- j) Promover y comercializar los productos, organizar la compra, venta y transporte de productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades agrícolas y transacciones
- k) Capacitar y supervisar a los trabajadores en la producción agrícola, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir trabajadores y contratistas
- l) Desempeñar tareas afines

Tabla 60. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6111

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6111	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos
6111	Agricultor cultivador
6111	Agricultor de cultivo de algodón
6111	Agricultor de cultivo de arroz
6111	Agricultor de cultivo de caña de azúcar
6111	Agricultor de cultivo de cebolla
6111	Agricultor de cultivo de cereales
6111	Agricultor de cultivo de cilantro
6111	Agricultor de cultivo de frijol

6111	Agricultor de cultivo de habichuela
6111	Agricultor de cultivo de hortalizas
6111	Agricultor de cultivo de lechuga
6111	Agricultor de cultivo de maíz
6111	Agricultor de cultivo de melón
6111	Agricultor de cultivo de ñame
6111	Agricultor de cultivo de papa
6111	Agricultor de cultivo de pepino
6111	Agricultor de cultivo de perejil
6111	Agricultor de cultivo de pimientos y ajíes
6111	Agricultor de cultivo de remolacha
6111	Agricultor de cultivo de repollo
6111	Agricultor de cultivo de sandía
6111	Agricultor de cultivo de soya
6111	Agricultor de cultivo de tabaco
6111	Agricultor de cultivo de tomate
6111	Agricultor de cultivo de tubérculos
6111	Agricultor de cultivo de yuca
6111	Agricultor de cultivo de zanahoria
6111	Agricultor de cultivos extensivos
6111	Agricultor de cultivos transitorios
6111	Coordinador de postcosecha
6111	Cultivador de algodón
6111	Cultivador de arroz
6111	Cultivador de caña de azúcar
6111	Cultivador de cereales
6111	Cultivador de papa
6111	Cultivador de tabaco rubio
6111	Cultivador de tubérculos
6111	Operario para la explotación agrícola
6111	Parcelero agrícola
6111	Supervisor agrícola de cultivos extensivos
6111	Supervisor de aprovechamiento agrícola
6111	Supervisor de cultivo de caña azúcar
6111	Supervisor de extensión agrícola
6111	Supervisor de producción agrícola
6111	Trabajador agrícola de algodón

6111	Trabajador agrícola de arroz
6111	Trabajador agrícola de caña de azúcar
6111	Trabajador agrícola de cultivos de trigo
6111	Trabajador agrícola de cultivos del campo
6111	Trabajador agrícola de cultivos extensivos
6111	Trabajador agrícola de cultivos transitorios
6111	Trabajador agrícola de hortalizas

Fuente: CIUO-08 A.C.

“6112: Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos”

Planifican, organizan y llevan a cabo las operaciones agrícolas necesarias para plantar y cosechar árboles y arbustos —tales como: árboles frutales y nogales, plantas de té y arbustos de café, palma africana, viñedos, arbustos de bayas, árboles de cacao y caucho— de los que pueden recolectar la savia, con la finalidad de venderlos o entregarlos regularmente a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y planificar y coordinar la correspondiente producción
- Preparar la tierra a mano o con máquinas y esparcir fertilizantes y estiércol
- Seleccionar y sembrar semillas, plántulas y plantones
- Mantener los cultivos mediante actividades de labranza, trasplante, poda o raleo de árboles y arbustos, así como con la instalación y funcionamiento de los equipos de sistemas de riego
- Controlar malas hierbas, plagas y enfermedades mediante la aplicación de herbicidas y pesticidas
- Cuidar árboles o arbustos, recolectar la savia y cosechar los cultivos
- Inspeccionar, limpiar, clasificar, envasar, almacenar y cargar los cultivos cosechados para la venta o entrega al mercado
- Cuidar los animales de trabajo y mantener las edificaciones, estructuras, equipamientos agrícolas y los sistemas de abastecimiento de agua de la granja
- Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento de ellos
- Promover y comercializar los productos, organizar la compra, venta y transporte de productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a la producción de cultivos, a las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 61. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
---------------------	-------------

6112	Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos
6112	Agricultor de árboles y arbustos
6112	Agricultor de cultivo de aguacate
6112	Agricultor de cultivo de banano
6112	Agricultor de cultivo de cacao
6112	Agricultor de cultivo de café
6112	Agricultor de cultivo de caucho
6112	Agricultor de cultivo de coco
6112	Agricultor de cultivo de durazno
6112	Agricultor de cultivo de frutales
6112	Agricultor de cultivo de limón
6112	Agricultor de cultivo de mandarina
6112	Agricultor de cultivo de mango
6112	Agricultor de cultivo de naranja
6112	Agricultor de cultivo de palma africana
6112	Agricultor de cultivo de papaya
6112	Agricultor de cultivo de peras
6112	Agricultor de cultivo de piña
6112	Agricultor de cultivo de plantas aromáticas
6112	Agricultor de cultivo de plátano
6112	Agricultor de cultivo de té
6112	Agricultor de cultivos permanentes
6112	Agricultor de fruta
6112	Agricultor de plantación de cocos
6112	Caficultor
6112	Cultivador de arboles
6112	Cultivador de cacao
6112	Cultivador de café
6112	Cultivador de frutales
6112	Cultivador de plantación de caucho
6112	Cultivador de tabaco negro
6112	Cultivador de vid
6112	Fruticultor
6112	Garruchero
6112	Injertador de arboles
6112	Podador de árboles de silvicultura
6112	Podador de árboles frutales
6112	Recolector de caucho
6112	Sangrador de arboles
6112	Sangrador de árboles de caucho
6112	Supervisor de cultivo de café
6112	Supervisor de cultivo de frutas
6112	Trabajador agrícola de café
6112	Vinicultor
6112	Viticultor

Fuente: CIUO-08 A.C.

“6113: Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines”

Planifican, organizan y llevan a cabo las operaciones agrícolas necesarias para cultivar y mantener árboles, arbustos, flores y otras plantas en parques y jardines privados, así como para producir plántulas, bulbos y semillas o cultivar hortalizas y flores mediante el uso de técnicas de cultivo intensivo, con la finalidad de

vender o de entregar regularmente dichos productos a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de hortalizas, legumbres y productos de vivero para ser producidas, y planificar y coordinar la producción correspondiente
- b) Preparar la tierra para el cultivo —es decir, acondicionar el suelo, nivelar el terreno e instalar y operar sistemas de riego y de drenaje—
- c) Plantar árboles, arbustos, plantas de jardín y césped
- d) Podar y recortar árboles, arbustos y setos; instalar soportes y protecciones de plantas y escarificar, segar, airear y bordear el césped
- e) Construir estructuras e instalaciones dentro de los jardines, tales como senderos o áreas pavimentadas, muros, jardines rocosos, jardineras, estanques y fuentes de agua, cobertizos, cercas y vallas
- f) Controlar la salud de las plantas y los árboles, identificar y tratar las malas hierbas, plagas y enfermedades, y aplicar abonos y fertilizantes
- g) Producir plántulas, plantones, bulbos y semillas, y cultivar plantas a partir de semillas o esquejes
- h) Cosechar los cultivos e inspeccionar, limpiar, clasificar, envasar, almacenar y cargar los productos cosechados para la venta o entrega al mercado
- i) Mantener las edificaciones, invernaderos y otras estructuras, equipamientos y sistemas de abastecimiento de agua de la granja
- j) Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento de ellos
- k) Promover y comercializar los productos y suministros, organizar su compra, venta y transporte, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la producción
- l) Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a las actividades de producción, tareas de mantenimiento y precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- m) Desempeñar tareas afines

Nota:

Los productores de arbustos de bayas de soporte y árboles frutales en huertos se clasifican en el grupo primario “6112: Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos”, a menos que esto se lleve a cabo en combinación con la horticultura en general o para el cultivo hortícola orientado hacia el mercado. Los productores de hortalizas en los campos que no utilizan técnicas de cultivo intensivo se clasifican en el grupo primario “6111: Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos”.

Tabla 62. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6113

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6113	Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines

6113	Agricultor de cultivo de césped, grama o pasto
6113	Agricultor de cultivo de flor de corte
6113	Agricultor de cultivo de flores
6113	Agricultor de cultivo de hongos
6113	Agricultor de cultivo de plantas medicinales y especias
6113	Agricultor de cultivo hidropónicos
6113	Agricultor de viveros ornamentales
6113	Cultivador de flores
6113	Cultivador de hongos
6113	Cultivador de hortalizas de invernadero
6113	Cultivador de pastos
6113	Cultivador de semillas
6113	Cultivador de setas y champiñones
6113	Cultivador de viveros
6113	Floricultor
6113	Hortelano
6113	Horticultor
6113	Horticultor de vivero
6113	Jardinero
6113	Jardinero de parques
6113	Jardinero de viveros
6113	Jardinero en mantenimiento de áreas verdes y jardines privados
6113	Jardinero paisajista
6113	Operario agrícola de floricultura
6113	Operario enraizador de vivero
6113	Supervisor de cultivo de flores
6113	Supervisor de mantenimiento de jardines
6113	Supervisor de mantenimiento de prados
6113	Supervisor de vivero
6113	Trabajador agrícola de flores de corte
6113	Trabajador agrícola de horticultura
6113	Trabajador agrícola de viveros
6113	Trabajador de cultivos hidropónicos
6113	Trabajador de invernáculo
6113	Trabajador de vivero forestal
6113	Viverista

6113

Viverista forestal

Fuente: CIUO-08 A.C.

“6114: Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos”

Planifican, organizan y llevan a cabo las actividades operativas necesarias para el cultivo y la cosecha de determinadas combinaciones de producción agrícola y hortícola extensiva, con la plantación de árboles y arbustos y la producción intensiva en huertos, viveros y jardines, para la venta y entrega de sus productos a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y planificar y coordinar dicha producción
- b) Preparar la tierra —a mano o con máquinas— y esparcir fertilizantes y estiércol
- c) Seleccionar y sembrar semillas, y plantar las plántulas y plantones
- d) Mantener los cultivos mediante actividades de labranza, trasplante, poda o aclarado de los cultivos, árboles y arbustos, e instalar y operar sistemas de riego
- e) Cultivar flores y hortalizas mediante la aplicación de técnicas intensivas
- f) Producir plantones, bulbos y semillas
- g) Cosechar los cultivos e inspeccionar, limpiar, clasificar, envasar, almacenar y cargar los productos cosechados para la venta o entrega al mercado
- h) Cuidar los animales de trabajo y mantener las edificaciones, estructuras, equipamientos agrícolas y sistemas de abastecimiento de agua de la granja
- i) Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- j) Promover y comercializar los productos, organizar la compra, venta y transporte de productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la producción
- k) Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a la producción de cultivos, tareas de mantenimiento y precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- l) Desempeñar tareas afines

Tabla 63. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6114

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6114	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos
6114	Agricultor de cultivos mixtos para el mercado
6114	Capataz agrícola
6114	Capataz de cuadrilla de recolección
6114	Supervisor de campo explotación agrícola
6114	Supervisor de cuadrilla de aprovechamiento agrícola

6114	Supervisor de empaque de poscosecha
6114	Supervisor de poscosecha
6114	Trabajador agrícola de cultivos mixtos
6114	Trabajador agrícola de policultivos

Fuente: CIUO-08 A.C.

“613: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”

“6130: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”

Planifican, organizan y llevan a cabo actividades operativas de siembra y cosecha de campos, cultivo de árboles y recolección de sus frutos y otras prácticas agrícolas afines, así como de reproducción, cría y cuidado de animales, y preparación de diversos productos de origen animal para la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y de los animales que se han de criar, y planificar y coordinar dicha producción
- Comprar semillas, fertilizantes y otros suministros
- Realizar actividades operativas como preparar la tierra, sembrar, plantar, cultivar y cosechar los cultivos
- Realizar actividades operativas como la preparación de la tierra y la siembra, plantación, cultivo y cosecha de las variedades escogidas
- Producir o comprar forraje y otros suministros alimentarios
- Organizar la reproducción, cría y cuidado de los animales
- Sacrificar y desollar animales, y preparar animales o productos de origen animal para el mercado
- Alquilar o invertir en edificaciones, maquinaria, equipamientos y estructuras, y asegurar su mantenimiento y limpieza
- Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras agrícolas y asegurar su mantenimiento y limpieza
- Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- Promover y comercializar productos, organizar la compra, venta y transporte de ganado, productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la explotación
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- Desempeñar tareas afines

*“631: Trabajadores agrícolas de subsistencia”**“6310: Trabajadores agrícolas de subsistencia”*

Cultivan y cosechan campos o plantaciones de árboles y arbustos, cultivan hortalizas, plantas y árboles frutales con el fin de obtener alimentos, vivienda y, en algunos casos, un nivel mínimo de ingresos en efectivo para ellos y sus familias. Sus labores son:

- a) Preparar la tierra, sembrar, plantar, cuidar y cosechar cultivos de campo
- b) Cultivar hortalizas, plantas, árboles frutales y otros árboles y arbustos
- c) Buscar agua y recolectar madera para leña
- d) Almacenar productos para su utilización posterior y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- e) Construir y mantener viviendas y otro tipo de albergues
- f) Elaborar herramientas, ropa y utensilios para uso doméstico
- g) Vender o realizar trueque de algunos productos en los mercados locales
- h) Desempeñar tareas afines

Nota:

En un entorno de economía de subsistencia, los trabajadores cuyas tareas principales son la búsqueda y acarreo de agua y la recolección de madera para leña se clasifican en el grupo primario “9624: Acarreadores de agua y recolectores de leña”. Los trabajadores ocupados en la agricultura de subsistencia que realizan un número limitado de tareas sencillas y habituales —por lo general, bajo la dirección de otras personas— se clasifican en el grupo primario correspondiente dentro del subgrupo principal “92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”.

Tabla 64. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6310

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6310	Trabajadores agrícolas de subsistencia
6310	Agricultor de cultivo de subsistencia
6310	Cultivador de hortalizas de subsistencia

Fuente: CIUO-08 A.C.*“6130: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”*

Planifican, organizan y llevan a cabo actividades operativas de siembra y cosecha de campos, cultivo de árboles y recolección de sus frutos y otras prácticas agrícolas afines, así como de reproducción, cría y cuidado de animales, y preparación de diversos productos de origen animal para la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados.

- a) Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y de los animales que se han de criar y planificar, y coordinar dicha producción
- b) Comprar semillas, fertilizantes y otros suministros
- c) Realizar actividades operativas como preparar la tierra, sembrar, plantar, cultivar y cosechar los cultivos
- d) Realizar actividades operativas como la preparación de la tierra y la siembra, plantación, cultivo y cosecha de las variedades escogidas
- e) Producir o comprar forraje y otros suministros alimentarios
- f) Organizar la reproducción, cría y cuidado de los animales
- g) Sacrificar y desollar animales, y preparar animales o productos de origen animal para el mercado
- h) Alquilar o invertir en edificaciones, maquinaria, equipamientos y estructuras, y asegurar su mantenimiento y limpieza
- i) Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras agrícolas y asegurar su mantenimiento y limpieza
- j) Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- k) Promover y comercializar productos, organizar la compra, venta y transporte de ganado, productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la explotación
- l) Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- m) Desempeñar tareas afines

Tabla 65. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6130

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6130	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado
6130	Capataz agropecuario
6130	Capataz de finca
6130	Capataz de hacienda
6130	Caporal
6130	Productor agropecuario de explotación mixta
6130	Productor que combina el cultivo y cría de animales para la venta
6130	Trabajador agropecuario de explotación mixta

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.1.6 “633: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”**“6330: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”**

Cultivan y cosechan campos, plantaciones de árboles y arbustos, verduras y frutas, recolectan frutos silvestres y plantas —tanto medicinales como de otra índole—, cuidan o cazan animales, capturan peces y recogen diversas especies acuáticas con el fin de obtener alimentos, vivienda y, en algunos casos, un nivel mínimo de ingresos en efectivo para ellos y sus familias. Sus labores son:

- a) Preparar la tierra, sembrar, plantar, cuidar y cosechar cultivos agrícolas
- b) Cultivar hortalizas, otras plantas de la huerta, árboles frutales y otros árboles y arbustos
- c) Recolectar frutos y plantas silvestres, tanto medicinales como de otra índole
- d) Criar, cuidar y alimentar animales y aves de corral, principalmente para obtener carne, huevos, leche, pelo, piel u otros productos
- e) Buscar agua y recolectar madera para leña
- f) Almacenar productos para su utilización posterior y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- g) Construir y mantener viviendas y otro tipo de albergues
- h) Elaborar herramientas, ropa y utensilios para uso doméstico
- i) Vender o realizar trueque de algunos productos en los mercados locales
- j) Desempeñar tareas afines

Nota:

En un entorno de economía de subsistencia, los trabajadores cuyas tareas principales son la búsqueda y acarreo de agua y la recolección de madera para leña, se clasifican en el grupo primario “9624: Acarreadores de agua y recolectores de leña”. Los trabajadores de la agricultura de subsistencia que realizan un número limitado de tareas sencillas y habituales —por lo general bajo la dirección de otras personas— se clasifican en el grupo primario que corresponda dentro del subgrupo principal “92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”.

Tabla 65. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6330

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6330	Trabajadores agropecuarios de subsistencia
6330	Trabajador agropecuario de subsistencia

Fuente: CIUO-08 A.C.**2.2.1.1.1.1.7 “75: Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas y afines”****“754: Otros oficiales, operarios y afines”**

“7544: Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas”

Usan productos químicos para eliminar insectos nocivos, animales pequeños, plantas silvestres y otros organismos indeseados, con el fin de evitar daños a las cosechas, a las edificaciones y otras estructuras, y a su entorno, además de prevenir riesgos para la salud. Sus funciones son:

- Manejar y vigilar los equipos para rociar las plagas y malas hierbas
- Mezclar los productos químicos de acuerdo con las instrucciones
- Cubrir zonas hasta la profundidad deseada con pesticidas, a partir de los conocimientos sobre condiciones meteorológicas, tamaños de gota, razones de elevación a distancia y obstáculos
- Fumigar o liberar soluciones químicas o gases tóxicos y disponer trampas para acabar con plagas y alimañas como ratones, termitas y cucarachas
- Alzar, empujar y balancear las boquillas, mangueras y tubos para fumigar directamente las zonas designadas
- Llenar los depósitos de fumigación con agua y productos químicos
- Limpiar y mantener los equipos para asegurar su funcionamiento eficiente

Tabla 66. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
7544	Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas
7544	Controlador de malas hierbas
7544	Controlador de plagas
7544	Desratizador
7544	Exterminador de plagas
7544	Fumigador
7544	Fumigador agrícola
7544	Operario de control de plagas

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.1.8 “83: Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles”

“834: Operadores de maquinaria agrícola móvil y de otras máquinas móviles”

“8341: Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil”

Conducen, manejan, controlan y se ocupan de mantener en buen estado uno o más tipos de máquinas motorizadas y maquinaria o equipos móviles utilizados en actividades agrícolas, hortícolas o de silvicultura.

- Conducir y mantener en buen estado la maquinaria agrícola para usos específicos —tirada por tractor o autopropulsada— que se utiliza para arar la tierra y sembrar, fertilizar, cultivar y cosechar

- b) Conducir y ocuparse de mantener en buen estado la maquinaria forestal para usos específicos —tirada por tractor o autopropulsada— que se utiliza para limpiar la tierra, sembrar, cosechar y transportar los árboles y la madera, o realizar otras operaciones forestales
- c) Preparar, posicionar y disponer las instalaciones para el funcionamiento
- d) Ajustar la velocidad, altura y profundidad de los instrumentos y aparatos utilizados
- e) Manejar los equipos utilizados para sostener, levantar y cortar árboles.
- f) Manejar los accesorios utilizados para levantar, mover, soltar y apilar árboles y troncos, y operar los equipos auxiliares como máquinas de astillar madera y partir troncos
- g) Alimentar con árboles talados las máquinas procesadoras utilizadas para quitar las ramas y cortar las piezas en troncos, apilarlos y cargarlos en camiones
- h) Limpiar y mantener en buen estado la maquinaria y realizar reparaciones menores en la misma
- i) Desempeñar tareas afines

Tabla 67. Ocupaciones del subsector pecuario, código 8341

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
8341	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil
8341	Operador de cosechadora
8341	Operador de equipo de escarificación
8341	Operador de máquina agrícola
8341	Operador de máquina cosechadora
8341	Operador de máquina taladora de arboles
8341	Operador de maquinaria agrícola
8341	Operador de maquinaria de explotación forestal
8341	Operador de recolector agrícola
8341	Operador de segadora
8341	Operador de sembradora
8341	Operador de tractor
8341	Operador de tractor agrícola
8341	Operador de tren cañero
8341	Operador de trilladora
8341	Operador desmotadora de algodón

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.1.9 “92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“921: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“9211: Obreros y peones de explotaciones agrícolas”

Realizan tareas sencillas y rutinarias en la producción de cultivos como frutas, frutos secos, granos y vegetales. Sus funciones son:

- Cavar y palear para abrir zanjas y preparar los suelos
- Cargar y descargar suministros, productos y otros materiales
- Rastrillar, levantar y apilar paja, heno y materiales similares
- Regar, escarbar y desherbar cultivos a mano o mediante el uso de herramientas de uso manual
- Recoger frutas, frutos secos, vegetales y otros cultivos
- Sembrar y cosechar a mano cultivos de campo como el arroz
- Clasificar, seleccionar, agrupar y envasar productos en recipientes
- Efectuar reparaciones menores en instalaciones, edificaciones, equipos, cercas y vallas
- Revisar, detectar y erradicar plagas en los cultivos de acuerdo con instrucciones preestablecidas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 68. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9211

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9211	Obreros y peones de explotaciones agrícolas
9211	Ayudante agrícola
9211	Bagacero
9211	Bracero agrícola
9211	Clasificador de frutas agrícola
9211	Cortero caña azúcar
9211	Cuadrillero agrícola
9211	Descuajador de plantas
9211	Escogedor de café en beneficiadero
9211	Jornalero agrícola
9211	Obrero agrícola
9211	Obrero de labranza
9211	Obrero labores de campo
9211	Operario de clasificación de poscosecha
9211	Operario de empaque poscosecha
9211	Operario de riego
9211	Peón agrícola
9211	Peón de cultivos extensivos
9211	Peón de huerta
9211	Peón de plantación de arroz
9211	Puyero
9211	Recolector agrícola

9211	Recolector de algodón
9211	Recolector de algodón a mano
9211	Recolector de café
9211	Recolector de cosechas a mano
9211	Recolector de frutas
9211	Recolector de vegetales
9211	Regador
9211	Trabajador agrícola de irrigación
9211	Trabajador de labranza
9211	Yuguero
9211	Yuntero

Fuente: CIUO-08 A.C.

“9213: Obreros y peones de explotaciones agropecuarias”

Realizan tareas sencillas y habituales en explotaciones dedicadas tanto a la producción agrícola como pecuaria. Sus funciones son:

- Cavar y palear para limpiar zanjas o para otros fines
- Cargar y descargar suministros, productos y otros materiales
- Rastrillar, levantar y apilar paja, heno y materiales similares
- Regar, ralear y desherbar cultivos a mano o mediante el uso de herramientas de uso manual
- Recolectar frutas, frutos secos, vegetales y otros cultivos, y recoger huevos
- Plantar y cosechar a mano cultivos de campo como el arroz
- Alimentar, dar de beber y asear a los animales, y mantener la limpieza de los establos y cobertizos
- Vigilar el ganado e informar sobre su condición
- Ayudar a reunir, arrear y separar el ganado para el ordeño, la esquila, el transporte o el sacrificio, y para repartirlo entre distintos lugares de apacentamiento
- Clasificar, seleccionar, agrupar y envasar productos en recipientes
- Realizar reparaciones menores en instalaciones, edificaciones, equipos y cercas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 69. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120.

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9213	Obreros y peones de explotaciones agropecuarias
9213	Ayudante agropecuario
9213	Ayudante de granja
9213	Cuidandero de finca
9213	Obrero agropecuario

9213	Peón agropecuario
9213	Peón de cultivos y ganadería
9213	Peón de explotación agropecuaria
9213	Peón de explotación mixta

Fuente: CIUO-08 A.C.

“9214: Obreros y peones de jardinería y horticultura”

Realizan tareas sencillas y rutinarias en actividades de cultivo y mantenimiento de árboles, arbustos, flores y otras plantas en parques y jardines privados, así como en la producción de plántulas, plantones, bulbos y semillas o para el cultivo de vegetales y flores, mediante las técnicas de cultivo intensivo. Sus funciones son:

- Cargar, descargar y transportar suministros, productos y equipos
- Preparar sitios y parcelas de jardín mediante el uso de herramientas manuales y máquinas simples
- Ayudar a sembrar y trasplantar flores, arbustos, árboles y césped
- Mantener jardines mediante riego, escarda, remoción de malas hierbas y siega de céspedes
- Limpiar jardines y eliminar basuras
- Ayudar a reproducir especies mediante la plantación y trasplante de semillas, bulbos y esquejes en macetas y viveros
- Cuidar, regar y escardar plantas, y remover malas hierbas a mano
- Recolectar, cosechar y envasar plantas para la venta y el transporte
- Realizar reparaciones menores en instalaciones, edificaciones, equipos y cercas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 70. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9214	Obreros y peones de jardinería y horticultura
9214	Auxiliar de vivero
9214	Auxiliar de jardinería
9214	Ayudante de invernadero
9214	Ayudante de jardinería
9214	Ayudante de vivero
9214	Cortador de césped
9214	Cuidador de horticultura
9214	Obrero de horticultura
9214	Obrero de jardinería
9214	Podador de árboles en jardines

Fuente: CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2 Ocupaciones para el subsector pecuario

De acuerdo con la CIUO-08, en el sector pecuario se identificaron las ocupaciones y áreas ocupacionales que se presentan en la Tabla 71.

Tabla 71. Ocupaciones del subsector pecuario

Código	Ocupación
1120	Directores y gerentes generales
1311	Directores de producción agropecuaria y silvicultura
2131	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
2132	Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines
2133	Profesionales de la protección medioambiental
2250	Veterinarios
3141	Técnicos en ciencias biológicas — medicina —
3142	Técnicos agropecuarios
3240	Técnicos y asistentes veterinarios
3257	Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines
5164	Cuidadores de animales
6121	Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos — aves de corral —
6122	Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura
6123	Criadores de ganado y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura
6129	Criadores y trabajadores pecuarios calificados, avicultores y criadores de insectos no clasificados en otros grupos primarios
6130	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado
6320	Trabajadores pecuarios de subsistencia
6330	Trabajadores agropecuarios de subsistencia
7221	Herreros y forjadores
9212	Obreros y peones de la explotación ganadera
9213	Obreros y peones de explotaciones agropecuarias
9332	Conductores de vehículos y maquinaria de tracción animal

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.1 “11: Directores ejecutivos, personal directivo de la administración y legislativos”*“112: Directores y gerentes generales”**“1120: Directores y gerentes generales”*

Formulan y revisan las políticas, planean, dirigen, coordinan y evalúan las actividades en general de las empresas u organizaciones —con excepción de los departamentos ministeriales y las organizaciones que representan un interés especial— con el apoyo de otros directores y gerentes, dentro de las pautas establecidas por una junta directiva o un órgano rector —ante el que son responsables de las operaciones realizadas y los resultados obtenidos—. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Planear, dirigir y coordinar el funcionamiento general de una empresa u organización
- b) Examinar las operaciones y resultados de la empresa u organización, y dar cuenta de ellos a las juntas directivas y demás órganos rectores
- c) Establecer los objetivos, las estrategias, políticas y programas para la empresa u organización
- d) Asumir el liderazgo general y la gestión de la empresa u organización
- e) Establecer y gestionar presupuestos, controlar los gastos y garantizar el uso eficiente de los recursos
- f) Autorizar el material, recursos humanos y financieros para aplicar las políticas y programas de la organización
- g) Supervisar y evaluar el funcionamiento de la organización o empresa con los objetivos y políticas establecidas
- h) Consultar con el personal de alto nivel subalterno y revisar las recomendaciones e informes
- i) Representar a la organización en actos oficiales y reuniones de juntas directivas, negociaciones y en convenciones, seminarios, audiencias públicas y foros
- j) Seleccionar o aprobar la selección del personal directivo
- k) Asegurar que la organización cumpla con las leyes y reglamentos en vigencia
- l) Supervisar a otros trabajadores

Tabla 72. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1120

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
1120	Directores y gerentes generales
1120	Gerente general de empresa de agroindustria
1120	Director general de empresa

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.**2.2.1.1.1.2.2 “13: Directores y gerentes en sectores de producción y servicios”***“131: Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca”*

“1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura”

Planean, dirigen y coordinan las actividades de producción de explotaciones a gran escala de la agricultura, la horticultura y la silvicultura, como las plantaciones, grandes haciendas, granjas colectivas y cooperativas agrícolas en las que se cultivan y cosechan productos agrícolas y se reproduce y cría ganado. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de los mercados de la agricultura y la silvicultura, y planear la producción para cumplir con los requisitos del contrato y la demanda del mercado
- b) Establecer y gestionar los presupuestos, supervisar el rendimiento y los costos de producción, registrar información como las prácticas de gestión agrícola, y preparar informes financieros y operativos
- c) Concertar con los compradores las condiciones de venta de productos agrícolas y ganado
- d) Suscribir con agricultores o propietarios independientes contratos sobre la producción agropecuaria y ganado, o sobre la gestión de la producción
- e) Planear el tipo, la intensidad y la secuencia de las operaciones agrícolas —por ejemplo, determinar el mejor momento para sembrar, pulverizar y cosechar—
- f) Analizar el suelo para determinar los tipos y cantidades de fertilizantes requeridas para maximizar la producción
- g) Comprar maquinaria, equipos y suministros, tales como tractores, semillas, fertilizantes y productos químicos
- h) Identificar y controlar las toxinas ambientales —agrícolas y forestales—, malezas, plagas y enfermedades
- i) Organizar actividades de explotación agrícola como el mantenimiento de edificios, de sistemas de abastecimiento de agua y de equipos
- j) Dirigir y coordinar actividades como siembra, riego, aplicación de productos químicos, cosecha y clasificación de los productos
- k) Inspeccionar las plantaciones y los campos para determinar las fechas de madurez de los cultivos, o para estimar el daño potencial del cultivo contra el tiempo
- l) Controlar la selección, formación y rendimiento de los trabajadores agrícolas y forestales, así como de los contratistas
- m) Supervisar a otros trabajadores
- n) Desempeñar tareas afines

Para el subsector pecuario se hace referencia a las ocupaciones ubicadas dentro del código CIUO-08 “1311”, que se presentan en la Tabla 73.

Tabla 73. Ocupaciones del subsector pecuario, código 1311

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
1311	Directores de producción agropecuaria y silvicultura
1311	Administrador agroindustrial

1311	Administrador de finca agropecuaria
1311	Administrador de granja
1311	Administrador de hacienda
1311	Director de hacienda
1311	Gerente de empresa ganadera
1311	Gerente de planta de incubación
1311	Gerente de planta de beneficio animal
1311	Ganadero empresario
1311	Gerente de producción agropecuaria

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.3 “21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería”

“213: Profesionales en ciencias biológicas”

“2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”

Estudian los organismos vivos, sus interacciones entre sí y con el medio ambiente y aplican estos conocimientos a la solución de los problemas de la salud humana y del medio ambiente. Trabajan en campos tan diversos como la botánica, la zoología, la ecología, la biología marina, la genética, la inmunología, la farmacología, la toxicología, la fisiología, la bacteriología y la virología, los cuales son aplicables especialmente en esferas como la medicina, la agricultura, la silvicultura y la ganadería; en consecuencia, asesoran al respecto. Sus funciones son:

- Realizar investigaciones en laboratorios y de campo para aumentar el conocimiento científico de los organismos vivos, obtener nueva información, poner a prueba hipótesis, resolver problemas en áreas tales como el medio ambiente, la agricultura y la salud, y desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la industria farmacéutica y el uso agrícola y del medio ambiente
- Diseñar y realizar experimentos y pruebas
- Recoger especímenes y datos de seres humanos, animales, insectos y plantas, y estudiar su origen, desarrollo, constitución química y física, estructura y composición, así como sus procesos vitales y reproductivos
- Examinar los organismos vivos mediante el uso de diversos equipos, instrumentos, tecnologías y técnicas especializados —como microscopios electrónicos, telemetría, sistemas de posicionamiento global, biotecnología, imágenes satelitales, ingeniería genética, análisis digital de la imagen y reacción en cadena de la polimerasa—, y realizar modelos informáticos
- Identificar, clasificar, registrar y controlar los organismos vivos, y mantener las bases de datos sobre esta información
- Estudiar y realizar experimentos pertinentes acerca de los factores que condicionan el origen, el desarrollo y la transmisión de características hereditarias en los seres humanos, los animales o las plantas

- g) Manejar, capacitar y controlar en normas de bioseguridad
- h) Realizar investigaciones y experimentos sobre los procesos y funciones vitales de órganos, tejidos, glándulas, células y sistemas de los seres orgánicos, en condiciones normales o anormales y excepcionales
- i) Realizar investigaciones y experimentos sobre la estructura y las funciones de las células vivas y sobre la influencia de factores físicos y químicos en células normales y anormales
- j) Realizar investigaciones y experimentos sobre la naturaleza, las causas y el desarrollo de enfermedades y trastornos en los animales y las plantas
- k) Escribir artículos científicos e informes que describan las investigaciones y los nuevos hallazgos que serán puestos a disposición de la comunidad científica en publicaciones especializadas o en conferencias, con el fin de someterlos a exámenes y debates exhaustivos
- l) Diseñar y realizar evaluaciones de impacto ambiental para identificar los cambios causados por factores naturales o humanos
- m) Proporcionar asesoramiento a los gobiernos, organizaciones y empresas en áreas como la conservación, la administración de los recursos naturales y los efectos del cambio climático y la contaminación
- n) Desempeñar tareas afines

Para el subsector pecuario se hace referencia a las ocupaciones dentro del código “2131” que se relacionan en la Tabla 74.

Tabla 74. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2131

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2131	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
2131	Analista de microbiología
2131	Bacteriólogo
2131	Bacteriólogo de alimentos
2131	Bacteriólogo de medicina veterinaria
2131	Bacteriólogo de suelos
2131	Biólogo
2131	Biólogo de genética
2131	Bioquímico
2131	Biotechnólogo
2131	Citólogo
2131	Embriólogo
2131	Epidemiólogo
2131	Especialista en conducta animal
2131	Etólogo
2131	Fisiólogo

2131	Fisiólogo veterinario
2131	Genetista
2131	Genetista celular
2131	Genetista molecular
2131	Histólogo de animales
2131	Ingeniero de genética
2131	Ingeniero genético
2131	Lepidopterólogo
2131	Mamalogista
2131	Mastozoólogo
2131	Micólogo
2131	Microbiólogo
2131	Ornitólogo
2131	Parasitólogo
2131	Taxonomista de animales
2131	Toxicólogo
2131	Virólogo
2131	Zoólogo

Fuente: CIUO-08 A.C.

“2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”

Estudian y prestan asistencia y asesoramiento relacionados con la producción, la explotación y la gestión de recursos agropecuarios, forestales y pesqueros, que incluyen el cultivo, la fertilización, la cosecha, la erosión del suelo y su composición, la prevención de enfermedades, la nutrición, la rotación de cultivos y la comercialización de los productos. A su vez, desarrollan técnicas para aumentar la productividad, y estudian y desarrollan planes y políticas de gestión de tierras y de pesca. Sus funciones son:

- Recopilar y analizar datos y muestras relacionadas con la producción, la alimentación, el suelo, la calidad del agua y otros factores que afectan a la producción agropecuaria, forestal o pesquera
- Asesorar sobre técnicas para el mejoramiento de la producción de cultivos, ganado y peces, así como en opciones de producción alternativas
- Asesorar sobre las enfermedades del ganado y de los cultivos, control de plagas y malezas, mejora del suelo, cría de animales y programas de alimentación
- Investigar, experimentar e idear métodos nuevos o mejorados sobre genética animal, técnicas de ganadería en fertilidad, manejo de enfermedades, mejoramiento de razas, cría reproducción y cruce de animales
- Investigar sobre la conservación de la fauna salvaje e idear métodos nuevos o perfeccionar los existentes con dicho fin

- f) Estudiar los factores ambientales que afectan la producción de cultivos comerciales, el crecimiento de los pastos, la cría de animales, las poblaciones de peces y el crecimiento y la salud de los árboles forestales
- g) Estudiar los efectos de las técnicas de cultivo, suelos, insectos, enfermedades y prácticas pesqueras sobre el rendimiento de la producción agropecuaria, forestal y pesquera
- h) Estudiar las pautas de migración, crecimiento, alimentación y el desove de peces, y elaborar métodos de recolección, fertilización, incubación y nacimiento de peces
- i) Investigar sobre las características, la capacidad de uso y la productividad de los suelos, y aplicar los resultados al desarrollo de mejores prácticas agrícolas, hortícolas y forestales
- j) Desarrollar procedimientos y técnicas para resolver problemas agrícolas y mejorar la eficiencia de la producción
- k) Administrar los recursos forestales y pesqueros para maximizar a largo plazo sus beneficios comerciales, recreativos y ambientales
- l) Estudiar la propagación y cultivo de árboles forestales, los métodos para mejorar el crecimiento de las reservas y los efectos del despeje en los rendimientos de la producción forestal
- m) Investigar, planificar y ejecutar procedimientos de gestión para hacer frente a los efectos de los incendios, inundaciones, sequías, erosión del suelo, plagas y enfermedades
- n) Realizar o asesorar estudios acerca de métodos y medios que permitan mejorar la calidad de los productos, aumentar el rendimiento, la producción, la eficiencia de las faenas agrícolas o las operaciones forestales, y conservar los recursos naturales y el medio ambiente
- o) Preparar informes científicos y realizar sesiones de asesoramiento y charlas informativas para las comunidades de agricultura, silvicultura y pesca, entre otros grupos
- p) Desempeñar tareas afines

Tabla 75. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2132

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2132	Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines
2132	Consultor agropecuario
2132	Consultor de animales de granja
2132	Especialista agrícola y pecuario
2132	Experto agrícola y pecuario
2132	Zootecnista

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“2133: Profesionales de la protección medioambiental”

Estudian, formulan, orientan, administran y evalúan los efectos sobre el medio ambiente que ejercen las actividades humanas como la contaminación del aire, agua y ruido, la contaminación del suelo, el cambio climático, la generación de residuos tóxicos y el agotamiento y la degradación de los recursos naturales. Además, desarrollan planes y buscan soluciones para proteger, conservar, restaurar, minimizar y prevenir mayores daños al medio ambiente. Sus funciones son:

- a) Investigar, realizar pruebas, recoger muestras, pruebas de campo y análisis de laboratorio para identificar las fuentes de los problemas ambientales y recomendar maneras de prevenir, controlar y remediar el impacto de tales problemas
- b) Evaluar el posible impacto que las actividades potenciales o propuestas, proyectos y desarrollos puedan tener sobre el medio ambiente, así como formular las recomendaciones necesarias en caso de que tales desarrollos deban proceder
- c) Desarrollar y coordinar la implementación de sistemas de gestión ambiental para permitir que las organizaciones puedan identificar, monitorear y controlar el impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente
- d) Realizar auditorías para evaluar el impacto ambiental de las actividades, procesos, residuos, ruidos y sustancias existentes
- e) Evaluar el cumplimiento de la regulación ambiental del gobierno y directrices internas por parte de las organizaciones, así como identificar las violaciones a ellas y determinar las medidas correctivas apropiadas
- f) Prestar asesoramiento técnico y servicios de apoyo a las organizaciones sobre la mejor manera de hacer frente a los problemas ambientales, con el fin de reducir los daños al medio ambiente y minimizar pérdidas económicas
- g) Desarrollar planes de conservación
- h) Desempeñar tareas afines

Las ocupaciones referidas para el sector pecuario son las que se presentan en la Tabla 76.

Tabla 76. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2133

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2133	Profesionales de la protección medioambiental
2133	Asesor ambiental
2133	Asesor de gestión ambiental
2133	Auditor ambiental
2133	Consultor ambiental
2133	Consultor de gestión ambiental
2133	Especialista en residuos medioambientales
2133	Supervisor de programas de desarrollo medio ambiental

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

El apoyo brindado por ellos está en la elaboración de planes de manejo ambiental y la asesoría para manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, además de la supervisión sobre el manejo y ejecución del mencionado plan.

2.2.1.1.1.2.4 “21: Profesionales de la salud”**“225: Veterinarios”****“2250: Veterinarios”**

Previenen, diagnostican y tratan enfermedades, lesiones y disfunciones de los animales. Pueden proporcionar atención a una amplia variedad de animales o especializarse en el tratamiento de un grupo de animales en particular —o en un área particular de especialidad—, además de prestar servicios profesionales a empresas comerciales que fabrican productos biológicos y farmacéuticos.

- a) Determinar la presencia y naturaleza de condiciones anormales por medio de la realización de examen físico, pruebas de laboratorio y a través de técnicas de imágenes diagnósticas —que incluyen las radiografías y el ultrasonido—
- b) Tratar médica y quirúrgicamente a los animales, así como administrar y prescribir medicamentos, analgésicos y anestésicos generales y locales
- c) Realizar cirugías, curar heridas y huesos rotos
- d) Prestar servicios de partería y dentales para animales
- e) Participar en programas destinados a prevenir la aparición y propagación de enfermedades de los animales
- f) Vacunar a los animales, controlar las enfermedades infecciosas y notificar a las autoridades los brotes de enfermedades infecciosas presentadas por ellos
- g) Realizar autopsias para determinar la causa de la muerte de los animales
- h) Asesorar a los usuarios sobre salud, nutrición y alimentación, higiene, cría y cuidado de los animales
- i) Velar por el cumplimiento de las normas relacionadas con el control de enfermedades, zoonosis y producción alimenticia de origen animal destinada al consumo humano
- j) Prestar asistencia en la vigilancia epidemiológica, radiológica y de otro tipo de la salud de los animales
- k) Prestar servicios de eutanasia para los animales
- l) Desempeñar tareas afines

Tabla 77. Ocupaciones del subsector pecuario, código 2250

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2250	Veterinarios
2250	Cirujano veterinario
2250	Epidemiólogo veterinario
2250	Médico veterinario
2250	Médico veterinario zootecnista
2250	Pasante veterinario
2250	Patólogo de animales

2250	Patólogo de veterinaria
2250	Patólogo veterinario
2250	Patólogo veterinario y de animales
2250	Veterinario
2250	Veterinario cirujano
2250	Veterinario de cirugía
2250	Veterinario epidemiólogo
2250	Veterinario especialista
2250	Veterinario pasante
2250	Veterinario zootecnista

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.5 “31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería”

“314: Técnicos y profesionales del nivel medio en ciencias biológicas y afines”

“3141: Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—”

Brindan apoyo técnico a los profesionales de las ciencias biológicas que llevan a cabo investigaciones, análisis y pruebas de los organismos vivos; también desarrollan y aplican productos y procesos resultantes de la investigación en áreas como la gestión de los recursos naturales, la protección medioambiental, la biología vegetal y animal, la microbiología y la biología celular y molecular. Entre sus tareas se incluyen:

- Contribuir en el diseño, preparación y realización de experimentos
- Instalar, calibrar, manejar y mantener instrumentos y equipos de laboratorio
- Recoger especímenes y preparar muestras, soluciones químicas y cultivos celulares para la realización de experimentos
- Realizar pruebas de rutina en el campo de trabajo y en laboratorio
- Monitorear y hacer seguimiento de los experimentos con el fin de garantizar el cumplimiento de los procedimientos de control de calidad en el laboratorio y las normas y directrices de salud y seguridad

Para el sector pecuario se tienen en cuenta los cargos que se relacionan en la Tabla 78.

Tabla 78. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3141

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3141	Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—
3141	Técnico de bacteriología
3141	Técnico de genética

3141	Técnico de vida silvestre
------	---------------------------

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“3142: Técnicos agropecuarios”

Realizan pruebas y experimentos, y proporcionan apoyo técnico, de supervisión y científico a los agrónomos, agricultores y administradores de explotaciones agrícolas. Entre sus tareas se incluyen:

- Preparar materiales y equipos para experimentos, pruebas y análisis
- Recoger especímenes y preparar muestras de suelos, células y tejidos vegetales y animales, así como partes de plantas o animales, para realizar experimentos, pruebas y análisis
- Realizar experimentos, pruebas y análisis mediante la aplicación de métodos y técnicas como la microscopía, la histoquímica, la cromatografía, la electroforesis y la espectroscopia
- Identificar microorganismos patógenos e insectos, parásitos, hongos y malezas nocivas para los cultivos y el ganado, y ayudar en la elaboración de métodos de control
- Analizar los productos de la agricultura para establecer y mantener las normas de calidad
- Realizar o supervisar los programas de actividades prácticas como cría de peces, invernaderos y programas de producción ganadera
- Analizar muestras de semillas para determinar su calidad, pureza y porcentaje de germinación
- Recopilar datos y preparar estimaciones de cantidades y costos de los materiales y mano de obra necesarios para los proyectos
- Supervisar las labores del grupo de trabajo a su cargo
- Organizar el mantenimiento y la reparación de equipos utilizados en la investigación
- Desempeñar tareas afines

Tabla 79. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3142

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3142	Técnicos agropecuarios
3142	Examinador de rebaño
3142	Inspector de ganado
3142	Supervisor de incubación avícola
3142	Técnico agropecuario
3142	Técnico de apicultura
3142	Técnico de aves de corral
3142	Técnico de avicultura
3142	Técnico de lácteos
3142	Técnico de productos lácteos
3142	Técnico zootecnista

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.6 “32: Técnicos y profesionales del nivel medio de la salud”

“3240: Técnicos y asistentes veterinarios”

Realizan tareas de asesoramiento, diagnóstico, prevención y curación de menor alcance y complejidad que las tareas realizadas por los veterinarios. Se encargan de cuidar de los animales en tratamiento y alojados temporalmente en las instalaciones de los veterinarios, llevar a cabo procedimientos rutinarios y ayudar a los veterinarios a realizar actos terapéuticos y operaciones. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Asesorar a las comunidades y a las personas sobre el tratamiento de los animales, sus enfermedades y lesiones
- b) Realizar exámenes a los animales para hacer diagnósticos o remitir los casos más difíciles a los veterinarios —cuando sea necesario—
- c) Tratar a los animales enfermos o heridos, especialmente cuando se trata de enfermedades y trastornos comunes
- d) Limpiar y esterilizar las mesas de examen y los instrumentos y materiales utilizados en los exámenes y el tratamiento de los animales
- e) Realizar las tareas técnicas relacionadas con la inseminación artificial de animales
- f) Preparar a los animales para su examen o tratamiento y sujetarlos o inmovilizarlos durante el mismo
- g) Ayudar a los veterinarios a administrar anestésicos y oxígeno durante el tratamiento
- h) Colocar a los animales en jaulas para la recuperación de las operaciones y controlar su condición de salud
- i) Realizar radiografías, recoger muestras y otras pruebas de laboratorio para ayudar en el diagnóstico de los problemas de salud de los animales
- j) Realizar procedimientos dentales de rutina a los animales y ayudar a los veterinarios a practicar intervenciones de odontología animal
- k) Desempeñar tareas afines

Tabla 80. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3240

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3240	Técnicos y asistentes veterinarios
3142	Asistente clínico de veterinaria
3142	Asistente veterinario
3142	Enfermero veterinario
3142	Inseminador artificial
3142	Técnico veterinario
3142	Técnico veterinario de inseminación artificial
3142	Vacunador veterinario

3142

Vacunador veterinario de aves de granja

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.*“3257: Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines”*

Investigan sobre la aplicación de reglamentos y normas técnicas relacionadas con los factores ambientales que pueden afectar a la salud humana, la seguridad en el lugar, las condiciones de trabajo y la seguridad en los procesos de producción de bienes y servicios. Pueden aplicar y evaluar programas destinados a la restauración o el mejoramiento de la seguridad y las condiciones sanitarias bajo la supervisión de un profesional de la salud. Sus funciones son:

- a) Asesorar a los empleados y empleadores sobre la aplicación de las normas y regulaciones gubernamentales y otras disposiciones relacionadas con la seguridad laboral y el medio ambiente de trabajo
- b) Estudiar los problemas de saneamiento ambiental, higiene y riesgos para la salud
- c) Empezar medidas para conservar o mejorar las condiciones sanitarias e higiénicas y evitar la contaminación del agua, del aire, de los alimentos o del suelo
- d) Inspeccionar los lugares de trabajo para garantizar que el entorno laboral, la maquinaria y equipos utilizados se ajusten a las normas, reglamentos y disposiciones relacionadas con el saneamiento, salud y seguridad ocupacional y ambiental
- e) Asesorar sobre problemas y técnicas de saneamiento ambiental
- f) Inspeccionar los lugares de trabajo y obtener información sobre las prácticas de trabajo y los accidentes mediante entrevistas, observaciones y otros medios, con el fin de determinar el cumplimiento con las normas y reglamentos de seguridad
- g) Asesorar a las empresas y al público en general sobre la aplicación de las reglamentaciones y normas en materia de higiene, sanidad, pureza y clasificación de productos primarios, alimentos, medicamentos, cosméticos y bienes similares
- h) Inspeccionar los lugares de trabajo para asegurar que el entorno laboral y la maquinaria y los equipos utilizados se ajustan a las normas estatales y otros reglamentos y disposiciones en materia de saneamiento, de seguridad y salud en el trabajo, o de seguridad y salud medioambiental
- i) Inspeccionar las áreas de producción, transformación, transporte, manipulación, almacenamiento y venta de productos para asegurar que operan de conformidad con reglamentos y normas gubernamentales
- j) Inspeccionar los establecimientos para asegurar que cumplen con las normas y reglamentos gubernamentales y disposiciones en materia de emisiones de sustancias contaminantes y la eliminación de los desechos peligrosos
- k) Inspeccionar los productos terminados o las piezas fabricadas con el fin de tener la seguridad de que estén de acuerdo con las reglamentaciones vigentes
- l) Empezar acciones para mantener o mejorar la higiene y evitar la contaminación del agua, el aire, los alimentos o el suelo

- m) Promover medidas preventivas y correctivas como el control de organismos portadores de gérmenes y de sustancias nocivas en el aire, la manipulación higiénica de los alimentos, la eliminación adecuada de los residuos y la limpieza de los lugares públicos
- n) Estimar la cantidad y el costo de materiales y mano de obra necesarios para proyectos de recuperación de la salud, la seguridad y el saneamiento
- o) Desempeñar tareas afines

Tabla 81. Ocupaciones del subsector pecuario, código 3257

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3257	Inspectores de seguridad, salud ocupacional, medioambiental y afines
3257	Inspector de higiene y seguridad alimentaria
3257	Inspector de productos cárnicos

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.2.7 “51: Trabajadores de los servicios personales”

“516: Otros trabajadores de servicios personales”

“5164: Cuidadores de animales”

Ayudan a los veterinarios, tecnólogos de la salud animal y técnicos en servicios veterinarios, por lo que trabajan en refugios de animales, guarderías de mascotas, zoológicos, laboratorios veterinarios, tiendas de mascotas, escuelas de formación de mascotas y establecimientos similares, o de forma independiente en labores relacionadas con la alimentación, alojamiento, cuidado, ejercitación y juego según la etapa de desarrollo de los animales. Prestan servicios de peluquería y estética canina o felina según el estándar de la raza del animal y los requerimientos del cliente. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Asear, bañar y alimentar animales
- b) Conducir o transportar animales a la sala de tratamiento o enfermería y retenerlos o sujetarlos durante el procedimiento
- c) Limpiar y esterilizar instrumental quirúrgico o de otra índole, como botellas, vasos y otros equipos utilizados en medicina veterinaria
- d) Limpiar, organizar y desinfectar los consultorios, cuartos de las clínicas veterinarias, corrales, establos, jaulas y equipos de animales como monturas y bridas
- e) Recolectar y registrar datos de animales como peso, tamaño, condición física y tratamientos recibidos, medicamentos administrados y toma de comida
- f) Programar citas para los animales

- g) Apoyar el suministro de medicamentos bajo la dirección de un farmacéutico o de acuerdo con las cantidades señaladas en las recetas médicas
- h) Adiestrar o entrenar animales para desarrollar y mantener comportamientos de competencia, obediencia y seguridad, de forma que participen en carreras, espectáculos de circo y actividades similares
- i) Cuidar animales de compañía —perros o gatos— de acuerdo con la normativa vigente y los requerimientos del servicio
- j) Pasear perros, cuidarlos en áreas abiertas y públicas y realizar para ellos rutinas de ejercicios
- k) Realizar el arreglo, corte, cepillado y mantenimiento del pelaje de perros y gatos, cortarles las uñas y limpiarles los oídos —según la raza y normas estéticas—
- l) Realizar la venta de productos y servicios de acuerdo con las necesidades de los clientes
- m) Desempeñar tareas afines

Tabla 82. Ocupaciones del subsector pecuario, código 5164

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
5164	Cuidadores de animales
5164	Auxiliar de veterinaria
5164	Auxiliar de zoológico
5164	Cuidador de animales y mascotas
5164	Cuidador de aves
5164	Cuidador de gallos de pelea
5164	Domador de caballos
5164	Entrenador de caballos

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.8 “6: Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros”

“612: Criadores y trabajadores pecuarios calificados de la cría de animales orientados al mercado”

“6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—”

Planifican, organizan y llevan a cabo las actividades operativas necesarias para reproducir y criar animales domésticos —con excepción de las aves de corral—, como ganado vacuno, ovino, porcino, caprino, equino y camélido, con el fin de obtener carne, leche y otros productos lácteos, pieles y lana, o utilizarlos como animales de trabajo en actividades deportivas o de recreación y para vender o entregar dichos productos a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, y determinar las variedades y cantidades de animales que se han de producir, planificar y coordinar dicha producción
- b) Cultivar y mantener pastos y verificar el suministro de forraje y de agua, con el fin de que el ganado tenga niveles de nutrición apropiados y se mantenga en buenas condiciones
- c) Efectuar el seguimiento de los animales y examinarlos para detectar enfermedades, lesiones o dolencias y observar los indicadores de su condición física —como la tasa de aumento de peso, por ejemplo—
- d) Asear, marcar, recortar pelo, crines o cerdas, castrar y esquilvar animales para recuperar cerdas o lana, y hacer tragar medicamentos
- e) Conducir el ganado a pastar o a establos, otros recintos o vehículos
- f) Ordeñar animales a mano o mediante el uso de ordeñadoras mecánicas
- g) Mezclar piensos, aditivos y medicamentos en proporciones prescritas y hacerlos ingerir directamente a los animales —o colocarlos en los comederos—
- h) Realizar tareas relacionadas con la reproducción del ganado —tales como el cruce selectivo y la inseminación artificial— y ayudar a las hembras durante los partos
- i) Mantener y limpiar las edificaciones, maquinaria, equipamientos y estructuras de la explotación
- j) Sacrificar y desollar animales, y prepararlos para el mercado
- k) Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento con ellos —en particular de productos lácteos—
- l) Promover y comercializar los productos, organizar la compra, venta y transporte de ganado, productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la explotación
- m) Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- n) Desempeñar tareas afines

Tabla 83. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6121

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6121	Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—
6121	Basculero de ganado en pie
6121	Chalán
6121	Criador de animales domésticos
6121	Criador de caballos
6121	Criador de cabras
6121	Criador de ganado
6121	Criador de ganado bovino

6121	Criador de ganado caballar
6121	Criador de ganado caprino
6121	Criador de ganado lechero
6121	Criador de ganado ovino
6121	Criador de ganado porcino
6121	Criador de ganado vacuno
6121	Criador de ovejas
6121	Criador de perros
6121	Esquilador
6121	Ganadero
6121	Ganadero criador
6121	Inseminador de ganado
6121	Operador de equipo de ordeño
6121	Ordeñador
6121	Pastor de rebaño
6121	Pesador de ganado
6121	Porcicultor
6121	Productor de leche
6121	Supervisor de aprovechamiento ganadero
6121	Supervisor de producción pecuaria
6121	Trabajador de cría de ganado lechero
6121	Trabajador de cría y ceba de ganado
6121	Trabajador de explotación pecuaria
6121	Trabajador de ganadería
6121	Trabajador pecuario
6121	Trabajador pecuario de bovinos y caprinos
6121	Trabajador pecuario de equinos
6121	Trabajador pecuario de especies menores
6121	Trabajador pecuario de ganadería
6121	Trabajador pecuario de hato lechero
6121	Trabajador pecuario de porcinos
6121	Vaquero

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“6122: Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura”

Planifican, organizan y llevan a cabo las actividades operativas necesarias para la reproducción y cría de pollos, pavos, gansos, patos y otras aves de corral con el fin de obtener carne, huevos y polluelos para la

venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, planificar y coordinar dicha producción y mantener y evaluar los registros de las actividades de la explotación
- Cultivar y comprar piensos y otros suministros necesarios para que las aves de corral tengan niveles de nutrición apropiados y se mantengan en buenas condiciones
- Efectuar el seguimiento de las aves de corral y examinarlas para detectar enfermedades, lesiones o dolencias, observar los indicadores de su condición física —como la tasa de aumento de peso, por ejemplo— y eliminar de la bandada a las aves débiles, enfermas o muertas
- Mezclar piensos y aditivos para piensos y verter la mezcla en los comederos y recipientes de agua
- Vacunar las aves de corral por medio de la ingestión de agua, la aplicación de inyecciones o el espolvoreado de aire
- Recoger y almacenar huevos y empacarlos para la venta o entrega al mercado
- Determinar el sexo de los polluelos y facilitar la procreación, la inseminación artificial y la incubación de los huevos
- Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras para la explotación, y asegurar su mantenimiento y limpieza
- Sacrificar las aves de corral y acondicionarlas para la venta o entrega al mercado
- Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- Organizar la compra, venta y transporte de existencias, productos y suministros
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de producción de aves de corral, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 84. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6122

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6122	Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura
6122	Avicultor
6122	Clasificador de aves en pie
6122	Criador de aves de corral
6122	Criador de gallos de pelea
6122	Galponero avícola
6122	Operador de planta de incubación
6122	Productor de aves
6122	Sexador de pollos
6122	Supervisor de aprovechamiento avícola

6122	Supervisor de aves de corral
6122	Supervisor de avicultura
6122	Supervisor de granja avícola
6122	Supervisor de producción avícola
6122	Trabajador avícola
6122	Trabajador de granja avícola

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“6123: Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericicultura”

Planifican, organizan y llevan a cabo actividades operativas de cría, cuidado y alimentación de insectos tales como abejas de miel, gusanos de seda y otras especies con el fin de producir miel, cera de abejas, seda y otros productos destinados a la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de productos de insectos que se han de producir, y planificar y coordinar dicha producción
- Comprar insectos y cultivar o comprar alimentos y otros suministros
- Reproducir, criar y cuidar insectos y recolectar sus productos
- Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras, así como asegurar su mantenimiento y limpieza
- Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- Organizar la compra, venta y transporte de existencias, productos y suministros, y mantener y evaluar los registros de las actividades de la explotación
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, tareas de mantenimiento y precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir trabajadores y contratistas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 85. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6123

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6123	Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericicultura
6123	Apicultor
6123	Criador de abejas
6123	Criador de gusanos de seda
6123	Criador de mariposas
6123	Sericultor

6123

Trabajador apícola

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“6129: Criadores y trabajadores pecuarios calificados, avicultores y criadores de insectos no clasificados en otros grupos primarios”

Se incluyen en este grupo primario los criadores y trabajadores pecuarios calificados, avicultores y criadores de insectos no clasificados en otros grupos primarios del subgrupo “612: Criadores y trabajadores pecuarios calificados de la cría de animales orientados al mercado”. Se incluye, por ejemplo, a las personas que se dedican a la reproducción, cría y cuidado de mamíferos no domésticos, animales destinados a la caza, aves distintas de las aves de corral, caracoles, serpientes y otros reptiles, así como diversos insectos y otros animales utilizados en pruebas de laboratorio, que se destinan a la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, parques zoológicos, circos o a la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de animales que se han de producir, y planificar y coordinar dicha producción
- Criar, alimentar y cuidar los animales
- Efectuar el seguimiento de los animales y examinarlos para detectar enfermedades, lesiones o dolencias y observar los indicadores de su condición física —como, por ejemplo, la tasa de aumento de peso—
- Realizar tareas relacionadas con la reproducción animal —tales como el cruce selectivo y la inseminación artificial— y ayudar a las hembras que tengan dificultades en el parto
- Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras, además de asegurar su mantenimiento y limpieza
- Sacrificar y desollar animales y prepararlos —así como los productos de origen animal— para su comercialización en el mercado
- Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- Promover y comercializar productos, organizar la compra, venta y transporte de existencias, productos y suministros, y mantener y evaluar los registros de las actividades y transacciones de la explotación
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad
- Desempeñar tareas afines

Tabla 86. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6129

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6129	Criadores y trabajadores pecuarios calificados, avicultores y criadores de insectos no clasificados en otros grupos primarios
6129	Criador de avestruces

6129	Criador de caracoles
6129	Criador de cocodrilos
6129	Criador de faisanes
6129	Criador de gansos
6129	Criador de iguanas
6129	Criador de ranas

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“613: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”

“6130: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”

Planifican, organizan y llevan a cabo actividades operativas de siembra y cosecha de campos, cultivo de árboles y recolección de sus frutos y otras prácticas agrícolas afines, así como de reproducción, cría y cuidado de animales, y preparación de diversos productos de origen animal para la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y de los animales que se han de criar y planificar, y coordinar dicha producción
- Comprar semillas, fertilizantes y otros suministros
- Realizar actividades operativas como preparar la tierra, sembrar, plantar, cultivar y cosechar los cultivos
- Realizar actividades operativas tales como la preparación de la tierra y la siembra, plantación, cultivo y cosecha de las variedades escogidas
- Producir o comprar forraje y otros suministros alimentarios
- Organizar la reproducción, cría y cuidado de los animales
- Sacrificar y desollar animales, y preparar animales o productos de origen animal para el mercado
- Alquilar o invertir, y mantener y limpiar edificaciones, maquinaria, equipamientos y estructuras
- Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras agrícolas, y asegurar su mantenimiento y limpieza
- Almacenar productos y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- Promover y comercializar productos, organizar la compra, venta y transporte de ganado, productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la explotación
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, además de contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- Desempeñar tareas afines

Tabla 87. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6130

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6130	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado
6130	Capataz agropecuario
6130	Capataz de finca
6130	Capataz de hacienda
6130	Caporal
6130	Productor agropecuario de explotación mixta
6130	Productor que combina el cultivo y cría de animales para la venta
6130	Trabajador agropecuario de explotación mixta

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“632: Trabajadores pecuarios de subsistencia”

“6320: Trabajadores pecuarios de subsistencia”

Reproducen, crían y cuidan ganado con el fin de obtener alimentos, vivienda y, en algunos casos, un nivel mínimo de ingresos en efectivo para ellos y sus familias. Entre sus tareas se incluyen:

- Cultivar pastos o gestionar tierras de pastoreo y verificar el suministro de forrajes y de agua necesario para mantener el ganado en buenas condiciones
- Efectuar el seguimiento de los animales y examinarlos para detectar enfermedades, lesiones o dolencias y para observar su condición física
- Asear y marcar los animales, y esquilarlos para recuperar cerdas o lana
- Conducir el ganado a praderas, tierras de pastoreo y abrevaderos
- Criar, cuidar, alimentar y ordeñar animales o drenar sangre de ellos
- Realizar tareas relacionadas con la reproducción del ganado y ayudar a las hembras durante los partos
- Sacrificar y desollar animales y prepararlos —así como sus productos derivados— para el consumo o la venta
- Llevar a cabo algún tipo de procesamiento de los productos de origen animal
- Construir y mantener viviendas y otro tipo de albergues
- Elaborar herramientas, ropa y utensilios para uso doméstico
- Buscar agua y recolectar madera para leña
- Comprar, realizar trueque y vender animales y algunos productos
- Desempeñar tareas afines

Tabla 88. Ocupaciones del subsector pecuario, código 63202

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6320	Trabajadores pecuarios de subsistencia
6320	Criador de animales de subsistencia
6320	Criador de ganado de subsistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“633: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”

“6330: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”

Cultivan y cosechan campos, plantaciones de árboles y arbustos, verduras y frutas, recolectan frutos silvestres y plantas —tanto medicinales como de otra índole—, cuidan o cazan animales, capturan peces y recogen diversas especies acuáticas con el fin de obtener alimentos, vivienda y, en algunos casos, un nivel mínimo de ingresos en efectivo para ellos y sus familias. Sus tareas son:

- Preparar la tierra, sembrar, plantar, cuidar y cosechar cultivos agrícolas
- Cultivar hortalizas, otras plantas de la huerta, árboles frutales y otros árboles y arbustos
- Recolectar frutos y plantas silvestres, tanto medicinales como de otra índole
- Criar, cuidar y alimentar animales y aves de corral, principalmente para obtener carne, huevos, leche, pelo, piel u otros productos
- Buscar agua y recolectar madera para leña
- Almacenar productos para su utilización posterior y llevar a cabo algún tipo de procesamiento de ellos
- Construir y mantener viviendas y otro tipo de albergues
- Elaborar herramientas, ropa y utensilios para uso doméstico
- Vender o realizar trueque de algunos productos en los mercados locales
- Desempeñar tareas afines

Tabla 89. Ocupaciones del subsector pecuario, código 6330

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6330	Trabajadores agropecuarios de subsistencia
6330	Trabajador agropecuario de subsistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.9 *“72: Oficiales y operarios de la metalurgia; mecánicos y reparadores de máquinas y afines”*

“722: Herreros, herramientitas y afines”

“7221: Herreros y forjadores”

Martillan y forjan barras, varillas, lingotes y chapas de hierro, acero y otros metales para fabricar y reparar diversas clases de herramientas, artículos metálicos, piezas de equipos, aperos de agricultura y otros artículos afines. Entre sus tareas se encuentran:

- Calentar el metal en hornos de fundición y fabricar o reparar objetos mediante el estirado, curvado, cortado y martillado del metal sobre un yunque, así como el taladrado, soldado y templado de las piezas
- Dar forma en la forja al metal caliente mediante la utilización de un martillo mecánico provisto de estampas
- Manejar un martillo pilón para forjar piezas de metal
- Manejar una prensa mecánica provista de matrices o estampas para forjar piezas de metal
- Trefilar alambre
- Interpretar los pedidos de trabajo o los planos recibidos para determinar las tolerancias especificadas y las secuencias de operaciones para preparar y ajustar la maquinaria
- Medir e inspeccionar las piezas para asegurar que cumplen las especificaciones recibidas
- Aplicar las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo
- Utilizar elementos de protección personal
- Desempeñar tareas afines

Para la actividad pecuaria, la ocupación que compete es la que se relaciona en la Tabla 90.

Tabla 90. Ocupaciones del subsector pecuario, código 7221

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
7221	Herreros y forjadores
7221	Herreros

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.10 “92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“921: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“9212: Obreros y peones de explotaciones ganaderas”

Realizan tareas sencillas y rutinarias en la producción agraria de animales —incluidas las aves de corral y los insectos—. Entre sus tareas se incluyen:

- Cavar y palear para abrir zanjas o para otros fines
- Cargar y descargar suministros, productos y otros materiales
- Alimentar, dar de beber y asear animales, además de mantener la limpieza de los establos y cobertizos
- Vigilar el ganado, dar cuenta de su condición y presentar informes sobre ella

- e) Ayudar a mantener el ganado con buena salud y en condiciones de bienestar adecuadas
- f) Ayudar a reunir, arrear y separar el ganado para llevar a cabo el ordeño, la esquila, el transporte o el sacrificio y para repartirlo entre distintos lugares de apacentamiento
- g) Recoger huevos y colocarlos en incubadoras
- h) Rastrillar, levantar, apilar y almacenar heno, paja y otros tipos de alimentación y lecho para los animales
- i) Clasificar, seleccionar y envasar productos en recipientes
- j) Realizar reparaciones menores en instalaciones, edificaciones, equipos y cercas
- k) Desempeñar tareas afines

Tabla 91. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9212

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9212	Obreros y peones de explotaciones ganaderas
9212	Arriero
9212	Auxiliar de caballeriza
9212	Ayudante de establos
9212	Ayudante de pecuario
9212	Bojero
9212	Obrero de establos
9212	Obrero de explotación de gusano de seda
9212	Obrero de explotación ganadera
9212	Ordeñador a mano
9212	Palafrenero
9212	Peón de productos lácteos
9212	Recolector de huevos

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.2.11 “9213: Obreros y peones de explotaciones agropecuarias”

Realizan tareas sencillas y habituales en explotaciones dedicadas tanto a la producción agrícola como pecuaria. Algunas de sus funciones son:

- a) Cavar y palear para limpiar zanjas o para otros fines
- b) Cargar y descargar suministros, productos y otros materiales
- c) Rastrillar, levantar y apilar paja, heno y materiales similares
- d) Regar, ralear y desherbar cultivos a mano o mediante herramientas de uso manual
- e) Recolectar frutas, frutos secos, vegetales y otros cultivos, y recoger huevos
- f) Plantar y cosechar a mano cultivos de campo como el arroz

- g) Alimentar, dar de beber y asear a los animales, así como mantener la limpieza de los establos y cobertizos
- h) Vigilar el ganado e informar sobre su condición
- i) Ayudar a reunir, arrear y separar el ganado para el ordeño, la esquila, el transporte o el sacrificio y para repartirlo entre distintos lugares de apacentamiento
- j) Clasificar, seleccionar, agrupar y envasar productos en recipientes
- k) Realizar reparaciones menores en instalaciones, edificaciones, equipos y cercas
- l) Desempeñar tareas afines

Tabla 92. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9213

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9213	Obreros y peones de explotaciones agropecuarias
9213	Ayudante agropecuario
9213	Ayudante de granja
9213	Cuidandero de finca
9213	Obrero agropecuario
9213	Peón agropecuario
9213	Peón de cultivos y ganadería
9213	Peón de explotación agropecuaria
9213	Peón de explotación mixta

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.2.12 “93: Obreros y peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte”

“9332: Conductores de vehículos y maquinaria de tracción animal”

Conducen carros y carruajes tirados por caballos, perros, mulas para el transporte de pasajeros y/o carga, al igual que la maquinaria de tracción animal —que por lo general es usada en actividades relacionadas con la agricultura—. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Colocar arreos a los animales de tiro y engancharlos a vehículos o maquinaria
- b) Cargar y descargar mercancías o ayudar a los pasajeros a subir o descender de un vehículo
- c) Conducir, guiar, arrear y maniobrar los animales de tiro en la dirección deseada, mientras presta la atención debida a los otros vehículos que circulan por la vía pública y respeta las normas de tránsito
- d) Cobrar el pasaje o precio del transporte efectuado
- e) Conducir los animales utilizados para arrastrar vagones en minas o canteras
- f) Conducir los animales enganchados a maquinaria agrícola o artefactos de otra naturaleza

- g) Conservar en buen estado de limpieza y de marcha carros, arneses de las caballerías y otros vehículos
- h) Mantener en buen estado los vehículos o máquinas utilizados, hacer pequeñas reparaciones y colocar piezas de repuesto
- i) Asear y alimentar los animales
- j) Desempeñar tareas afines

Tabla 93. Ocupaciones del subsector pecuario, código 9332

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9332	Conductores de vehículos y maquinaria de tracción animal
9332	Cochero guía de turismo
9332	Conductor de maquinaria agrícola no motorizada
9332	Conductor de tren de animales
9332	Conductor de vehículo de tracción animal
9332	Zorrero

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“9624: Acarreadores de agua y recolectores de leña” no se incluyó dentro de las ocupaciones del sector pecuario ya que esta actividad se encuentra incluida dentro de las tareas de la ocupación.

“6320: Trabajadores pecuarios de subsistencia”

2.2.1.1.1.3 Ocupaciones subsector forestal

El campo de observación se construyó a partir de información obtenida de la participación de expertos, sumada a información secundaria y a la experiencia de los expertos que elaboraron el documento. Se construyó en forma de matriz de dos entradas, en la que las funciones que representan las actividades de las empresas se incluyeron en el eje vertical y los procesos productivos en el eje horizontal.

De acuerdo con la CIUO-08 para Colombia, en el subsector forestal se identificaron los grupos y niveles del 1 al 9, con excepción del grupo 4 —que corresponde al personal de apoyo administrativo—, como se muestra en la Tabla 94.

Tabla 94. Relación entre los grandes grupos de la CIUO-08 A.C y los niveles de competencias para el sector agrícola

Clase	Grandes grupos de la CIUO-08	Nivel de competencias
1	Directores y gerentes	3, 4
2	Profesionales, científicos e intelectuales	4
3	Técnicos y profesionales de nivel medio	3
5	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	2

6	Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	
7	Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	
8	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	
9	Ocupaciones elementales	1

Fuente: CIUO-08 A.C.

A continuación se presentan las ocupaciones identificadas mediante la actuación en los procesos y funciones —en los cruces de la matriz—, hasta el cuarto código, luego de lo cual se presentan aquellos que se identificaron para dicho sector, para lo que se consideran las clasificaciones 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.

2.2.1.1.1.3.1 “11: Directores ejecutivos, personal directivo de la administración y legislativos”

“112: Directores y gerentes generales”

“1120: Directores y gerentes generales”

Formulan y revisan las políticas, planean, dirigen, coordinan y evalúan las actividades en general de las empresas u organizaciones —con excepción de los departamentos ministeriales y las organizaciones que representan un interés especial— con el apoyo de otros directores y gerentes, dentro de las pautas establecidas por una junta directiva o un órgano rector ante el que son responsables por las operaciones realizadas y los resultados obtenidos. Entre sus tareas se incluyen:

- Planear, dirigir y coordinar el funcionamiento general de una empresa u organización
- Examinar las operaciones y resultados de la empresa u organización, y dar cuenta de ellos a las juntas directivas y demás órganos rectores
- Establecer los objetivos, las estrategias, políticas y programas para la empresa u organización
- Asumir el liderazgo general y la gestión de la empresa u organización
- Establecer y gestionar presupuestos, controlar los gastos y garantizar el uso eficiente de los recursos
- Autorizar el material, recursos humanos y financieros para aplicar las políticas y programas de la organización
- Supervisar y evaluar el funcionamiento de la organización o empresa con los objetivos y políticas establecidas
- Consultar con el personal subalterno de alto nivel y revisar las recomendaciones e informes
- Representar a la organización en: actos oficiales y reuniones de juntas directivas, en negociaciones y en convenciones; seminarios, audiencias públicas y foros
- Seleccionar o aprobar la selección del personal directivo
- Asegurar que la organización cumpla con las leyes y reglamentos en vigor
- Supervisar a otros trabajadores
- Desempeñar tareas afines

En el sector forestal, realiza funciones de dirección, planeación y seguimiento.

Tabla 95. Ocupaciones del subsector forestal

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
1120	Directores y gerentes generales
1120	Gerente general de empresa de agroindustrial

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.2 “13: Directores y gerentes en sectores de producción y servicios”

“131: Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca”

“1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura”

Planean, dirigen y coordinan las actividades de producción de explotaciones a gran escala de la agricultura, la horticultura y la silvicultura, como las plantaciones, grandes haciendas, granjas colectivas y cooperativas agrícolas en las que se cultivan y cosechan productos agrícolas, y se reproduce y cría ganado. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de los mercados de la silvicultura y planear la producción para cumplir con los requisitos del contrato y la demanda del mercado
- Establecer y gestionar los presupuestos, supervisar el rendimiento y los costos de producción, registrar información como las prácticas de gestión agrícola, y preparar informes financieros y operativos
- Concertar con los compradores las condiciones de venta de productos agrícolas
- Suscribir contratos con agricultores o propietarios independientes sobre la producción agropecuaria o sobre la gestión de la producción
- Planear el tipo, la intensidad y la secuencia de las operaciones agrícolas —por ejemplo, determinar el mejor momento para sembrar, pulverizar y cosechar—
- Analizar el suelo para determinar los tipos y cantidades de fertilizantes requeridos para maximizar la producción
- Comprar maquinaria, equipos y suministros tales como tractores, semillas, fertilizantes y productos químicos
- Identificar y controlar las toxinas ambientales forestales, malezas, plagas y enfermedades
- Organizar actividades de explotación agrícola como el mantenimiento de edificios, de los sistemas de abastecimiento de agua y del equipo
- Dirigir y coordinar actividades como siembra, riego, aplicación de productos químicos, cosecha y clasificación de los productos
- Inspeccionar las plantaciones y los campos para determinar las fechas de madurez de los cultivos o para estimar el daño potencial del cultivo contra el tiempo
- Controlar la selección, formación y rendimiento de los trabajadores forestales y de los contratistas
- Supervisar a otros trabajadores
- Desempeñar tareas afines

Tabla 96. Ocupaciones del subsector forestal, código 1311

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
1311	Directores de producción agropecuaria y silvicultura
1311	Administrador agroindustrial
1311	Administrador de vivero
1311	Director de plantación
1311	Director de explotación forestal
1311	Gerente de operaciones de silvicultura
1311	Gerente de aprovechamiento forestal

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.3 “21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería”

“211: Físicos, químicos y afines”

“2112: Meteorólogos”

Preparan pronósticos meteorológicos sobre cambios y fenómenos climáticos y atmosféricos a corto o largo plazo utilizados en la aviación, el transporte, la agricultura y otras áreas, así como para la información del público en general. Además, llevan a cabo investigaciones relacionadas con la composición, estructura y dinámica de la atmósfera. Entre sus tareas se incluyen:

- Realizar, dirigir o perfeccionar investigaciones y desarrollar conceptos, teorías, leyes y métodos sobre la composición, estructura y dinámica de la atmósfera
- Investigar la dirección y velocidad de los movimientos del aire, presiones atmosféricas, temperaturas, grados de humedad, transformación física y química de los contaminantes y otros fenómenos — como formación de nubes y precipitaciones, perturbaciones eléctricas o radiación solar—
- Estudiar los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas, radar e imágenes de satélite y modelos informáticos para trazar la cartografía climática y establecer las condiciones y pronóstico del tiempo en la agricultura, navegación aérea y marítima, entre otras
- Preparar y presentar mapas meteorológicos pronósticos y advertencias a corto o a largo plazo relacionadas con fenómenos atmosféricos como ciclones, tormentas y otras amenazas para la vida y los bienes, así como difundir información sobre las condiciones atmosféricas a través de diversos medios de comunicación —que incluyen radio, televisión, medios impresos e internet—
- Realizar experimentos sobre la dispersión de la niebla, formación de nubes, aumento de lluvias y otros tipos de programas de modificación del clima
- Desarrollar y probar modelos matemáticos —por computadora— sobre el tiempo y el clima para uso experimental o práctico

- g) Participar en estudios relacionados con los efectos del tiempo sobre el medio ambiente
- h) Observar y analizar los efectos del tiempo o de sus elementos sobre el cuerpo humano
- i) Analizar el impacto de los proyectos industriales y de la actividad humana sobre el clima y la calidad del aire, y trabajar con las comunidades de ciencias sociales, ingeniería y ciencias económicas para desarrollar estrategias apropiadas de mitigación
- j) Prestar asesoría sobre la dispersión, transporte y acumulación de contaminantes para reglamentar y proteger el medio ambiente
- k) Participar en el diseño y desarrollo de nuevos equipos y procedimientos para la recopilación de datos meteorológicos y sensores remotos —o para aplicaciones relacionadas—
- l) Realizar investigaciones para perfeccionar o desarrollar conceptos, teorías y métodos operacionales relacionados con la composición, estructura y dinámica de la atmósfera, y preparar documentos e informes de carácter científico sobre los resultados de estas investigaciones
- m) Desempeñar tareas afines

Aunque no es objeto del subsector forestal formar a este profesional, participa dentro de algunos procesos que se realizan en él. Se encuentran en la función de producción, en los procesos de calificación de sitio —PF— y diagnóstico del bosque —BN—.

Tabla 97. Ocupaciones del subsector forestal, código 1311

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2112	Meteorólogos
2112	Climatólogo

“213: Profesionales en ciencias biológicas”

“2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”

Estudian los organismos vivos, sus interacciones entre sí y con el medio ambiente, y aplican estos conocimientos a la solución de los problemas de la salud humana y del medio ambiente. Trabajan en campos tan diversos como la botánica, la zoología, la ecología, la biología marina, la genética, la inmunología, la farmacología, la toxicología, la fisiología, la bacteriología y la virología, que son especialmente aplicables en esferas como la medicina, la agricultura, la silvicultura y la ganadería, por lo que asesoran con respecto a estas temáticas. Entre sus funciones están:

- a) Realizar investigaciones en laboratorios y en campo para aumentar el conocimiento científico de los organismos vivos, obtener nueva información, poner hipótesis a prueba, resolver problemas en áreas como el medio ambiente, la agricultura y la salud, y desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la industria farmacéutica, el uso agrícola y el medio ambiente
- b) Diseñar y realizar experimentos y pruebas
- c) Recoger especímenes y datos de seres humanos, animales, insectos y plantas, y estudiar su origen, desarrollo, constitución química y física, estructura y composición, así como sus procesos vitales y reproductivos

- d) Examinar los organismos vivos mediante el uso de diversos equipos, instrumentos, tecnologías y técnicas especializados —como microscopios electrónicos, telemetría, sistemas de posicionamiento global, biotecnología, imágenes satelitales, ingeniería genética, análisis digital de la imagen y reacción en cadena de la polimerasa—, y realizar modelos informáticos con la información obtenida
- e) Identificar, clasificar, registrar y controlar los organismos vivos, y mantener las bases de datos sobre esta información
- f) Estudiar y realizar experimentos pertinentes acerca de los factores que condicionan el origen, el desarrollo y la transmisión de características hereditarias en los seres humanos, los animales o las plantas
- g) Manejar, capacitar y controlar en normas de bioseguridad
- h) Realizar investigaciones y experimentos sobre los procesos y funciones vitales de órganos, tejidos, glándulas, células y sistemas de los seres orgánicos —en condiciones normales, anormales y excepcionales—
- i) Realizar investigaciones y experimentos sobre la estructura y las funciones de las células vivas y sobre la influencia de factores físicos y químicos en células normales y anormales
- j) Realizar investigaciones y experimentos sobre la naturaleza, las causas y el desarrollo de enfermedades y trastornos en los animales y las plantas
- k) Escribir artículos científicos e informes que describan las investigaciones y los nuevos hallazgos que serán puestos a disposición de la comunidad científica en publicaciones especializadas o en conferencias, con el fin de someterlos a exámenes y debates exhaustivos
- l) Diseñar y realizar evaluaciones de impacto ambiental para identificar los cambios causados por factores naturales o humanos
- m) Proporcionar asesoramiento a los gobiernos, organizaciones y empresas en áreas como la conservación, la administración de los recursos naturales y los efectos del cambio climático y la contaminación
- n) Desempeñar tareas afines

Planifican y ejecutan principalmente procesos relacionados con bosques naturales y aprovechamiento de productos forestales no maderables —PFNM—.

Tabla 98. Ocupaciones del subsector forestal, código 2131

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2131	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
2131	Biólogo
2131	Botánico
2131	Taxonomista de plantas

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”

Estudian y prestan asistencia y asesoramiento relacionados con la producción, la explotación y la gestión de recursos agropecuarios, forestales y pesqueros, que incluyen el cultivo; la fertilización; la cosecha; la erosión del suelo y su composición; la prevención de enfermedades; la nutrición; la rotación de cultivos y la comercialización de los productos. Desarrollan técnicas para aumentar la productividad, y estudian y desarrollan planes y políticas de gestión de tierras y de pesca. Sus funciones son:

- a) Recopilar y analizar datos y muestras relacionadas con la producción, la alimentación, el suelo, la calidad del agua y otros factores que afectan a la producción agropecuaria, forestal o pesquera
- b) Asesorar sobre técnicas para el mejoramiento de la producción de cultivos, ganado y peces, así como en opciones de producción alternativas
- c) Asesorar sobre las enfermedades del ganado y de los cultivos, control de plagas y malezas, mejora del suelo, cría de animales y programas de alimentación
- d) Investigar, experimentar e idear métodos nuevos o mejorados sobre genética animal, técnicas de ganadería en fertilidad, manejo de enfermedades, mejoramiento de razas, cría reproducción y cruce de animales
- e) Investigar sobre la conservación de la fauna salvaje e idear métodos nuevos —o perfeccionar los existentes—
- q) Estudiar los factores ambientales que afectan la producción de cultivos comerciales, el crecimiento de los pastos, la cría de animales, las poblaciones de peces y el crecimiento y la salud de los árboles forestales
- r) Estudiar los efectos de las técnicas de cultivo, suelos, insectos, enfermedades y prácticas pesqueras sobre el rendimiento de la producción agropecuaria, forestal y pesquera
- s) Estudiar las pautas de migración, crecimiento, alimentación y desove de peces, y elaborar métodos de recolección, fertilización, incubación y nacimiento de ellos
- t) Investigar sobre las características, la capacidad de uso y la productividad de los suelos, y aplicar los resultados al desarrollo de mejores prácticas agrícolas, hortícolas y forestales
- u) Desarrollar procedimientos y técnicas para resolver problemas agrícolas y mejorar la eficiencia de la producción
- v) Administrar los recursos forestales y pesqueros para maximizar a largo plazo sus beneficios comerciales, recreativos y ambientales
- w) Estudiar la propagación y cultivo de árboles forestales, los métodos para mejorar el crecimiento de las reservas y los efectos del despeje en los rendimientos de la producción forestal
- x) Investigar, planificar y ejecutar procedimientos de gestión para hacer frente a los efectos de los incendios, inundaciones, sequías, erosión del suelo, plagas y enfermedades
- y) Realizar o asesorar estudios acerca de métodos y medios para mejorar la calidad de los productos, aumentar el rendimiento, la producción y la eficiencia de las faenas agrícolas o las operaciones forestales, y conservar los recursos naturales y el medio ambiente
- z) Preparar informes científicos y realizar sesiones de asesoramiento y charlas informativas para las comunidades de agricultura, silvicultura y pesca, entre otros grupos
- aa) Desempeñar tareas afines

Tanto el silvicultor como el ingeniero forestal están en la planificación, ejecución y control de todos los procesos.

Tabla 99. Ocupaciones del subsector forestal, código 2132

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2132	Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines
2132	Asesor forestal
2132	Científico de silvicultura
2132	Científico de suelos
2132	Científico forestal
2132	Consultor forestal
2132	Experto forestal
2132	Ingeniero forestal
2132	Silvicultor

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

Cabe destacar que en el listado no se encuentran las especialidades con que cuenta en la actualidad el sector forestal, como son las presentadas en la Tabla 100.

Tabla 100. Ocupaciones del subsector forestal: especialidades

Especialidades
Genetista forestal
Experto en silvicultura de plantaciones
Fisiólogo forestal
Experto en nutrición forestal
Entomólogo forestal
Fitopatólogo forestal
Ecólogo forestal
Dendrólogo
Extensionista forestal
Experto en cosecha forestal
Economista forestal

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“2133: Profesionales de la protección medioambiental”

Estudian, formulan, orientan, administran y evalúan los efectos que ejercen las actividades humanas sobre el medio ambiente, como la contaminación del aire, del agua y el ruido, la contaminación del suelo, el

cambio climático, la generación de residuos tóxicos y el agotamiento y la degradación de los recursos naturales. Además, desarrollan planes y buscan soluciones para proteger, conservar, restaurar, minimizar y prevenir mayores daños al medio ambiente. Sus funciones son:

- Investigar, realizar pruebas, recoger muestras y pruebas de campo, y realizar análisis de laboratorio para identificar las fuentes de los problemas ambientales, además de recomendar maneras de prevenir, controlar y remediar el impacto los mismos
- Evaluar el posible impacto que las actividades —potenciales o propuestas—, proyectos y desarrollos puedan tener sobre el medio ambiente, y formular recomendaciones acerca de si tales desarrollos deben proceder
- Desarrollar y coordinar la implementación de sistemas de gestión ambiental para permitir que las organizaciones tengan la posibilidad de identificar, monitorear y controlar el impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente
- Realizar auditorías para evaluar el impacto ambiental de las actividades, procesos, residuos, ruidos y sustancias existentes
- Evaluar el cumplimiento de la regulación ambiental del gobierno y las directrices internas por parte de las organizaciones, además de identificar las violaciones y determinar las medidas correctivas apropiadas
- Prestar asesoramiento técnico y servicios de apoyo a las organizaciones sobre la mejor manera de hacer frente a los problemas ambientales, con el fin de reducir los daños al medio ambiente y minimizar pérdidas económicas
- Desarrollar planes de conservación
- Desempeñar tareas afines

Se encuentran principalmente en las funciones de producción, en los procesos de actividades de conservación del bosque.

Tabla 101. Ocupaciones del subsector forestal, código 2133

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2133	Profesionales de la protección medioambiental
2133	Especialista en conservación del suelo
2133	Especialista en protección del medio ambiente
2133	Especialista en rehabilitación del medio ambiente
2133	Especialista en revegetación
2133	Funcionario de conservación
2133	Guardabosques de parque para protección del medio ambiente
2133	Guardaparques

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.4 “22: Profesionales de la salud”

“226: Otros profesionales de la salud”

“2263: Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental”

Evalúan, planifican y ponen en práctica programas para reconocer, vigilar y controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud humana; garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, y prevenir enfermedades o lesiones causadas por agentes químicos, físicos, radiológicos y biológicos o por factores ergonómicos. Diseñan y ejecutan el plan de gestión de salud y seguridad ocupacional, de manera transversal en todos los procesos. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Desarrollar, implementar y evaluar programas y políticas para minimizar los potenciales riesgos ambientales y ocupacionales para la salud y la seguridad
- b) Preparar y ejecutar planes y estrategias para la eliminación segura, económica y adecuada de los residuos comerciales, industriales, médicos y del hogar
- c) Implementar programas y estrategias relacionados con la prevención de enfermedades transmisibles, la seguridad alimentaria, los sistemas de tratamiento y eliminación de aguas residuales, la calidad del agua de recreación y de uso doméstico, y con sustancias contaminadas y peligrosas
- d) Identificar, informar y documentar peligros, evaluar y controlar riesgos en el medio ambiente y el lugar de trabajo, y asesorar sobre el cumplimiento de las leyes y reglamentos pertinentes
- e) Desarrollar, implementar y monitorear programas para minimizar la contaminación del lugar de trabajo y ambiental ocasionada por agentes químicos, físicos y biológicos
- f) Asesorar sobre métodos para prevenir, eliminar, controlar o reducir la exposición de trabajadores, estudiantes, público y medio ambiente a los riesgos radiológicos y otros
- g) Promover principios ergonómicos en el lugar de trabajo, tales como adecuar el mobiliario, el equipo y las actividades del trabajo a las necesidades de los empleados
- h) Proporcionar educación, información, formación y asesoramiento a las personas en todos los niveles sobre aspectos de higiene ocupacional y salud ambiental
- i) Registrar e investigar lesiones y daños en el equipo, así como reportar el desempeño de seguridad
- j) Coordinar las disposiciones para la indemnización, la rehabilitación y la reinserción laboral de los trabajadores lesionados
- k) Desempeñar tareas afines

Si bien el subsector forestal no forma a estos profesionales, en las empresas agropecuarias realizan los planes y actividades relacionados con el plan de gestión de salud y seguridad ocupacional.

Tabla 102. Ocupaciones del subsector forestal, código 2263

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
2263	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental

2263

Coordinador de salud ocupacional

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.5 “31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería”

“314: Técnicos y profesionales del nivel medio en ciencias biológicas y afines”

“3141: Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—”

Brindan apoyo técnico a los profesionales de las ciencias biológicas que llevan a cabo investigaciones, análisis y pruebas de los organismos vivos. Además, desarrollan y aplican productos y procesos resultantes de la investigación en áreas como la gestión de los recursos naturales, la protección medioambiental, la biología vegetal y animal, la microbiología y la biología celular y molecular. Entre sus tareas se incluyen:

- Contribuir en el diseño, preparación y realización de experimentos
- Instalar, calibrar, manejar y mantener instrumentos y equipos de laboratorio
- Recoger especímenes y preparar muestras, soluciones químicas y cultivos celulares para la realización de experimentos
- Realizar pruebas de rutina en el campo de trabajo y en el laboratorio
- Monitorear y hacer seguimiento de los experimentos para garantizar el cumplimiento de los procedimientos de control de calidad en el laboratorio y las normas y directrices de salud y seguridad

Aunque dentro del subsector forestal no se realiza la formación de estos técnicos, ellos participan dentro del proceso productivo forestal.

Tabla 103. Ocupaciones del subsector forestal, código 3141

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3141	Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—
3141	Técnico de bacteriología
3141	Técnico de biología
3141	Técnico de bioquímica
3141	Técnico de botánica
3141	Técnico de ciencias biológicas
3141	Técnico de control calidad de microbiología
3141	Técnico de cultivo de plantas
3141	Técnico de ecología
3141	Técnico de entomología
3141	Técnico de fisiología
3141	Técnico de genética
3141	Técnico de herbología
3141	Técnico de laboratorio bioquímica

3141	Técnico de microbiología
3141	Técnico herbario

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“3143: Técnicos agropecuarios”

Realizan pruebas y experimentos, y proporcionan apoyo técnico, de supervisión y científico a los agrónomos, agricultores y administradores de explotaciones agrícolas. Entre sus tareas se incluyen:

- Preparar materiales y equipos para experimentos, pruebas y análisis
- Recoger especímenes y preparar muestras de suelos, células, tejidos y partes de vegetales o animales para realizar experimentos, pruebas y análisis
- Realizar experimentos, pruebas y análisis mediante la aplicación de métodos y técnicas como la microscopía, la histoquímica, la cromatografía, la electroforesis y la espectroscopia
- Identificar microorganismos patógenos e insectos, parásitos, hongos y malezas nocivas para los cultivos y el ganado, y ayudar en la elaboración de métodos de control
- Analizar los productos de la agricultura para establecer y mantener las normas de calidad
- Realizar o supervisar los programas de actividades prácticas como cría de peces, invernaderos y programas de producción ganadera
- Analizar muestras de semillas para determinar su calidad, pureza y porcentaje de germinación
- Recopilar datos y preparar estimaciones de cantidades y costos de los materiales y mano de obra necesarios para los proyectos
- Supervisar las labores del grupo de trabajo a su cargo
- Organizar el mantenimiento y la reparación de equipos utilizados en la investigación
- Desempeñar tareas afines

Si bien en el subsector forestal no se forman técnicos agropecuarios, la formación de los técnicos forestales incluye los procesos relacionados con nutrición de suelos, que se encuentran en la función de producción en los procesos relacionados con nutrición forestal.

Tabla 104. Ocupaciones del subsector forestal, código 3142

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3142	Técnicos agropecuarios
3142	Técnico de ciencias del suelo

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“3143: Técnicos forestales”

Desempeñan funciones técnicas y de supervisión como apoyo a la investigación y la gestión forestal, la recolección, la conservación de recursos y la protección medioambiental. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Realizar inventarios, reconocimientos y mediciones forestales mediante el seguimiento de procedimientos científicos de trabajo establecidos
- b) Desempeñar funciones técnicas en la preparación de planes de gestión y explotación forestal y de la cosecha mediante el uso de técnicas fotogramétricas y cartográficas, así como de sistemas de información computarizados
- c) Colaborar en la planificación y supervisión de la construcción de rutas de acceso y caminos forestales
- d) Implantar, supervisar y desempeñar funciones técnicas en el ámbito de las operaciones silvícolas que implican la preparación del terreno, plantación y cuidados de los cultivos arbóreos
- e) Coordinar las actividades de la madera, la extinción de incendios forestales, el control de plagas o insectos, y el adelgazamiento de las masas forestales con el objetivo de explotarlas comercialmente
- f) Supervisar y desempeñar funciones técnicas en las operaciones de extracción forestal
- g) Velar por el cumplimiento de las normas y políticas en materia de protección del medio ambiente, utilización de los recursos, seguridad contra incendios y prevención de accidentes
- h) Supervisar las actividades de viveros forestales
- i) Brindar apoyo técnico a los programas de investigación forestal en ámbitos como la mejora de los árboles, la actividad de los semilleros forestales, el estudio de insectos y plagas, la silvicultura experimental y las investigaciones en ingeniería forestal
- j) Preparar planes de cultivo y de explotaciones forestales
- k) Desempeñar tareas afines

Estos técnicos se encuentran en la función de producción en la mayoría de los procesos.

Tabla 105. Ocupaciones del subsector forestal, código 3143

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
3143	Técnicos forestales
3143	Capataz de aserradero
3143	Capataz de extracción de madera
3143	Supervisor de extracción de madera
3143	Supervisor de operaciones forestales
3143	Supervisor de silvicultura
3143	Supervisor forestal
3143	Técnico de arboricultura
3143	Técnico de estudio forestal
3143	Técnico de silvicultura
3143	Técnico forestal
3143	Tecnólogo de silvicultura
3143	Inspector de riego

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.6 “54: Personal de los servicios de protección”

“541: Personal de los servicios de protección”

“5419: Personal de los servicios de protección no clasificados en otros grupos primarios”

Este grupo primario abarca los trabajadores de servicios de protección no clasificados separadamente en el subgrupo “541: Personal de los servicios de protección”. Se trata, por ejemplo, de los socorristas, salvavidas y agentes de control de animales, en cuyo caso se pueden incluir entre sus tareas las siguientes:

- a) Patrullar las playas y piscinas para prevenir accidentes y rescatar a bañistas en riesgo de ahogo
- b) Patrullar reservas naturales, bosques, parques y jardines públicos, y velar por su protección y la seguridad de los visitantes
- c) Responder a las quejas del ciudadano con respecto a los animales domésticos, ganado y vida silvestre en la vía pública, así como emitir advertencias y citaciones a los propietarios y confiscar animales
- d) Desempeñar tareas afines

Se encuentran en las funciones de ejecutar actividades de apoyo a la producción en el proceso de actividades de conservación de bosque —restauración y protección—, y se refiere a los guardias de las áreas protegidas.

Tabla 106. Ocupaciones del subsector forestal, código 5419

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
5419	Personal de los servicios de protección no clasificados en otros grupos primarios
5419	Guarda forestal de vida silvestre

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.7 “61: Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado”

“611: Agricultores y trabajadores calificados de jardines y de cultivos para el mercado”

“6112: Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos”

Planifican, organizan y llevan a cabo las operaciones agrícolas necesarias para plantar y cosechar árboles y arbustos tales como los árboles frutales y nogales, plantas de té y arbustos de café, palma africana, viñedos, arbustos de bayas y árboles de cacao y caucho —de los que pueden recolectar la savia—, con la

finalidad de venderlos o entregarlos regularmente a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y planificar y coordinar la producción correspondiente
- Preparar la tierra —a mano o con máquinas— y esparcir fertilizantes y estiércol
- Seleccionar y sembrar semillas, plántulas y plántones
- Mantener los cultivos mediante actividades de labranza, trasplante, poda o raleo de árboles y arbustos, y a través de la instalación y funcionamiento de los equipos de sistemas de riego
- Controlar malas hierbas, plagas y enfermedades mediante la aplicación de herbicidas y pesticidas
- Cuidar árboles o arbustos, recolectar la savia y cosechar los cultivos
- Inspeccionar, limpiar, clasificar, envasar, almacenar y cargar los cultivos cosechados para la venta o entrega al mercado
- Cuidar los animales de trabajo y mantener las edificaciones, estructuras, equipamientos agrícolas y los sistemas de abastecimiento de agua de la granja
- Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento con ellos
- Promover y comercializar los productos, organizar la compra, venta y transporte de productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones
- Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a la producción de cultivos, tareas de mantenimiento y precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- Desempeñar tareas afines

Se encuentran en las funciones de producción, principalmente en procesos de propagación asexual y manejo silvicultural —poda—, así como en aprovechamiento de PFNM.

Tabla 107. Ocupaciones del subsector forestal, código 6112

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6112	Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos
6112	Cultivador de plantación de caucho
6112	Injertador de árboles
6112	Podador de árboles de silvicultura
6112	Recolector de caucho
6112	Sangrador de árboles
6112	Sangrador de árboles de caucho

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“6113: Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines”

Planifican, organizan y llevan a cabo las operaciones agrícolas necesarias para cultivar y mantener árboles, arbustos, flores y otras plantas en parques y jardines privados, así como para producir plántulas, bulbos y

semillas, o para cultivar hortalizas y flores mediante el uso de técnicas de cultivo intensivo. Todo lo anterior se dirige a la finalidad de vender o de entregar regularmente dichos productos a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de hortalizas, legumbres y productos de vivero para ser producidas, y planificar y coordinar la producción correspondiente
- b) Preparar la tierra para el cultivo —es decir, acondicionar el suelo, nivelar el terreno e instalar y operar sistemas de riego y de drenaje—
- c) Plantar árboles, arbustos, plantas de jardín y césped
- d) Podar y recortar árboles, arbustos y setos, instalar soportes y protecciones de plantas, y escarificar, segar, airear y bordear el césped
- e) Construir estructuras e instalaciones dentro de los jardines como senderos o áreas pavimentadas, muros, jardines rocosos, jardineras, estanques y fuentes de agua, cobertizos, cercas y vallas
- f) Controlar la salud de las plantas y los árboles, identificar y tratar las malas hierbas, plagas y enfermedades, y aplicar abonos y fertilizantes
- g) Producir plántulas, plantones, bulbos y semillas, y cultivar plantas a partir de semillas o esquejes
- h) Cosechar los cultivos e inspeccionar, limpiar, clasificar, envasar, almacenar y cargar los productos cosechados para la venta o entrega al mercado
- i) Mantener las edificaciones, invernaderos y otras estructuras, equipamientos y sistemas de abastecimiento de agua de la granja
- j) Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento con ellos
- k) Promover y comercializar los productos y suministros, organizar su compra, venta y transporte, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la producción
- l) Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a las actividades de producción, tareas de mantenimiento y precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- m) Desempeñar tareas afines

Se encuentran en la función de producción y en los procesos de propagación vegetal.

Tabla 108. Ocupaciones del subsector forestal, código 3113

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6113	Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines
6113	Cultivador de semillas
6113	Operario enraizador de vivero
6113	Supervisor de vivero
6113	Trabajador de invernáculo
6113	Trabajador de vivero forestal

6113

Viverista forestal

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

También se incluyen en estos procesos dos ocupaciones que no se encuentran codificadas.

Tabla 109. Ocupaciones no codificadas del subsector forestal

Descripción
Recolector de semilla
Escalador de árboles recolector de semilla

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“613: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”

“6130: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado”

Planifican, organizan y llevan a cabo actividades operativas de siembra y cosecha de campos, cultivo de árboles, recolección de sus frutos y otras prácticas agrícolas afines, así como de reproducción, cría y cuidado de animales y de preparación de diversos productos de origen animal para la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Algunas de sus funciones son:

- Efectuar el seguimiento de las actividades y condiciones del mercado, determinar las variedades y cantidades de cultivos que se han de producir y de los animales que se han de criar, y planificar y coordinar dicha producción
- Comprar semillas, fertilizantes y otros suministros
- Realizar actividades operativas como preparar la tierra, sembrar, plantar, cultivar y cosechar los cultivos
- Realizar actividades operativas como la preparación de la tierra y la siembra, plantación, cultivo y cosecha de las variedades escogidas
- Producir o comprar forraje y otros suministros alimentarios
- Organizar la reproducción, cría y cuidado de los animales
- Sacrificar y desollar animales, así como preparar animales o productos de origen animal para el mercado
- Alquilar o invertir, y mantener y limpiar edificaciones, maquinaria, equipamientos y estructuras
- Alquilar o invertir en maquinaria, equipamientos, edificaciones y estructuras agrícolas, y asegurar su mantenimiento y limpieza
- Almacenar productos y llevar a cabo algún tipo de procesamiento con ellos

- k) Promover y comercializar productos, organizar la compra, venta y transporte de ganado, productos y suministros, y mantener y evaluar registros de las diversas actividades y transacciones de la explotación
- l) Capacitar y supervisar a los trabajadores con respecto a los procedimientos de cuidado de los animales, las tareas de mantenimiento y las precauciones que se han de adoptar en materia de salud y seguridad, así como contratar o despedir a trabajadores y contratistas
- m) Desempeñar tareas afines

Se encuentran en funciones de producción, comercialización, gestión y control ambiental, así como en la gestión de la salud y seguridad ocupacional en los procesos de propagación vegetal y colecta de semillas.

Tabla 110. Ocupaciones del subsector forestal, código 6130

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6130	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado
6130	Productor agropecuario de explotación mixta
6130	Trabajador agropecuario de explotación mixta

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.8 “62: Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores en actividades orientadas al mercado”

“621: Trabajadores forestales calificados y afines”

“6210: Trabajadores forestales calificados y afines”

Planifican, organizan y llevan a cabo actividades operativas de cultivo, conservación y explotación de bosques naturales y plantados. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Evaluar sitios aptos para la reforestación, seleccionar plántulas y árboles mediante el uso de herramientas manuales y establecer y cuidar masas forestales
- b) Localizar árboles para ser talados y estimar el volumen de madera
- c) Manejar motosierras y otras sierras mecánicas para aclarar —ralear— los bosques jóvenes; podar, descabezar, derribar árboles y aserrarlos en troncos
- d) Desbastar los troncos y tallar productos de madera en bruto en el propio sitio de tala
- e) Apilar troncos y cargarlos en rampas, o hacerlos flotar río abajo
- f) Realizar actividades de vigilancia y prevención de incendios forestales, participar en maniobras de extinción de incendios, completar los informes pertinentes y asegurar el mantenimiento de los equipos de extinción

- g) Controlar las malas hierbas y malezas en masas forestales en recuperación mediante el uso de herramientas manuales y productos químicos
- h) Manejar y mantener palas mecánicas, excavadoras, buldócer u otras máquinas para remolcar diversos equipos de escarificación de suelos y preparación del terreno en las zonas de regeneración forestal
- i) Realizar funciones de producción en procesos de poda, cosecha —PF—, aprovechamiento —BN— y transporte
- j) Recolectar conos de semillas, podar árboles, ayudar a realizar los muestreos de plantaciones y marcar árboles para talas posteriores
- k) Capacitar y supervisar a otros trabajadores en procedimientos forestales —incluidos los trabajadores forestales y los operarios de maquinaria—
- l) Desempeñar tareas afines

Tabla 111. Ocupaciones del subsector forestal, código 6210

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6210	Trabajadores forestales calificados y afines
6210	Aserrador de explotación forestal
6210	Clasificador de troncos
6210	Cubicador forestal
6210	Escalador podador de arboles
6210	Talador de árboles con hacha o motosierra
6210	Trozador de árboles

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.9 “63: Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia”

“633: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”

“6330: Trabajadores agropecuarios de subsistencia”

Cultivan y cosechan campos, plantaciones de árboles y arbustos, verduras y frutas, recolectan frutos silvestres y plantas —tanto medicinales como de otra índole—, cuidan o cazan animales, y capturan peces y recogen diversas especies acuáticas con el fin de obtener alimentos, vivienda y, en algunos casos, un nivel mínimo de ingresos en efectivo para ellos y sus familias. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Preparar la tierra, sembrar, plantar, cuidar y cosechar cultivos agrícolas
- b) Cultivar hortalizas, otras plantas de la huerta, árboles frutales y otros árboles y arbustos
- c) Recolectar frutos y plantas silvestres, tanto medicinales como de otra índole
- d) Criar, cuidar y alimentar animales y aves de corral, principalmente para obtener carne, huevos, leche, pelo, piel u otros productos
- e) Buscar agua y recolectar madera para leña

- f) Almacenar productos para su utilización posterior y llevar a cabo con ellos algún tipo de procesamiento
- g) Construir y mantener viviendas y otro tipo de albergues
- h) Elaborar herramientas, ropa y utensilios para uso doméstico
- i) Vender o realizar trueque de algunos productos en los mercados locales
- j) Desempeñar tareas afines

Estas ocupaciones se encuentran en la función de producción en los procesos de adecuación del terreno, siembra, otras prácticas culturales, recolección de semillas y aprovechamiento de PFNM.

Tabla 111. Ocupaciones del subsector forestal, código 6330

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
6330	Trabajadores agropecuarios de subsistencia
6330	Trabajador agropecuario de subsistencia

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.10 “75: Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas y afines”

“754: Otros oficiales, operarios y afines”

“7544: Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas”

Usan productos químicos para eliminar insectos nocivos, animales pequeños, plantas silvestres y otros organismos indeseados con el fin de evitar daños a las cosechas, a las edificaciones y otras estructuras y a su entorno, así como de prevenir riesgos para la salud. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Manejar y vigilar los equipos para rociar las plagas y malas hierbas
- b) Mezclar los productos químicos de acuerdo con las instrucciones
- c) Cubrir zonas hasta la profundidad deseada con pesticidas mediante la aplicación de los conocimientos sobre condiciones meteorológicas, tamaños de gota, razones de elevación a distancia y obstáculos
- d) Fumigar o liberar soluciones químicas o gases tóxicos, y disponer trampas para acabar con plagas y alimañas —como ratones, termitas y cucarachas—
- e) Alzar, empujar y balancear las boquillas, mangueras y tubos para fumigar directamente las zonas designadas
- f) Llenar los depósitos de fumigación con agua y productos químicos
- g) Limpiar y mantener los equipos para asegurar su funcionamiento eficiente

Estas ocupaciones se encuentran en la función de producción: a) Ejecutar el plan de manejo ambiental; y b) Ejecutar un plan de gestión de salud y seguridad ocupacional en los procesos de propagación vegetal y manejo fitosanitario.

Tabla 112. Ocupaciones del subsector forestal, código 7544

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
7544	Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas
7544	Controlador de malas hierbas
7544	Controlador de plagas
7544	Fumigador
7544	Operario de control de plagas

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.3.11 “83: Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles”

“834: Operadores de maquinaria agrícola móvil y de otras máquinas móviles”

“8341: Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil”

Conducen, manejan, controlan y se ocupan de mantener en buen estado uno o más tipos de máquinas motorizadas y maquinaria o equipos móviles utilizados en actividades agrícolas, hortícolas o de silvicultura. Entre sus tareas se incluyen:

- Conducir y mantener en buen estado la maquinaria agrícola para usos específicos —tirada por tractor o autopropulsada— que se utiliza para arar la tierra y sembrar, fertilizar, cultivar y cosechar
- Conducir y ocuparse de mantener en buen estado la maquinaria forestal para usos específicos —tirada por tractor o autopropulsada— que se utiliza para limpiar la tierra, sembrar, cosechar y transportar los árboles y la madera o realizar otras operaciones forestales
- Preparar, posicionar y disponer las instalaciones para el funcionamiento
- Ajustar la velocidad, altura y profundidad de los instrumentos y aparatos utilizados
- Manejar los equipos utilizados para sostener, levantar y cortar árboles
- Manejar los accesorios utilizados para levantar, mover, soltar y apilar árboles y troncos, así como operar los equipos auxiliares —como máquinas de astillar madera y partir troncos—
- Alimentar con árboles talados las máquinas procesadoras utilizadas para quitar las ramas y cortar las piezas en troncos, apilar estos troncos y cargarlos en camiones
- Limpiar y mantener en buen estado la maquinaria, y realizar reparaciones menores en la misma
- Desempeñar tareas afines

Estas ocupaciones se encuentran en la función de: a) Ejecutar actividades de apoyo a la producción y distribuir el producto, bien o servicio en los procesos de propagación vegetal, adecuación del terreno,

siembra, prácticas culturales, arborización urbana, marcación y construcción de vías, control de incendios y cosecha y aprovechamiento sostenible.

Tabla 113. Ocupaciones del subsector forestal, código 8341

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
8341	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil
8341	Conductor de camión maderero
8341	Operador de maquinaria de explotación forestal
8341	Operador de cosechadora
8341	Operador de equipo de escarificación
8341	Operador de máquina cosechadora
8341	Operador de máquina taladora de árboles
8341	Operador de maquinaria agrícola
8341	Operador de maquinaria de explotación forestal
8341	Operador de sembradora
8341	Operador de tractor
8341	Operador de tractor agrícola

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.3.12 “92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“921: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“9214: Obreros y peones de jardinería y horticultura”

Realizan tareas sencillas y rutinarias en actividades de cultivo y mantenimiento de árboles, arbustos, flores y otras plantas en parques y jardines privados y en la producción de plántulas, plantones, bulbos y semillas, o en actividades de cultivo de vegetales y flores, mediante las técnicas de cultivo intensivo.

- Cargar, descargar y transportar suministros, productos y equipos
- Preparar sitios y parcelas de jardín mediante el uso de herramientas manuales y máquinas simples
- Ayudar a sembrar y trasplantar flores, arbustos, árboles y césped
- Mantener jardines mediante riego, escarda, remoción de malas hierbas y siega de céspedes
- Limpiar jardines y eliminar basuras
- Ayudar a la reproducción de especies mediante el plante y trasplante de semillas, bulbos y esquejes en macetas y viveros
- Cuidar, regar y escardar plantas, así como remover malas hierbas a mano
- Recolectar, cosechar y envasar plantas para la venta y el transporte
- Realizar reparaciones menores en instalaciones, edificaciones, equipos y cercas

j) Desempeñar tareas afines

Tabla 114. Ocupaciones del subsector forestal, código 9214

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9214	Obreros y peones de jardinería y horticultura
9214	Auxiliar de vivero
9214	Auxiliar de jardinería
9214	Ayudante de invernadero
9214	Ayudante de jardinería
9214	Ayudante de vivero
9214	Cortador de césped
9214	Cuidador de horticultura
9214	Obrero de horticultura
9214	Obrero de jardinería
9214	Podador de árboles en jardines

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

“9215: Obreros y peones forestales”

Realizan tareas sencillas y habituales para cultivar y mantener bosques naturales y plantaciones, además de que llevan a cabo la tala y el aserrado de árboles. Entre sus tareas se incluyen:

- Cavar hoyos para plantar árboles
- Apilar y cargar troncos y maderos
- Quitar la maleza de bosques y ralear plantaciones jóvenes
- Realizar labores de vigilancia y prevención de incendios forestales
- Cortar ramas grandes y copas de árboles, recortar ramas y aserrar troncos para obtener maderos
- Manejar y mantener sierras mecánicas y manuales para talar árboles y cortar y desbastar troncos y ramas con el fin de obtener tablonés y tablas
- Recoger semillas y sembrar plántulas
- Realizar reparaciones menores y trabajos de mantenimiento de caminos forestales, edificaciones, instalaciones y equipos
- Desempeñar tareas afines

Estas ocupaciones se encuentran en la función de producción en la mayoría de los procesos, principalmente en los de cosecha —PF—, aprovechamiento —BN— y transporte.

Tabla 115. Ocupaciones del subsector forestal, código 9215

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
---------------------	-------------

9215	Obreros y peones forestales
9215	Apilador de madera silvicultura
9215	Ayudante de aserradero de monte
9215	Ayudante forestal
9215	Cuadrillero forestación
9215	Hachador
9215	Leñador
9215	Obrero forestal
9215	Peón de silvicultura
9215	Peón forestal
9215	Plantador de árboles
9215	Trasplantador
9215	Trepador de árbol

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

Dentro de las ocupaciones no está codificado el personal que apoya en campo los inventarios con sus conocimientos locales, el cual se lista a continuación.

- Baquiano

2.2.1.1.3.13 “93: Obreros y peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte”

“933: Obreros y peones de transporte y almacenamiento”

“9332: Conductores de vehículos y maquinaria de tracción animal”

Conducen carros y carruajes tirados por caballos, perros, mulas para el transporte de pasajeros y/o carga, al igual que la maquinaria de tracción animal —que por lo general es usada en actividades relacionadas con la agricultura—. Entre sus tareas se incluyen:

- Colocar arreos a los animales de tiro y engancharlos a vehículos o maquinaria
- Cargar y descargar mercancías o ayudar a los pasajeros a subir o descender de un vehículo
- Conducir, guiar, arrear y maniobrar los animales de tiro en la dirección deseada, de forma que se preste la atención debida a los otros vehículos que circulan por la vía pública y se respeten las normas de tránsito
- Cobrar el pasaje o precio del transporte efectuado
- Conducir los animales utilizados para arrastrar vagones en minas o canteras
- Conducir los animales enganchados a maquinaria agrícola o artefactos de otra naturaleza

- g) Conservar en buen estado de limpieza y de marcha carros y arneses de las caballerías y de otros vehículos
- h) Mantener en buen estado los vehículos o máquinas utilizados, hacerles pequeñas reparaciones y colocarles piezas de repuesto
- i) Asear y alimentar a los animales
- j) Desempeñar tareas afines

Estas ocupaciones se encuentran en la función de: a) Ejecutar actividades de apoyo a la producción en los procesos de adecuación de terreno, cosecha y aprovechamiento sostenibles y aprovechamiento de PFNM.

Tabla 116. Ocupaciones del subsector forestal, código 9332

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9332	Conductores de vehículos y máquinas de tracción animal
9332	Conductor de vehículo de tracción animal

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.3.14 "96: Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales"

"962: Otras ocupaciones elementales"

"9624: Acarreadores de agua y recolectores de leña"

Acarrean agua y recolectan madera para leña, que transportan a pie o en carros de tracción manual o animal. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Cortar leña de zonas arboladas y recolectarla para venderla en el mercado como combustible o para consumo propio
- b) Recorrer zonas arboladas o campos para recoger madera seca y apilarla en montones
- c) Cortar ramas y troncos secos de los árboles con un hacha o una sierra de uso manual
- d) Atar ramas o madera recolectada en pequeños haces de leña y cargarlos sobre sí o transportarlos al mercado en un carro para la venta, o a las aldeas u hogares para su uso
- e) Sacar agua de pozos, ríos, estanques y otras fuentes para uso doméstico
- f) Conservar el agua captada de los ríos, estanques o pozos mediante el uso de bolsas de cuero, cubas u otros recipientes, y transportarla a lugares de trabajo, casas de los clientes o al propio hogar, para su consumo o para conservarla en depósitos
- g) Desempeñar tareas afines

Estas ocupaciones se encuentran en la función de: a) Ejecutar actividades de apoyo a la producción en los procesos de cosecha y aprovechamiento sostenibles y de aprovechamiento de PFNM.

Tabla 117. Ocupaciones del subsector forestal, código 9332

Código CIUO-08 A.C.	Descripción
9624	Acarreadores de agua y recolectores de leña
9624	Recolector de leña

Fuente: Elaboración propia a partir de CIUO-08 A.C.

2.2.1.1.1.4 Ocupaciones del subsector de acuicultura y pesca

Tabla 118. Pesca y acuicultura en el CIU-04 A.C.

División	Grupo	Clase	Descripción
03	031		Pesca y acuicultura
			Pesca
		0311	Pesca marítima
		0312	Pesca de agua dulce
	032		Acuicultura
		0321	Acuicultura marítima
		0322	Acuicultura de agua dulce

Fuente: DANE (2015).

2.2.1.1.1.4.1 “03: Pesca y acuicultura”

El documento mencionado determina que estas actividades se relacionan con la utilización de recursos pesqueros en hábitats naturales o en explotaciones de producción con la finalidad de capturar o recolectar peces, crustáceos, moluscos y otros organismos o productos marinos, como plantas, perlas, esponjas, entre otras. Esta división incluye actividades como cultivo de ostras para la producción de perlas, la cual forma parte del proceso de producción, aunque con la característica de ser por cuenta propia. En el desarrollo del MNC para el subsector, se denominarán como especies acuáticas de interés nutricional y comercial a los recursos pesqueros a los que se refiere la CIU-04 A.C.

“031: Pesca”

El grupo contiene las actividades relacionadas con la pesca, que pueden ser realizadas en aguas oceánicas, costeras e interiores —continentales—, y que son:

- * Captura
 - * Extracción
 - * Recolección
- de peces, crustáceos y moluscos, así como de plantas, para consumo humano.

Estos recursos acuáticos —capturados o recolectados— son identificados por la CIU-04 A.C como públicos —por lo general—, con derechos de explotación o sin ellos. También se menciona que las actividades pueden ser realizadas de forma manual o mediante el uso de artes de pesca como redes, sedales y nasas, en riberas con redes, o con embarcaciones artesanales o de fabricación comercial, en aguas continentales, costeras o en alta mar. Además, se incluye la pesca en aguas repobladas de especies acuáticas.

“0311: Pesca marítima”

Se encuentran:

- a) Pesca comercial de altura y costera
- b) Extracción de crustáceos y moluscos marinos
- c) Captura de ballenas
- d) Extracción de animales acuáticos marinos, como tortugas, ascidias —y otros tunicados— y erizos de mar, entre otros
- e) Actividades de buques dedicados a la pesca a la vez que a la elaboración y conservación de pescado
- f) Recolección de otros organismos y materiales marinos, como perlas naturales, esponjas, corales y algas

En ella se excluyen:

- a) Captura de mamíferos marinos como focas y morsas —con excepción de las ballenas—, que está incluida en la clase “0170: Caza ordinaria y mediante trampas y actividades de servicios conexos”
- b) Procesamiento de pescados, crustáceos y moluscos, que está incluido en la clase “1012: Procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos”
- c) Alquiler de embarcaciones de recreo con tripulación para el transporte marítimo y costero, que está incluido en la clase “5011: Transporte de pasajeros marítimo y de cabotaje”
- d) Servicios de inspección, protección y patrullaje de la pesca, que está incluido en la clase “8423: Orden público y actividades de seguridad”
- e) Pesca deportiva o recreativa y servicios conexos, que están incluidos en la clase “9319: Otras actividades deportivas”
- f) Gestión de reservas de pesca deportiva, que está incluida en la clase “9319: Otras actividades deportivas”

“0312: Pesca de agua dulce”

Incluye las siguientes actividades:

- a) Pesca comercial en aguas interiores
- b) Extracción de crustáceos y moluscos de agua dulce
- c) Extracción de animales acuáticos de agua dulce
- d) Recolección de materiales de agua dulce

De esta categoría se excluyen:

- a) Procesamiento de pescados, crustáceos y moluscos, que está incluido en la clase “1012: Procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos”

- b) Servicios de inspección, protección y patrullaje de la pesca, que está incluido en la clase “8423: Orden público y actividades de seguridad”
- c) Pesca deportiva o recreativa y servicios conexos, que están incluidos en la clase “9319: Otras actividades deportivas”
- d) Gestión de reservas de pesca deportiva, que está incluida en la clase “9319: Otras actividades deportivas”

“032: Acuicultura”

Comprende esta actividad económica y la reconoce como el proceso de producción consistente en la cría o el cultivo y recolección de organismos acuáticos. Hace referencia al uso de técnicas para aumentar la producción de los organismos acuáticos por encima de la capacidad natural del entorno —repoblación regular, alimentación y protección contra predadores—. La actividad se realiza en cautiverio hasta el estado juvenil o adulto. Adicionalmente, puede realizarse en propiedad particular, empresarial o estatal.

“0321: Acuicultura marítima”

Las actividades que se encuentran incluidas son:

- a) Cría de peces en agua de mar, que incluye la cría de peces ornamentales marinos
- b) Producción de larvas de bivalvos —ostras, mejillones, etc.—, crías de bogavante, camarones en estado poslarval, alevines y jaramugos
- c) Cultivo de laver y otras algas comestibles
- d) Cría de crustáceos, bivalvos, otros moluscos y otros animales acuáticos en agua de mar
- e) Actividades de acuicultura en aguas salobres
- f) Actividades de acuicultura en tanques o depósitos llenos de agua salada
- g) Explotación de criaderos de peces —marinos—
- h) Explotación de criaderos de gusanos marinos

En esta categoría se excluyen:

- a) Cría de ranas, que está incluida en la clase “0322: Acuicultura de agua dulce”
- b) Gestión de reservas de pesca deportiva, que está incluida en la clase “9319: Otras actividades deportivas”

“0322: Acuicultura de agua dulce”

En esta categoría se encuentran incluidas las siguientes actividades:

- a) Cría de peces en agua dulce, que incluye la cría de peces ornamentales de agua dulce
- b) Cría de crustáceos y bivalvos de agua dulce, otros moluscos de agua dulce y otros animales acuáticos

- c) Explotación en criaderos de peces de agua dulce
- d) Cría de ranas

De ella se excluyen:

- Actividades de acuicultura en tanques o depósitos llenos de agua salada
- Gestión de reservas de pesca deportiva, que se incluye en la clase “9319: Otras actividades deportivas”

Figura 234. Campo de observación para el subsector de acuicultura y pesca

CIIU REV 4 A.C.		Actividades Económicas	
		SECCIÓN – A Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	
		DIVISIÓN 03 – Pesca y acuicultura	
		GRUPO – 031 Pesca	GRUPO – 032 Acuicultura
		CLASE – 0311 Pesca marítima 0312 Pesca de agua dulce	CLASE – 0321 Acuicultura marítima 0322 Acuicultura de agua dulce
Funciones	Subfunciones	Proceso n	Proceso n
		Subproceso n	Subproceso n

Fuente: Material de trabajo para el MNC, subsector acuicultura y pesca.

b) Funciones y subfunciones

Las dos primeras columnas de la izquierda de la matriz —ver Figura 234— hacen referencia a las funciones y las subfunciones que se desarrollan con un objetivo²³ en el proceso productivo, el cual puede estar relacionado con las empresas del sector agropecuario. Dichas funciones son transversales a todos los subsectores y se encuentran explicadas en el documento de análisis de la cadena de valor.

c) Procesos y subprocesos

Las dos filas ubicadas en la matriz luego de la información de la CIIU 04-A.C —ver Figura 234— contienen los procesos y subprocesos productivos del subsector, que constituyen la secuencia de acciones identificadas en el proceso productivo²⁴.

En la matriz se han ingresado los procesos y subprocesos relacionados con los subsectores de acuicultura y de pesca. Así, para acuicultura se identificaron los siguientes procesos:

²³ Ver el documento Borrador Modelo y Metodología de diseño de Cualificaciones. MNC Colombia. Pág 50.

²⁴ Ver el documento Borrador Modelo y Metodología de diseño de Cualificaciones. MNC Colombia. Pág 54.

- Cultivo: reproducción, incubación y sexado, larvicultura, precría, levante, engorde, evaluación del crecimiento y monitoreo de la calidad del agua
- Cosecha
- Transformación primaria: sacrificio, eviscerado, descabezado y descamado
- Distribución
- Comercialización: para clientes minoristas y mayoristas

A su vez, para pesca se tienen:

- Extracción: marítima y en agua dulce
- Transformación primaria: sacrificio, eviscerado, descabezado y descamado.
- Distribución
- Comercialización: para clientes minoristas y mayoristas

2.2.1.1.2 Componente 2: Construcción del mapa ocupacional a partir de funciones y procesos identificados en el área de cualificaciones

Luego de tener identificados los procesos y funciones, se integran al campo de observación con el fin de generarlo. En la Figura 235 se puede apreciar una pequeña parte de la matriz generada, en la que al realizar el cruce entre funciones - subfunciones —filas— y procesos - subprocesos —columnas— se ubican las ocupaciones relacionadas con el subsector de acuicultura y pesca que se encuentran en la CIUO-08 A.C. —código y denominación—. De este modo se obtiene el campo de observación del cual se obtendrán las áreas ocupacionales.

Figura 235. Campo de observación para el subsector de pesca y acuicultura

	A	B	C	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW
4	FUNCIONES	SUBFUNCIONES		Extracción						CULTIVO
5				Marítima	En agua dulce	Reproducción	Incubación y sexado	Larvicultura	Precría	Levante
6	Planeación estratégica	Dirección administrativa y financiera	A	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios
7	Planeación estratégica	Dirección de recursos humanos	B	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca
8	Planeación estratégica	Dirección de comercialización	C	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios
9	Planeación estratégica	Dirección de producción	D	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios
10	Administración	Recursos económicos	H	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	1512 Directores de producción de acuicultura y pesca 2152 Agricultores, silvicultores, piscicultores y afines 2148 Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios

Fuente: Material de trabajo para el MNC, subsector acuicultura y pesca.

Las ocupaciones seleccionadas son aquellas cuya formación está estrechamente relacionada con el subsector de acuicultura y pesca, pues la formación de algunas de las ocupaciones que se incorporan a las empresas depende de otros sectores, como el financiero y administrativo, el de las ciencias de la salud, entre otros. Por tanto, se presentan a continuación las ocupaciones que se han identificado en la CIUO-08 A.C. y que se han incorporado a la matriz, tal y como se encuentran en dicho documento.

2.2.1.1.2.1 “1: Directores y gerentes”

2.2.1.1.2.1.1 “13: Directores y gerentes en sectores productivos y servicios”

“131: Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca”

“1312: Directores de producción de piscicultura y pesca”

Planean, dirigen y coordinan la producción a gran escala en explotaciones de piscicultura y en operaciones de pesca, captura y cosecha de peces y mariscos, así como en la cría de peces, mariscos u otras formas de vida acuática, destinados a su comercialización o a su liberación en agua dulce o salada. Entre sus tareas se incluyen:

- a) Controlar la actividad comercial de la piscicultura y la pesca, así como planear las actividades de producción para cumplir los requisitos del contrato y la demanda del mercado
- b) Establecer y gestionar presupuestos, supervisar el rendimiento y los costos de producción, registrar información como la práctica de gestión de la pesca y preparar informes financieros y operativos
- c) Concertar con los compradores las condiciones de venta de productos y capturas —pescas—
- d) Suscribir contratos con los capitanes de pesca o propietarios de buques y de granjas de piscicultura sobre las actividades de pesca y piscicultura, o bien sobre la gestión de la producción
- e) Organizar y llevar a cabo exámenes de las existencias de piscicultura con el fin de detectar enfermedades o parásitos
- f) Elaborar y coordinar las actividades para mejorar la incubación de peces y sus tasas de crecimiento, y para prevenir enfermedades en los criaderos
- g) Vigilar el medio ambiente para mantener o mejorar las condiciones de la vida acuática
- h) Dirigir y supervisar la captura y el desove de peces, la incubación de huevos y la cría de alevines mediante la aplicación de los conocimientos de las técnicas de cultivo y manejo de peces
- i) Coordinar la selección y mantenimiento de reproductores
- j) Dirigir y supervisar el traslado de peces maduros a lagos, estanques, arroyos o depósitos comerciales
- k) Comprar maquinaria, equipos y suministros, como buques y redes de pesca
- l) Organizar operaciones como el mantenimiento de los buques y de otras embarcaciones y equipos
- m) Controlar la selección, formación y desempeño de los trabajadores y contratistas en actividades de piscicultura o de pesca
- n) Supervisar a otros trabajadores

Entre las ocupaciones que pueden ser tenidas en cuenta en este grupo primario para acuicultura y pesca se encuentran las que se presentan en la Tabla 119.

Tabla 119. Otras ocupaciones que se encuentran en grupo primario 1312

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
1312	Administrador de operaciones de pesca
	Director de arrastre
	Director de criadero de peces
	Director de operaciones pesqueras
	Director de producción de peces
	Gerente de acuicultura
	Gerente de operaciones de pesca
	Gerente de producción de acuicultura
	Gerente de producción de pesca
	Gerente general de pesca

Fuente: DANE (2015).

2.2.1.1.2.2 “2: Profesionales, científicos e intelectuales”

2.2.1.1.2.2.1 “21: Profesionales de las ciencias y de la ingeniería”

“213: Profesionales en ciencias biológicas”

“2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”

Estudian los organismos vivos, sus interacciones entre sí y con el medio ambiente y aplican estos conocimientos a la solución de los problemas de la salud humana y el medio ambiente. Trabajan en campos tan diversos como la botánica, la zoología, la ecología, la biología marina, la genética, la inmunología, la farmacología, la toxicología, la fisiología, la bacteriología y la virología, los cuales son aplicables especialmente en esferas como la medicina, la agricultura, la silvicultura y la ganadería, razón por la que brindan asesoría al respecto. Otras tareas son:

- Realizar investigaciones en laboratorios y en campo para aumentar el conocimiento científico sobre los organismos vivos, obtener nueva información, poner hipótesis a prueba, resolver problemas en áreas como el medio ambiente, la agricultura y la salud, y desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la industria farmacéutica, el uso agrícola y el medio ambiente
- Diseñar y realizar experimentos y pruebas
- Recoger especímenes y datos de seres humanos, animales, insectos y plantas, y estudiar su origen, desarrollo, constitución química y física, estructura y composición, así como sus procesos vitales y reproductivos
- Examinar los organismos vivos mediante el uso de diversos equipos, instrumentos, tecnologías y técnicas especializados como microscopios electrónicos, telemetría, sistemas de posicionamiento global, biotecnología, imágenes satelitales, ingeniería genética, análisis digital de la imagen y

- reacción en cadena de la polimerasa, y realizar modelos informáticos a partir de la información recolectada
- e) Identificar, clasificar, registrar y controlar los organismos vivos y mantener las bases de datos sobre esta información
 - f) Estudiar y realizar experimentos pertinentes acerca de los factores que condicionan el origen, desarrollo y transmisión de características hereditarias en los seres humanos, los animales o las plantas
 - g) Manejar, capacitar y controlar la aplicación de normas de bioseguridad
 - h) Realizar investigaciones y experimentos sobre los procesos y funciones vitales de órganos, tejidos, glándulas, células y sistemas de los seres orgánicos —en condiciones normales o anormales y excepcionales—
 - i) Realizar investigaciones y experimentos sobre la estructura y las funciones de las células vivas y sobre la influencia de factores físicos y químicos en células normales y anormales
 - j) Realizar investigaciones y experimentos sobre la naturaleza, las causas y el desarrollo de enfermedades y trastornos en los animales y las plantas
 - k) Escribir artículos científicos e informes que describan las investigaciones y los nuevos hallazgos que serán puestos a disposición de la comunidad científica en publicaciones especializadas o en conferencias, con el fin de someterlos a exámenes y debates exhaustivos
 - l) Diseñar y realizar evaluaciones de impacto ambiental para identificar los cambios causados por factores naturales o humanos
 - m) Proporcionar asesoramiento a los gobiernos, organizaciones y empresas en áreas como la conservación, la administración de los recursos naturales y los efectos del cambio climático y la contaminación

Entre las ocupaciones que pueden ser tenidas en cuenta en este grupo primario para acuicultura y pesca están las que se presentan en la Tabla 120.

Tabla 120. Otras ocupaciones que se encuentran en grupo primario 2131

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
2131	Biólogo
	Biólogo marino
	Ictiólogo

Fuente: DANE (2015).

“2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”

Estudian y prestan asistencia y asesoramiento relacionados con la producción, la explotación y la gestión de recursos agropecuarios, forestales y pesqueros, que incluyen el cultivo, la fertilización, la cosecha, la erosión del suelo y su composición, la prevención de enfermedades, la nutrición, la rotación de cultivos y la comercialización de los productos. Desarrollan técnicas para aumentar la productividad y estudian y desarrollan planes y políticas de gestión de tierras y de pesca. Entre las tareas que realizan se encuentran:

- a) Recopilar y analizar datos y muestras relacionadas con la producción, la alimentación, el suelo, la calidad del agua y otros factores que afectan a la producción agropecuaria, forestal o pesquera
- b) Asesorar sobre técnicas para mejorar la producción de cultivos, ganado y peces, y en opciones de producción alternativas
- c) Asesorar sobre las enfermedades del ganado y de los cultivos, control de plagas y malezas, mejora del suelo, cría de animales y programas de alimentación
- d) Investigar, experimentar e idear métodos nuevos o mejorados sobre genética animal, técnicas de ganadería en fertilidad, manejo de enfermedades, mejoramiento de razas, cría reproducción y cruce de animales
- e) Investigar sobre la conservación de la fauna salvaje e idear métodos nuevos o perfeccionar los existentes
- f) Estudiar los factores ambientales que afectan la producción de cultivos comerciales, el crecimiento de los pastos, la cría de animales, las poblaciones de peces y el crecimiento y salud de los árboles forestales
- g) Estudiar los efectos de las técnicas de cultivo, suelos, insectos, enfermedades y prácticas pesqueras sobre el rendimiento de la producción agropecuaria, forestal y pesquera
- h) Estudiar las pautas de migración, crecimiento, alimentación y el desove de peces y elaborar métodos de recolección, fertilización, incubación y nacimiento de peces
- i) Investigar sobre las características, la capacidad de uso y la productividad de los suelos, y aplicar los resultados al desarrollo de mejores prácticas agrícolas, hortícolas y forestales
- j) Desarrollar procedimientos y técnicas para resolver problemas agrícolas y mejorar la eficiencia de la producción
- k) Administrar los recursos forestales y pesqueros para maximizar a largo plazo sus beneficios comerciales, recreativos y ambientales
- l) Estudiar la propagación y cultivo de árboles forestales, los métodos para mejorar el crecimiento de las reservas, y los efectos del despeje en los rendimientos de la producción forestal
- m) Investigar, planificar y ejecutar procedimientos de gestión para hacer frente a los efectos de los incendios, inundaciones, sequías, erosión del suelo, plagas y enfermedades
- n) Realizar o asesorar estudios acerca de métodos y medios para mejorar la calidad de los productos, aumentar el rendimiento, la producción, la eficiencia de las faenas agrícolas o las operaciones forestales y conservar los recursos naturales y el medio ambiente
- o) Preparar informes científicos y realizar sesiones de asesoramiento y charlas informativas para las comunidades de agricultura, silvicultura y pesca entre otros grupos

Entre las ocupaciones que pueden ser tenidas en cuenta en este grupo primario para acuicultura y pesca están las que se presentan en la Tabla 121.

Tabla 121. Otras ocupaciones que se encuentran en grupo primario 2132

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
2132	Asesor de pesca
	Asesor pesquero
	Especialista en gestión de la pesca
	Zootecnista

Fuente: DANE (2015).

“2149: Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios”

Este grupo primario abarca a los profesionales de la ingeniería no clasificados en otros grupos primarios del subgrupo 214: Ingenieros —excluyendo Ingenieros en electrotecnología— o del subgrupo 215: Ingenieros en electrotecnología. Por ejemplo, el grupo incluye a aquellos que realizan investigaciones y asesoran o desarrollan procedimientos de ingeniería y soluciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, ingeniería biomédica, óptica, materiales, generación de energía nuclear y explosivos, así como la planificación, el diseño y la operación de tráfico. Entre otras tareas se encuentran:

- a) Investigar, diseñar, planear, organizar y controlar los procesos de producción agropecuaria, al igual que los relacionados con la transformación y la distribución de productos de origen primario
- b) Aplicar los conocimientos de ingeniería para el diseño, el desarrollo y la evaluación de sistemas y productos biológicos y de salud como órganos artificiales, prótesis e instrumentación
- c) Diseñar los dispositivos utilizados en diversos procedimientos médicos y sistemas de imagen como resonancias magnéticas, y dispositivos para la automatización de las inyecciones de insulina o el control de funciones corporales
- d) Diseñar componentes de instrumentos ópticos tales como: lentes, microscopios, telescopios, láser, sistemas de discos ópticos y otros equipos que utilizan las propiedades de la luz
- e) Diseñar, probar y coordinar la elaboración de material de municiones explosivas para atender las especificaciones de contratación militar
- f) Diseñar y supervisar la construcción y el funcionamiento de: reactores nucleares, plantas de energía nuclear y sistemas de reprocesamiento y recuperación de combustible nuclear
- g) Diseñar y desarrollar equipos nucleares, tales como: núcleos de los reactores, blindaje contra la radiación e instrumentación asociada y mecanismos de control conexos
- h) Evaluar daños provocados y efectuar cálculos para las operaciones de salvamento marítimo
- i) Estudiar y asesorar sobre los aspectos de ingeniería de procesos de fabricación especiales, como los relacionados con: vidrio, cerámica, textiles, productos de cuero, madera y artes gráficas
- j) Identificar los riesgos potenciales y adoptar procedimientos y dispositivos de seguridad
- k) Organizar y controlar el mantenimiento y la reparación de equipos
- l) Planificar, diseñar y evaluar la operación de tráfico en las calles, carreteras y autopistas, redes, infraestructuras, tierras colindantes y su relación con los diferentes medios de transporte consiguiendo una movilidad segura, eficiente y conveniente tanto de personas como de mercancías
- m) Diseñar, organizar, operar y administrar la prestación de los servicios de transporte
- n) Identificar y diagnosticar problemas relacionados con la movilización de personas y cosas
- o) Planificar sistemas de transporte para la solución de los problemas detectados
- p) Coordinar, integrar e implementar la prestación de los servicios del transporte

- q) Interpretar, adaptar e investigar avances tecnológicos en materia de movilidad y contrastarlos con las necesidades del entorno bajo criterios de respeto a la idiosincrasia, la cultura y el medio ambiente
- r) Analizar, evaluar y seleccionar equipos relacionados con obras de infraestructura y prestación de servicios de transporte
- s) Contribuir en la definición, la adaptación y el desarrollo de la normatividad relacionada con los sistemas de transporte y la prestación del servicio

La ocupación de este grupo 2149 que se relaciona con el subsector de acuicultura y pesca es: “ingeniero pesquero”.

2.2.1.1.2.3 “Técnicos y profesionales del nivel medio”

2.2.1.1.2.3.1 “31: Técnicos y profesionales del nivel medio de las ciencias y la ingeniería”

“314: Técnicos y profesionales del nivel medio en ciencias biológicas y afines”

“3142: Técnicos agropecuarios”

Según la CIUO-04 A.C., los técnicos agropecuarios realizan pruebas y experimentos y proporcionan apoyo técnico, de supervisión y científico a los agrónomos, agricultores y administradores de explotaciones agrícolas. Están en la capacidad de realizar las siguientes tareas:

- a) Preparar materiales y equipos para experimentos, pruebas y análisis
- b) Recoger especímenes y preparar muestras de suelos, células y tejidos vegetales y animales y partes de plantas o animales para realizar experimentos, pruebas y análisis
- c) Realizar experimentos, pruebas y análisis, aplicando métodos y técnicas como la microscopía, histoquímica, cromatografía, electroforesis y la espectroscopia
- d) Identificar microorganismos patógenos e insectos, parásitos, hongos y malezas nocivas para los cultivos y el ganado y ayudar en la elaboración de métodos de control
- e) Analizar los productos de la agricultura para establecer y mantener las normas de calidad
- f) Realizar o supervisar los programas de actividades prácticas como cría de peces, invernaderos y los programas de producción ganadera
- g) Analizar muestras de semillas para determinar su calidad, pureza y porcentaje de germinación
- h) Recopilar datos y preparar estimaciones de cantidades y costos de los materiales y mano de obra necesarios para los proyectos
- i) Supervisar las labores del grupo de trabajo a su cargo
- j) Organizar el mantenimiento y la reparación de equipos utilizados en la investigación

En la Tabla 122 se encuentran las otras ocupaciones que han sido tenidas en cuenta en el campo de observación y que están relacionadas con el subsector de acuicultura y pesca.

Tabla 122. Otras ocupaciones en el código 3142

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
3142	Coordinador piscícola
	Técnico de acuicultura
	Técnico de pesca industrial

Fuente: DANE (2015).

2.2.1.1.2.4 “6: Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros”

2.2.1.1.2.4.1 “62: Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores en actividades orientadas al mercado”

“622: Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores en actividades orientadas al mercado”

“6221: Trabajadores de explotaciones de acuicultura”

Como se encuentra en la CIUO-04 A.C., los trabajadores que se relacionan en esta ocupación pueden realizar: la “reproducción y cría de peces, cultivar mejillones, ostras y otras especies acuáticas para la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o la venta en mercados. Algunas de las tareas que pueden realizar son:

- Reproducir, criar y cultivar peces, mejillones, ostras y otras especies de vida acuática como cultivo comercial o para su liberación en agua dulce o salada
- Recopilar y registrar datos sobre crecimiento, producción y medio ambiente
- Llevar a cabo y supervisar controles de las reservas a fin de detectar enfermedades o parásitos
- Efectuar el seguimiento de las especies para asegurar que se mantengan en condiciones óptimas para la vida acuática
- Dirigir y supervisar la captura y el desove de peces, la incubación de huevos y la cría de pececillos, aplicar conocimientos de gestión y técnicas de cultivo de peces
- Limpiar, congelar, colocar en hielo o salar las capturas, tanto en alta mar como en tierra, y preparar pescado y otros productos para su despacho

En la Tabla 123, se encuentran las otras ocupaciones que se encuentran relacionadas con este grupo primario.

Tabla 123. Otras ocupaciones en el grupo primario 6221

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
	Acuicultor
	Criador de camarones

6221	Criador de especies acuáticas
	Criador de peces
	Criador de peces de estanque
	Criador de trucha
	Cultivador de algas
	Criador de madreperlas
	Ostricultor
	Piscicultor
	Productor de mariscos
	Trabajador de piscifactoría
	Trabajador de vivero de mariscos

Fuente: DANE (2015).

“6222: Pescadores de agua dulce y en aguas costeras”

En la CIUO-04 A.C., se presenta descripción general para los pescadores ubicados en este grupo primario capturan peces o recogen otras especies de vida acuática en agua dulce o en aguas costeras para la venta o entrega de forma regular a compradores mayoristas u organismos de comercialización o la venta en mercados. Entre las tareas se encuentran:

- Preparar y reparar redes y otros aparejos y equipos de pesca
- Seleccionar las zonas de pesca, trazar cursos y calcular posiciones de navegación mediante el uso de brújula, cartas de navegación y otras ayudas
- Operar embarcaciones de pesca hacia y desde las zonas de pesca
- Colocar los cebos, disponer los aparejos de pesca, manejarlos y remontarlos a mano o utilizando equipos de alzamiento
- Recolectar diversas especies de vida acuática propias de la costa y de las aguas superficiales
- Mantener los equipos de pesca del motor y otros equipos de a bordo
- Mantener registros de las transacciones, las actividades de pesca, el clima y las condiciones del mar y estimar costos y presupuestos
- Clasificar y almacenar las capturas en bodegas con sal y hielo
- Extraer las capturas de los equipos de pesca, medirlas para comprobar que se cumplan las normas sobre tamaño mínimo legal y devolver al agua las capturas no deseadas o ilegales
- Dirigir las operaciones de pesca y supervisar a los miembros de la tripulación pesquera

La Tabla 124 contiene las otras ocupaciones que se encuentran relacionadas con este grupo primario.

Tabla 124. Otras ocupaciones en el grupo primario 6222

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
	Pescador

6222	Pescador de aguas costeras
	Pescador de agua dulce
	Pescador de concha, cangrejo y otras especies marinas
	Pescador de mariscos

Fuente: DANE (2015).

“6223: Pescador de alta mar”

Capturan peces de aguas profundas para la venta o entrega a compradores mayoristas u organismos de comercialización, o para la venta en mercados. Entre sus tareas se incluyen:

- Preparar y reparar redes y otros aparejos y equipos de pesca
- Comandar y operar buques pesqueros hacia y desde las zonas de pesca de aguas profundas
- Determinar las zonas de pesca, trazar cursos y calcular posiciones de navegación utilizando brújula, mapas y cartas de navegación, tablas y otras ayudas
- Dirigir buques y operar instrumentos de navegación y ayudas electrónicas para la pesca
- Dirigir operaciones de pesca y supervisar las actividades de la tripulación
- Registrar el progreso de las actividades pesqueras, así como las condiciones del clima y del mar en el diario de navegación
- Colocar los cebos, disponer los aparejos de pesca y remontarlos
- Limpiar, congelar, colocar en hielo o salar las capturas, tanto en el mar como en tierra
- Seleccionar y capacitar a los miembros de las tripulaciones de los buques

La Tabla 125 contiene las otras ocupaciones que se encuentran relacionadas con este grupo primario.

Tabla 125. Otras ocupaciones en el grupo primario 6223

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
6223	Patrón de pesca en alta mar
	Pescador de alta mar
	Pescador tunero

Fuente: DANE (2015).

2.2.1.1.2.4.2 *“63: Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia”*

“634: Pescadores, cazadores, tramperos y recolectores de subsistencia”

“6340: Pescadores, cazadores, tramperos y recolectores de subsistencia”

La CIUO-04 A.C., los relaciona con las siguientes labores: “recoger frutos y plantas silvestres tanto medicinales como de otra índole, cazar y atrapar animales, capturar peces y recoger diversas especies

acuáticas con el fin de obtener alimentos, vivienda y, en algunos casos, un nivel mínimo de ingresos en efectivo para ellos y sus familias. Entre las tareas que desarrollan se encuentran:

- Recolectar frutos, raíces y plantas silvestres tanto medicinales como de otra índole
- Cazar o atrapar animales, principalmente para obtener carne, leche, pelo, piel u otros productos
- Buscar agua y recolectar madera para leña
- Capturar peces y recoger otras especies acuáticas
- Almacenar productos o llevar a cabo algún tipo de procesamiento de estos
- Construir y mantener viviendas y otro tipo de albergues
- Elaborar herramientas, ropa y utensilios para uso doméstico
- Vender o realizar trueque de algunos productos en los mercados locales

En la Tabla 126 se encuentran otras ocupaciones que se relacionan con este grupo primario.

Tabla 126. Otras ocupaciones en el grupo primario 6340

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
6340	Buzo de subsistencia
	Pescador de subsistencia
	Recolector de subsistencia

Fuente: DANE (2015).

2.2.1.1.2.5 “9: Ocupaciones elementales”

2.2.1.1.2.5.1 “92: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“921: Obreros y peones agropecuarios, pesqueros y forestales”

“9216: Obreros y peones de pesca y acuicultura”

Según la CIUO-04 A.C. realizan tareas sencillas y habituales de cría, cosecha y captura de mariscos y peces tanto en granjas de acuicultura como en operaciones de pesca en agua dulce —aguas interiores—, aguas marítimas costeras y alta mar. Las tareas que pueden realizar son:

- Limpiar el lecho marino —fondo del mar— y alimentar a los peces y mariscos que están siendo cultivados
- Recolectar algas, musgos marinos, almejas y otros moluscos
- Preparar redes, sedales y otros aparejos de pesca y otros equipos de cubierta
- Operar artes de pesca para capturar peces y otras especies marinas
- Limpiar, clasificar y envasar pescados y mariscos en hielo y sal y estibar las capturas en bodegas
- Limpiar las superficies de cubierta y bodegas de pescado
- Manipular las amarras durante el acoplamiento

En la Tabla 127 se pueden observar otras ocupaciones relacionadas con este código.

Tabla 127. Otras ocupaciones en el grupo primario 9216

Código CIUO-08 A.C.	Denominación
9216	Ayudante de acuicultura
	Ayudante de criadero peces
	Obrero de acuicultura
	Obrero de caza
	Obrero de explotación acuícola
	Obrero de explotación piscícola
	Obrero de pesca
	Obrero de piscicultura
	Obrero trampero
	Recolector algas
	Recolector de especies acuáticas
	Recolector de mariscos
	Ayudante de pesca
	Ayudante de pesca agua dulce
	Ayudante de pesca aguas costeras
	Ayudante de pesca alta mar

Fuente: DANE (2015).

Las tareas propuestas para la ocupación con código “2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines” fueron comparadas con los programas de pregrado y posgrado nacionales e internacionales, se encontraron varias funciones que pueden ejercer —particularmente los biólogos— y que no están contempladas en la CIUO-08 A.C., entre las que se encuentran:

- Planificar obras materiales asociadas a la producción y captura de organismos
- Proyectar los requerimientos de las obras materiales necesarias en la producción y captura de organismos
- Administrar el lugar de estudios biológicos de organismos
- Dirigir técnicamente el lugar de estudios biológicos de organismos
- Dirigir científicamente el lugar de estudios biológicos de organismos
- Resolver problemas asociados a la producción de organismos
- Resolver problemas asociados a la captura de organismos
- Desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la producción y captura de organismos
- Realizar modelos informáticos de organismos
- Identificar taxonómicamente los organismos

- k) Clasificar taxonómicamente los organismos
- l) Manipular los organismos acuáticos siguiendo las normas de bioética vigentes
- m) Dirigir y ejecutar estudios de la biología de los organismos en condiciones normales o anormales y excepcionales
- n) Dirigir y ejecutar estudios asociados a la industrialización de los procesos de producción de organismos
- o) Solucionar problemas relacionados con la producción de organismos acuáticos
- p) Registrar organismos en bases de datos
- q) Elaborar documentos técnicos de carácter biológico
- r) Colaborar en la creación de nuevas políticas sobre asuntos relacionados con biología
- s) Participar en programas de control de riesgo biológico
- t) Aplicar conocimientos técnicos y métodos en el control y tratamiento de residuos industriales de la producción de organismos
- u) Aplicar control de calidad a los procesos asociados al estudio de organismos
- v) Aplicar y controlar la normativa vigente sobre el riesgo biológico del trabajo con organismos
- w) Asesorar en áreas de la biología a gobiernos, empresas y organizaciones sobre temas relacionados con la producción de organismos
- x) Manipular los organismos siguiendo las normas de bioética vigentes
- y) Desarrollar y mejorar productos biotecnológicos de interés en la biología de las especies

Una ocupación que ha sido identificada dentro de las necesidades del subsector de acuicultura y pesca es la de “Ictiólogo con posgrado en patología”, que está considerada dentro de la matriz “Ocupaciones CIUO-08 A.C., filtro sector agro”.

En relación con la ocupación “2149: Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios”, a ella pertenecen los “ingenieros pesqueros” y los “ingenieros de producción pesquera”; sin embargo, la descripción general y las tareas descritas en este grupo de la CIUO-08 A.C. no aplican para las dos ocupaciones actuales de Colombia, por lo que las tareas asignadas fueron sacadas de los perfiles profesionales y el pensum de los pregrados nacionales e internacionales afines.

2.2.1.1.3 Componente 3: Áreas ocupacionales y profesionales

Se hizo necesario realizar una consulta más específica para las tareas identificadas dentro de las ocupaciones que conforman el campo ocupacional. En esta parte del documento se presenta la información recolectada a partir de esta consulta, que se constituye en información complementaria.

La información tenida en cuenta para el campo de observación —Matriz 3— incluye documentos institucionales, académicos, regulatorios y normativos, así como los organigramas de las empresas y fichas de cargos; esta observación resulta de gran ayuda en la fase siguiente. Luego del análisis del campo de observación, se realizó una búsqueda exhaustiva de información relevante en relación con las tareas u oficios de las ocupaciones encontradas. Además, se hizo un listado preliminar de todas las tareas

—específicas para la acuicultura y pesca— identificadas en cada ocupación. A continuación, se presenta la información que se ha encontrado como relevante para las ocupaciones.

Dentro de los documentos consultados para hacer el listado se encuentran:

- a) Sistema nacional de transferencia de tecnología —SINTAP—
- b) Gestión de actividades pesqueras —nivel I—, del Ministerio Español de Fomento y Puertos del Estado
- c) Normas que rigen el ejercicio de la ingeniería, la arquitectura y profesiones afines
- d) Clasificación Internacional Normalizada de la Educación Adaptada para Colombia —CINE—
- e) Decreto Ley 2663 del 5 de agosto de 1950 —Código sustantivo del trabajo—
- f) Criterios para la regulación del esfuerzo de pesca
- g) Decreto 380 de 1993
- h) Ley 28 de 1989
- i) Ley 576 de 2000
- j) Ley 842 de 2003
- k) Ley 73 de 1985
- l) Decreto 2531 del 4 de agosto de 1986
- m) Control de gestión y evaluación de resultados en la gerencia pública
- n) Programa para la formación de acuicultores en el centro regional latinoamericano de acuicultura de la FAO

También se tuvieron en cuenta los programas académicos de pregrado y posgrado de universidades nacionales e internacionales.

“1312: Directores de producción agropecuaria y silvicultura”

- Definir los planes y procesos relacionados con la visión y misión de la organización
- Evaluar los procesos administrativos de la acuicultura y la pesca
- Controlar los procesos administrativos de la acuicultura y pesca.
- Conocer y entender la normatividad de la producción sostenible
- Establecer los objetivos necesarios para la producción y extracción sostenibles de los organismos acuáticos
- Elaborar informes administrativos y financieros
- Registrar información de la gestión de pesca
- Supervisar el rendimiento de la producción
- Realizar estudios de mercado sobre acuicultura y pesca
- Evaluar los procesos financieros de la acuicultura y la pesca
- Conocer las técnicas para potenciar la gestión y toma de decisiones en la acuicultura y la pesca
- Controlar los procesos financieros de la acuicultura y la pesca
- Cumplir y hacer cumplir la normatividad y la legislación vigentes
- Supervisar los costos de producción

- Gestionar los recursos externos necesarios para la planificación administrativa y financiera de la acuicultura y la pesca
- Desplegar las estrategias económicas necesarias para cumplir con las metas propuestas dentro del subsector de acuicultura y pesca
- Definir los presupuestos disponibles de todas las actividades relacionadas con la administración de recursos acuáticos
- Fortalecer los lazos interinstitucionales e intergremiales
- Organizar los presupuestos disponibles de todas las actividades relacionadas con la administración de recursos acuáticos
- Proponer las herramientas necesarias en las fases de los procesos de gestión de los recursos humanos de acuicultura y pesca
- Acondicionar los recursos técnicos necesarios para la producción de organismos acuáticos
- Determinar los criterios de selección de los recursos humanos requeridos en acuicultura y pesca de acuerdo con la normatividad vigente
- Organizar los recursos humanos necesarios para cumplir con los objetivos planteados
- Conocer y entender el código sustantivo del trabajo
- Cumplir y hacer cumplir las normas laborales vigentes
- Determinar los procedimientos y criterios de las evaluaciones de desempeño de los recursos humanos del subsector de acuicultura y pesca
- Controlar la selección, formación y desempeño de los trabajadores y contratistas en actividades de pesca o de acuicultura
- Instruir a los recursos humanos en los conocimientos necesarios para la producción de organismos acuáticos
- Desarrollar las funciones y procedimientos en la planificación, organización, ejecución y control de los recursos humanos de acuicultura y pesca
- Supervisar los trabajadores
- Conocer y entender la normatividad de inocuidad alimentaria
- Definir las políticas necesarias para el desempeño óptimo de la pesca.
- Definir las políticas necesarias para el desempeño óptimo de la acuicultura.
- Organizar el abastecimiento de los recursos e insumos necesarios para la producción de organismos acuáticos.
- Establecer los presupuestos de pesca y acuicultura.
- Suscribir contratos sobre las actividades de pesca.
- Suscribir contratos sobre las actividades de acuicultura.
- Suscribir contratos sobre la gestión de la producción.
- Comprar los insumos necesarios en la producción de organismos acuáticos.
- Comprar los insumos necesarios en la pesca de organismos acuáticos.
- Comprar la maquinaria requerida en la producción de organismos acuáticos.
- Comprar la maquinaria requerida en la captura de organismos acuáticos.
- Comprar los equipos requeridos en la producción de organismos acuáticos.
- Comprar los equipos requeridos en la captura de organismos acuáticos.
- Planear las actividades sostenibles de producción de organismos acuáticos.

- Planear las actividades sostenibles de captura de organismos acuáticos.
- Liderar las actividades sostenibles de producción de organismos acuáticos.
- Liderar las actividades sostenibles de captura de organismos acuáticos.
- Administrar los bienes de inversión de acuicultura y pesca
- Organizar operaciones de mantenimiento de la maquinaria.
- Organizar operaciones de mantenimiento de los equipos.
- Planear las actividades de producción de organismos acuáticos para suplir las necesidades del mercado nacional e internacional.
- Gestionar las metas de producción de organismos acuáticos a pequeña y gran escala.
- Gestionar las metas de captura de organismos acuáticos a pequeña y gran escala.
- Dirigir los procesos de producción aplicando las técnicas de cultivo y manejo de organismos acuáticos.
- Dirigir los procesos de captura aplicando las técnicas pesca y manejo de organismos acuáticos.
- Planear las actividades de captura de organismos acuáticos para suplir las necesidades del mercado nacional e internacional.
- Establecer las metas de producción de organismos acuáticos a pequeña y gran escala.
- Establecer las metas de captura de organismos acuáticos a pequeña y gran escala.
- Acondicionar la maquinaria y recursos físicos necesarios en la producción de organismos acuáticos.
- Coordinar la selección y mantenimiento de reproductores.
- Identificar y resolver problemas asociados a la producción de organismos acuáticos
- Supervisar los procesos de producción aplicando las técnicas de cultivo y manejo de organismos acuáticos.
- Organizar actividades de control de la calidad de la producción de organismos acuáticos.
- Dirigir los procesos operativos de cultivo y manejo de organismos acuáticos.
- Dirigir los procesos operativos de pesca y manejo de organismos acuáticos.
- Dirigir el traslado de organismos acuáticos a lagos, estanques, arroyos o depósitos comerciales.
- Supervisar el traslado de organismos acuáticos a lagos, estanques, arroyos o depósitos comerciales.
- Supervisar los controles fisicoquímicos de los procesos de producción aplicando las técnicas de cultivo y manejo de organismos acuáticos.
- Supervisar la prevención de enfermedades y tratamiento de patologías durante los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Conocer las necesidades del mercado nacional e internacional de organismos acuáticos.
- Controlar la actividad comercial de la piscicultura y la pesca.
- Vigilar el medio ambiente con el fin de mantener o mejorar las condiciones de la vida acuática.
- Organizar actividades de control de la inocuidad de la producción de organismos acuáticos.
- Identificar y resolver problemas asociados a la pesca de organismos acuáticos.
- Supervisar los controles medioambientales en los procesos de producción de organismos acuáticos.

- Supervisar los controles medioambientales en los procesos de captura de organismos acuáticos.
- Desarrollar programas de transferencia tecnológica de los procesos asociados al cultivo de organismos acuáticos.
- Desarrollar programas de transferencia tecnológica de los procesos asociados a la captura de organismos acuáticos.
- Desarrollar programas de transferencia de conocimientos asociados a la producción de organismos acuáticos.
- Desarrollar programas de transferencia de conocimientos asociados a la captura de organismos acuáticos.

“2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”

- Planificar obras materiales asociadas a la producción de organismos acuáticos.
- Planificar obras materiales asociadas a la captura de organismos acuáticos.
- Proyectar los requerimientos de las obras materiales necesarias en la producción de organismos acuáticos.
- Proyectar los requerimientos de las obras materiales necesarias en la captura de organismos acuáticos.
- Administrar el lugar de estudios biológicos de organismos acuáticos.
- Dirigir técnicamente el lugar de estudios biológicos de organismos acuáticos.
- Dirigir científicamente el lugar de estudios biológicos de organismos acuáticos.
- Obtener nueva información asociada la biología de especies acuáticas.
- Diseñar experimentos y pruebas asociadas a la producción de organismos acuáticos.
- Diseñar experimentos y pruebas asociadas a la captura de organismos acuáticos.
- Colectar información de organismos acuáticos.
- Estudiar la biología de organismos acuáticos.
- Estudiar la genética de organismos acuáticos.
- Resolver problemas asociados a la producción de organismos acuáticos.
- Resolver problemas asociados a la captura de organismos acuáticos.
- Desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la producción de organismos acuáticos.
- Desarrollar nuevos productos, procesos y técnicas para la captura de organismos acuáticos.
- Realizar experimentos y pruebas asociadas a la producción de organismos acuáticos.
- Realizar experimentos y pruebas asociadas a la captura de organismos acuáticos.
- Colectar organismos acuáticos.
- Examinar organismos acuáticos.
- Realizar modelos informáticos de organismos acuáticos.
- Identificar organismos acuáticos.
- Clasificar organismos acuáticos.
- Manipular los organismos acuáticos siguiendo las normas de bioética vigentes.
- Realizar pruebas de laboratorio con organismos acuáticos.

- Dirigir estudios de la biología de los organismos acuáticos en condiciones normales o anormales y excepcionales.
- Ejecutar estudios de la biología de los organismos acuáticos en condiciones normales o anormales y excepcionales.
- Estudiar la naturaleza, las causas y el desarrollo de enfermedades y trastornos en organismos acuáticos.
- Contribuir en solucionar problemas ambientales relacionados a los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Dirigir estudios asociados a la industrialización de los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Ejecutar estudios asociados a la industrialización de los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Solucionar problemas relacionados con la producción de organismos acuáticos.
- Registrar organismos acuáticos en bases de datos.
- Elaborar documentos técnicos de carácter biológico.
- Diseñar evaluaciones de impacto ambiental relacionadas a los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Diseñar evaluaciones de impacto ambiental relacionadas a los procesos de captura de organismos acuáticos.
- Colaborar en la creación de nuevas políticas sobre asuntos relacionados con la pesca y la acuicultura.
- Resolver problemas asociados a la relación entre el medio ambiente y la producción de organismos acuáticos.
- Resolver problemas asociados a la relación entre el medio ambiente y la captura de organismos acuáticos.
- Participar en programas de control de riesgo biológico.
- Realizar evaluaciones de impacto ambiental relacionadas a los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Realizar evaluaciones de impacto ambiental relacionadas a los procesos de captura de organismos acuáticos.
- Participar en programas de solución de problemas ambientales relacionados a los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Participar en programas de solución de problemas ambientales relacionados a los procesos de captura de organismos acuáticos.
- Dirigir estudios asociados a la biología de las cuencas hidrográficas.
- Ejecutar estudios asociados a la biología de las cuencas hidrográficas.
- Aplicar conocimientos técnicos en el control y tratamiento de residuos industriales de la producción de organismos acuáticos.
- Aplicar métodos de la biología en el control y tratamiento de residuos industriales de la producción de organismos acuáticos.
- Solucionar problemas relacionados con el efecto de la pesca y la acuicultura sobre el medio ambiente.

- Desarrollar propuestas de utilización de los recursos biológicos de los ecosistemas acuáticos.
- Aplicar control de calidad a los procesos asociados al estudio de organismos acuáticos.
- Conocer el riesgo biológico del trabajo con organismos acuáticos.
- Aplicar la normativa vigente sobre el riesgo biológico del trabajo con organismos acuáticos.
- Controlar la normativa vigente sobre el riesgo biológico del trabajo con organismos acuáticos.
- Asesorar en áreas de la biología a gobiernos, empresas y organizaciones sobre temas relacionados con la producción de organismos acuáticos.
- Formular estudios de la biología de los organismos acuáticos en condiciones normales o anormales y excepcionales.
- Desarrollar productos biotecnológicos de interés en la pesca y la acuicultura.
- Mejorar productos biotecnológicos de interés en la pesca y la acuicultura.
- Dirigir estudios sobre la industrialización de los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Dirigir estudios sobre el mejoramiento genético de organismos acuáticos.
- Asesorar estudios de la biología de los organismos acuáticos en condiciones normales o anormales y excepcionales.
- Desarrollar propuestas acerca de la sostenibilidad de la acuicultura y pesca.
- Desarrollar propuestas sobre la conservación de los recursos de acuicultura y pesca.
- Desarrollar propuestas sobre la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos.
- Desarrollar propuestas de transformación de los recursos biológicos de los ecosistemas acuáticos.
- Desarrollar las técnicas pertinentes para la investigación de organismos acuáticos.
- Desarrollar los procedimientos pertinentes para la investigación de organismos acuáticos.
- Desarrollar proyectos sobre la caracterización de los ecosistemas marinos y costeros.
- Proponer proyectos sobre el uso de los recursos acuáticos de la zona costera.
- Proponer proyectos sobre la explotación de los recursos acuáticos de la zona costera.
- Coordinar proyectos de investigación sobre cultivo y extracción sostenible de organismos acuáticos.
- Evaluar estudios de la biología de los organismos acuáticos en condiciones normales o anormales y excepcionales.
- Controlar los proyectos de desarrollo sostenible y de conservación en ecosistemas marinos.
- Hacer seguimiento de los proyectos de desarrollo sostenible y de conservación en ecosistemas marinos.
- Supervisar proyectos de investigación sobre cultivo y extracción sostenible de organismos acuáticos.
- Supervisar el alcance de los productos de investigación sobre cultivo y extracción sostenible de organismos acuáticos.
- Evaluar los productos de investigación sobre cultivo y extracción sostenible de organismos acuáticos.
- Asesorar proyectos de investigación sobre cultivo y extracción sostenible de organismos acuáticos.
- Hacer difusión científica relacionada con los estudios de organismos acuáticos.

- Elaborar documentos técnicos de carácter biológico.
- Dirigir la elaboración de documentos científicos sobre organismos acuáticos.
- Divulgar los resultados de los proyectos o propuestas científicas sobre acuicultura y pesca de organismos acuáticos.

“2149: Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios”

- Planificar la comercialización de los productos de acuicultura y pesca
- Planificar la construcción de los recursos físicos de la producción de organismos acuáticos
- Diseñar los recursos físicos de la producción de organismos acuáticos.
- Planificar los procesos industriales de la producción de organismos acuáticos.
- Diseñar los procesos industriales de la producción de organismos acuáticos.
- Promover el desarrollo productivo del sector acuícola y pesquero a nivel nacional e internacional
- Gestionar los recursos financieros de acuicultura y pesca con el fin de asegurar el máximo rendimiento productivo y económico.
- Administrar los recursos financieros de acuicultura y pesca con el fin de asegurar el máximo rendimiento productivo y económico.
- Administrar empresas pesqueras con estrategias de comercialización, exploración de mercados reales y potenciales de los productos hidrobiológicos.
- Administrar la dirección, operación y supervisión de la producción de empresas pesqueras en cada una de sus áreas.
- Estudiar, planificar, dirigir, proyectar, fiscalizar, contratar, inspeccionar, supervisar, ejecutar y evaluar obras materiales que se rijan por la ciencia o las técnicas de la ingeniería pesquera
- Planificar los procesos de producción y transformación de organismos acuáticos mediante la aplicación de los principios de la ingeniería pesquera
- Planificar la distribución de productos acuáticos
- Aplicar los principios, conocimientos, medios y técnicas propias de la ingeniería pesquera en las actividades de diseño, selección, operación, mantenimiento y evaluación de las artes, métodos y embarcaciones pesqueras en compatibilidad con la selección de zonas, frecuencias e intensidad de captura de los recursos hidrobiológicos
- Aplicar los principios, conocimientos, medios y técnicas propias de la ingeniería pesquera en las actividades de diseño, construcción, manejo y evaluación de estanques, jaulas y corrales para el cultivo de organismos acuáticos de acuerdo con las condiciones geomorfológicas, los recursos hídricos disponibles y las características de la especie a cultivar
- Aplicar los principios, conocimientos, medios y técnicas propias de la ingeniería pesquera en las actividades de producción y extracción de especies hidrobiológicas, de acuerdo con el aprovechamiento racional, integral y sostenible de los recursos
- Controlar procesos de producción de organismos acuáticos
- Controlar procesos de transformación de productos acuáticos

- Aplicar los principios, conocimientos, medios y técnicas propias de la ingeniería pesquera en las actividades manejo y evaluación de estanques, jaulas y corrales necesarias en el cultivo de organismos acuáticos.
- Aplicar los principios, conocimientos, medios y técnicas propias de la Ingeniería Pesquera en las actividades manejo y evaluación en las actividades de la producción de organismos acuáticos.
- Organizar procesos de distribución de productos acuáticos.
- Controlar procesos de distribución de productos acuáticos.
- Asesorar sobre aspectos de ingeniería de procesos de producción en pesca y acuicultura.
- Aplicar los conocimientos técnicos y métodos de la ingeniería pesquera en la formulación de proyectos orientados a incrementar los conocimientos en las áreas de la producción, conservación y procesamiento de organismos acuáticos.
- Aplicar los conocimientos técnicos y métodos de la ingeniería pesquera en la formulación de proyectos orientados a incrementar los conocimientos en la administración de empresas pesqueras y control de calidad.
- Estudiar los procesos asociados a la producción de organismos acuáticos.
- Diseñar procesos de producción de organismos acuáticos.
- Incrementar los conocimientos en producción, conservación y procesamiento del subsector pesquero.
- Identificar avances tecnológicos asociados a los procesos en pesca y acuicultura.
- Aplicar conocimientos de ingeniería para el diseño de instrumentación pesquera o acuícola.
- Aplicar conocimientos de ingeniería para el desarrollar instrumentación pesquera o acuícola.
- Aplicar conocimientos de ingeniería para el evaluar el desempeño de instrumentación pesquera o acuícola.
- Aplicar avances tecnológicos a los procesos de pesca y acuicultura
- Diseñar dispositivos para automatizar procesos de la pesca y la acuicultura
- Analizar equipos utilizables en los procesos de pesca y acuicultura.
- Evaluar equipos utilizables en los procesos de pesca y acuicultura.
- Seleccionar equipos utilizables en los procesos de pesca y acuicultura.
- Aplicar los conocimientos técnicos y métodos de la ingeniería pesquera en la formulación de políticas de desarrollo y fomento del subsector pesquero con actividades orientadas hacia el diseño, ejecución, dirección y evaluación de políticas
- Contribuir en la definición, adaptación y desarrollo de la normatividad relacionada con el uso de equipos durante los procesos de pesca y acuicultura
- Contribuir en la adaptación de la normatividad relacionada al uso de equipos durante los procesos de pesca y acuicultura.
- Contribuir en el desarrollo de la normatividad relacionada al uso de equipos durante los procesos de pesca y acuicultura.
- Aplicar los conocimientos técnicos y métodos de la ingeniería pesquera en el control de calidad de los productos pesqueros en las áreas de producción, conservación y procesamiento con actividades de selección, montaje, operación, mantenimiento, supervisión, localización y

evaluación de plantas de conservación y procesamiento de los productos hidrobiológicos a bordo o en tierra

- Aplicar los conocimientos técnicos y métodos de la ingeniería pesquera en el control de calidad con actividades encaminadas hacia el establecimiento de parámetros de control de calidad para los productos hidrobiológicos en las áreas de producción, conservación, procesamiento y administración de empresas pesqueras

“2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”

- Recopilar información relacionada con la producción de organismos acuáticos
- Administrar los recursos pesqueros con el fin de maximizar los beneficios comerciales, recreativos y ambientales.
- Analizar datos relacionados con la alimentación de organismos acuáticos.
- Elaborar métodos de recolección de organismos acuáticos.
- Elaborar métodos de fertilización de organismos acuáticos.
- Elaborar métodos de incubación de organismos acuáticos.
- Elaborar métodos de nacimiento de organismos acuáticos.
- Recopilar muestras relacionadas con la producción de organismos acuáticos.
- Recopilar información relacionada con la alimentación de organismos acuáticos.
- Recopilar muestras relacionadas con la alimentación de organismos acuáticos.
- Elaborar informes científicos sobre la producción de organismos acuáticos.
- Analizar datos relacionados con la producción de organismos acuáticos.
- Supervisar los procesos de producción de organismos acuáticos.
- Supervisar las variables físico-químicas de los ambientes acuáticos.
- Asesorar sobre técnicas que mejoren la producción de organismos acuáticos.
- Asesorar sobre el cultivo de organismos acuáticos.
- Asesorar en aspectos relacionados a la producción de organismos acuáticos.
- Idear nuevos métodos sobre genética animal aplicada a la producción de organismos acuáticos.
- Idear nuevos métodos sobre manejo de enfermedades en la producción de organismos acuáticos.
- Estudiar nuevos métodos sobre genética animal aplicada a la producción de organismos acuáticos.
- Experimentar con nuevos métodos sobre genética animal aplicada a la producción de organismos acuáticos.
- Estudiar nuevos métodos sobre el manejo de enfermedades en la producción de organismos acuáticos.
- Experimentar con nuevos métodos sobre el manejo de enfermedades aplicados a la producción de organismos acuáticos.
- Estudiar nuevos métodos sobre la reproducción de organismos acuáticos.
- Experimentar con nuevos métodos sobre la reproducción de organismos acuáticos.

- Idear nuevos métodos sobre la reproducción de organismos acuáticos.
- Estudiar la conservación de la fauna de organismos acuáticos.
- Idear métodos de conservación de la fauna de organismos acuáticos.
- Perfeccionar métodos de conservación de la fauna de organismos acuáticos.
- Estudiar los factores ambientales que afectan la producción de organismos acuáticos.
- Estudiar los efectos de las técnicas de cultivo de organismos acuáticos sobre el rendimiento de la producción.
- Estudiar las pautas de migración de organismos acuáticos.
- Estudiar el crecimiento de organismos acuáticos.
- Estudiar la alimentación de organismos acuáticos.
- Estudiar el desove de organismos acuáticos.
- Estudiar métodos que mejoren la calidad de los productos de pesca y acuicultura.
- Estudiar métodos que aumenten el rendimiento de los productos de pesca y acuicultura.
- Estudiar métodos que aumenten la producción de los productos de pesca y acuicultura.
- Estudiar métodos que ayuden a conservar los recursos naturales asociados a la pesca y la acuicultura.
- Estudiar métodos que ayuden a conservar el medio ambiente asociado a la pesca y la acuicultura.
- Desarrollar procedimientos para resolver problemas en la producción de organismos acuáticos.
- Desarrollar técnicas para resolver problemas en la producción de organismos acuáticos.
- Desarrollar procedimientos que mejoren la eficiencia de la producción de organismos acuáticos.
- Desarrollar técnicas que mejoren la eficiencia la producción de organismos acuáticos.

En continuidad con la información complementaria sobre ocupaciones para el subsector de acuicultura y pesca, los organigramas de empresas acuícolas que se encuentran relacionados en la caracterización ocupacional del subsector de acuicultura realizada por el SENA (2015) y las fichas o manuales de cargos realizados por Guevara (2009), Cely (2012) y Garzón (2015) contribuyen con el mejoramiento de la visión de las ocupaciones que se mencionan a continuación, de acuerdo con el contexto en que se desarrolla la actividad —como pueden ser en piscicultura, camaronicultura o cultivo de algas— y el contexto de la ocupación.

“3142: Técnicos agropecuarios”

- Comprar insumos
- Verificar la entrada de insumos y demás implementos
- Verificar materia prima
- Supervisar a los operarios
- Elaborar la solicitud de insumos
- Entregar la dotación y los equipos de trabajo

- Apoyar en las actividades de cultivo
- Tomar parámetros físico - químicos
- Tomar datos de salinidad, temperatura y oxígeno
- Llevar registros actualizados.
- Verificar materia prima.
- Supervisar las pescas.
- Supervisar los traslados.
- Supervisar las siembras.
- Seleccionar reproductores.
- Realizar recuentos de huevos
- Revisar huevos y náuplios
- Lavar huevos y náuplios
- Marcar las hembras reproductoras
- Revisar el esperma de los machos, Realizar la ablación.
- Realizar recuento de larvas.
- Revisar el estado físico de larvas y actividad.
- Revisar la alimentación.
- Revisar la limpieza.
- Dirigir la cosecha.
- Vigilar que el proceso de cosecha se realice adecuadamente.
- Calcular dosis de bisulfito.
- Supervisar el empaque del producto

“6221: Trabajadores de explotaciones de acuicultura”

- Medir parámetros fisicoquímicos
- Inducir la maduración
- Fecundar y recoger los huevos
- Manejar personal, Manejar herramientas, equipos y utensilios.
- Manejar de peces
- Usar canoas y botes
- Diligenciar formatos
- Mantenimiento de reproductores.
- Seleccionar los reproductores.
- Dirigir la clasificación.
- Dirigir el conteo.
- Dirigir la siembra.
- Dirigir la cosecha.
- Dirigir el empaque de alevinos.
- Distribuir equipos, insumos y materiales.
- Dirigir el mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones.

- Dirigir el mantenimiento de jaulas, tanques.
- Dirigir la limpieza y desinfección.
- Mantenimiento de sistemas de bombeo, tratamiento de aguas.
- Manejar las líneas de proceso.
- Supervisar los procesos
- Reportar los resultados de los procesos
- Controlar los inventarios de producción congelada y en fresco
- Supervisar mantenimiento de sala de procesos y cuartos fríos
- Distribuir el alimento por zonas
- Supervisar actividades de campo en la finca
- Vigilar los horarios de alimentación
- Preparar los fertilizantes
- Contar las algas y observar en el microscopio
- Distribuir algas
- Realizar lavado y desinfección de los utensilios
- Preparar el material para esterilización
- Preparar los nutrientes para tanques exteriores
- Supervisar la planta y el personal
- Planear la producción por clientes
- Medir la productividad
- Elaborar presupuesto
- Comprar insumos

“9216: Obreros y peones de pesca y acuicultura”

- Realizar mantenimiento de infraestructuras
- Medir parámetros fisicoquímicos
- Entrenarse para alimentar y sobre conocimientos básicos en patologías
- Manejar de forma integral los residuos
- Manejar sustancias químicas
- Usar elementos de trabajo para tomas de muestras
- Manejar el inventario de concentrado
- Manejar los registros y formularios
- Entrenarse en mantenimiento de infraestructura
- Limpiar y desinfectar
- Verificar las condiciones de las piscinas
- Estimar cantidades de alimento
- Distribuir alimentos —reproductores, larvas y alevinos—
- Presentar informes de consumo
- Apoyar en la siembra y manejo de larvas y alevinos
- Ayudar a sacar y a cargar alevinos

- Colaborar con los traslados de reproductores
- Reparar y mantener en buen estado los equipos
- Realizar muestreos, labores de empaque y conteos de alevinos para siembra
- Participar en el enhielado y preproceso en finca
- Limpiar los tanques de maduración
- Llenar los tanques
- Capturar las hembras fecundadas
- Tomar datos de salinidad y temperatura
- Llenar los lavapiés
- Ordenar y asear el lugar de trabajo
- Alimentar y adicionar el treflan
- Tomar la temperatura
- Armar filtros
- Tomar muestras
- Enjuagar filtros y mallas con agua dulce.
- Contar artemia.
- Descápsular artemia.
- Destapar tuberías
- Descabezar el camarón
- Llevar el producto congelado al cuarto frío
- Cargar el contenedor y descargar carritos
- Organizar el producto
- Cargar pleguero y túneles.
- Procedimiento de cosecha
- Manejar los residuos de cosecha
- Almacenar productos químicos
- Tomar datos de producción
- Reportar los pormenores de la producción

Los organigramas de empresas pesqueras que se encuentran relacionados en la caracterización ocupacional del subsector de pesca realizada por el SENA (2006) y las fichas o manuales de cargos relacionados en los trabajos de grado de Neira (2012), Micolta y Palacios (2013), Mina y Buendía (2013) permiten complementar las tareas que son afines a las ocupaciones, para lo que debe tenerse en cuenta el contexto de la pesca —por especies— y el de la ocupación.

“3142: Técnicos agropecuarios”

- Ejercer el cumplimiento de las normas BPM y HACCP
- Realizar el control del recibo de mercancía
- Realizar la documentación relacionada con el control de calidad
- Verificar el cumplimiento del programa de limpieza y desinfección de las salas de procesos

- Tomar y enviar al laboratorio correspondiente las muestras de producto para realizar análisis microbiológicos y físico - químicos
- Verificar la aplicación del programa de residuos sólidos
- Verificar que se lleve a cabo el control de las condiciones de manipulación de alimentos
- Reportar a gerencia las anomalías presentadas en el desarrollo de las actividades
- Capacitar al personal que manipula alimentos

“6222: Pescadores de agua dulce y en aguas costeras”

“6223: Pescadores en alta mar”

- Alistar las redes de pesca y navegar
- Tomar la decisión de la pesca
- Realizar el manejo de instrumentos de localización y comunicación
- Maniobrar la pesca en la panga
- Manejar la tripulación
- Supervisar al redero
- Comunicar con el armador o la empresa

“6340: Pescadores, cazadores, tramperos y recolectores de subsistencia”

- Conocer el mar
- Clasificar por especie y por talla
- Capturar los peces y otros productos hidrobiológicos
- Eviscerar y conservar
- Regresar al pescadero y pesar el producto
- Vender el producto

“9216: Obreros y peones de pesca y acuicultura”

- Recibir y revisar los productos hidrobiológicos que llegan a la planta
- Conectar cables con el barco cuando se recoge la red
- Manejar y reparar redes y winches, además de estar atento de los winches
- Limpiar las redes luego de llegar de la pesca
- Cambiar la red de acuerdo con la calibración
- Sacar el atún de la piscina
- Almacenar el atún y los langostinos en cuartos fríos
- Clasificar la mercancía de acuerdo con las diferentes especies y tamaños
- Precocinar el camarón —cuando sea el caso—
- Cargar y descargar la mercancía

- Arrumar los cartones ya zunchados en el camión, previo registro por parte del jefe de cuartos fríos y/o de producción y control de calidad
- Organizar el área para el embalaje del contenedor a partir de la ubicación de los materiales, insumos y equipos necesarios
- Recoger, lavar y desinfectar al terminar la operación
- Hacer aseo y desinfección de la planta al inicio y finalización de los procesos
- Organizar frecuentemente los cuartos fríos
- Colaborar con los técnicos en cualquier reparación o mantenimiento de los equipos de la planta
- Revisar la mercancía, de manera que se evite que se dañe o se queme en los cuartos fríos
- Trasladar al muelle de descargue y/o planta de proceso los equipos, materiales e insumos requeridos para el desarrollo de las actividades
- Organizar las áreas en las que se realizarán las labores, de forma que se disponga de los equipos, materiales e insumos
- Aplicar en todos los procesos las normas sanitarias —BPM—
- Trasladar los cartones con el camarón para ser zunchados
- Ajustar con zunchos y grapas plásticas los cartones con el camarón para cerrarlos y asegurarlos
- Trasladar el producto de un cuarto frío a otro cuando queden saldos de la exportación para consolidarlos en uno solo y apagar los otros cuartos fríos
- Entregar el atún a los clientes bajo la supervisión del almacenista, siempre y cuando sea entregado el recibo de caja

3 CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL DEL SECTOR AGROPECUARIO

3.1 Caracterización económica y laboral del sector agropecuario

En términos agregados, el sector agropecuario colombiano representaba el 6,2% del PIB nacional para el año 2017, y cobró a su vez una mayor importancia al registrar crecimiento con una tasa promedio anual del 4,6%, lo que lo ha posicionado como uno de los renglones de la economía que mejor desempeño ha mostrado en el transcurso de los últimos años —esto puede ser evidenciado en la información consignada en las Tablas 128 y 129—.

Tabla 128. Evolución del PIB agropecuario por subsectores relacionados según CIU-04 A.C. entre 2013 y el primer semestre de 2018

Subsectores relacionados con la rama de actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca según CIU-04 A.C. —60 agrupaciones—	PIB a precios constantes en miles de millones —año base: 2015—					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (I)
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	44.835	46.140	48.124	49.204	51.967	13.252
Cultivos agrícolas transitorios, cultivos agrícolas permanentes, propagación de plantas —actividades de viveros, excepto viveros forestales—, actividades de apoyo a la agricultura y la ganadería, actividades posteriores a la cosecha, explotación mixta —agrícola y pecuaria—, caza ordinaria y mediante trampas, y actividades de servicios conexas	29.767	30.943	32.638	33.620	35.853	9.284
Ganadería	11.930	11.959	12.265	12.388	12.910	3.210
Silvicultura y extracción de madera	1.652	1.759	1.796	1.838	1.913	448
Pesca y acuicultura	1.424	1.448	1.425	1.358	1.293	315

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales del DANE.

Al revisar las cifras por subsectores, el agrícola —correspondiente a cultivos agrícolas permanentes y transitorios, propagación de plantas y explotaciones mixtas— ha participado, en promedio, con un 68% dentro del total del PIB agropecuario nacional en el transcurso de los últimos 5 años. En su orden, le siguen las actividades ganaderas —que agrupan gran parte del subsector pecuario— con una participación promedio anual en el último quinquenio del 24%, el subsector forestal —representado a través de la silvicultura y extracción de madera— con un 3,7% y el subsector de acuicultura y pesca con un promedio anual de participación de 2,7%.

En cuanto al crecimiento económico que ha registrado el sector agropecuario en Colombia —con un promedio de 4,6% en los últimos años—, se debe reconocer que gran parte ha sido liderado por el subsector agrícola —con una tasa promedio del 6%—, lo que se explica en buena parte por los buenos resultados obtenidos en las cosechas de los últimos años en el país gracias a planes del gobierno como “Colombia Siembra”, que marcó un récord en la producción de alimentos para el año 2017. Este panorama contrasta con el mostrado para el subsector de acuicultura y pesca, cuya tasa promedio de crecimiento del PIB ha mostrado una tendencia negativa, ya que se ubica en un -1,5%, lo que obedece principalmente

al agotamiento de los recursos naturales por la sobrepesca y los efectos de la contaminación ambiental —tendencia que se presenta a nivel mundial—. Por su parte, los subsectores de ganadería y silvicultura han mostrado en promedio un desempeño positivo del 2,1% y del 4%, respectivamente, en el transcurso del último quinquenio. Estos resultados pueden apreciarse en la Tabla 129.

Tabla 129. Tasa de crecimiento promedio anual para el sector agropecuario y los subsectores de referencia según CIU-04 A.C. entre 2013 y el primer semestre de 2018

Subsectores relacionados con la rama de actividad económica agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca según CIU-04 A.C. —60 agrupaciones—	Tasa de crecimiento promedio anual PIB —%—					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (I)
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7,5	2,9	4,3	2,3	5,8	2,0
Cultivos agrícolas transitorios, cultivos agrícolas permanentes, propagación de plantas —actividades de viveros, con excepción de viveros forestales—, actividades de apoyo a la agricultura y la ganadería, actividades posteriores a la cosecha, explotación mixta —agrícola y pecuaria—, caza ordinaria y mediante trampas, y actividades de servicios conexas	10,4	4,0	5,5	3,0	7,0	1,6
Ganadería	2,5	0,2	2,5	1,1	4,2	4,4
Silvicultura y extracción de madera	3,8	7,1	2,1	2,4	4,3	-0,7
Pesca y acuicultura	1,3	1,7	-1,3	-4,7	-4,6	-2,9

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales del DANE.

De acuerdo con lo expuesto en la Tabla 130, al realizar un análisis de la dinámica de las exportaciones e importaciones del sector puede observarse que aunque la mayor parte de las exportaciones y de las importaciones se concentran en el subsector agrícola —con el 97,6% y 98,6% respectivamente, lo que confirma la vocación del país para convertirse en una de las mayores despensas de alimentos del mundo—, el mayor crecimiento en ambos rubros lo registran los subsectores de silvicultura, pesca y acuicultura, que son impulsados principalmente por una mayor exportación de madera y de productos pesqueros para satisfacer la creciente demanda externa de estos productos en los mercados internacionales.

Tabla 130. Crecimiento y participación porcentual de las exportaciones del sector agropecuario según subsectores del CIU-04 A.C. en el período comprendido entre enero y abril

Descripción subsectores CIU-04 A.C.	Exportaciones		Importaciones	
	Variación porcentual 2017-2018	Participación en exp. sector —%—	Variación porcentual 2017-2018	Participación en imp. sector —%—
Sector agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	9,3	100,0	-11,0	100,0
Agricultura, ganadería, caza y actividades conexas	8,2	97,6	-11,3	98,6

Descripción subsectores CIIU-04 A.C.	Exportaciones		Importaciones	
	Variación porcentual 2017-2018	Participación en exp. sector —%—	Variación porcentual 2017-2018	Participación en imp. sector —%—
Cultivos agrícolas transitorios	18,5	1,3	-12,6	88,0
Cultivos agrícolas permanentes	6,5	93,1	1,7	8,8
Propagación de plantas —actividades de los viveros, con excepción de viveros forestales—	10,0	0,3	11,5	1,1
Ganadería	100,5	2,9	-19,8	0,7
Explotación mixta —agrícola y pecuaria—	**	0,0	**	0,0
Actividades de apoyo a la agricultura y la ganadería, y actividades posteriores a la cosecha	**	0,0	**	0,0
Caza ordinaria y mediante trampas y actividades de servicios conexas	**	0,0	**	0,0
Silvicultura y extracción de madera	87,8	1,5	23,8	1,3
Silvicultura y otras actividades forestales	**	0,0	**	0,0
Extracción de madera	125,2	1,0	*	0,0
Recolección de productos forestales diferentes a la madera	46,1	0,6	23,1	1,2
Servicios de apoyo a la silvicultura	**	0,0	**	0,0
Pesca y acuicultura	82,2	0,9	18,5	0,1
Pesca	250,9	0,6	17,2	0,1
Acuicultura	2,2	0,3	*	0,0

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales del DANE.

Por otro lado, al revisar las cifras del mercado laboral para el sector agropecuario —tal y como se muestra en la Tabla 131—, se observa que congrega a un total de 3.730.116 ocupados para el año 2017, lo que significa un incremento del 4,4% con respecto al año inmediatamente anterior y un aporte del 16,6% en el total de la ocupación nacional para ese mismo período. Aunque esto muestra que, en términos generales, el sector ha tenido un buen desempeño en la generación de empleo, gran parte de este es informal —la cifra alcanza el 85,2% del total de ocupados en el 2017—, a pesar de que registra una leve reducción al contrastarla con las cifras del año anterior —86,1%—. Esto pone en evidencia que gran parte de la población que trabaja en este tipo de actividades aún no cuenta con condiciones adecuadas de seguridad social para desempeñarse en su empleo, pues sólo una proporción muy pequeña —el 14,5%— corresponde al empleo formal de este sector de la economía.

Tabla 131. Población ocupada por subsectores del sector agropecuario según CIIU-04 A.C. entre 2016 y 2017

Subdivisión de rama de actividad económica según CIIU-03 A.C.	2016				2017			
	Ocupados	Obrero empleado particular y del gobierno	Trabajador domestico - jornalero	Ocupado informal —no cotiza a pensión—	Ocupados	Obrero empleado particular y del gobierno	Trabajador domestico - jornalero	Ocupado informal —no cotiza a pensión—
Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas	3.409.081	434.806	663.542	2.935.900	3.549.845	438.604	695.172	3.027.444
Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	41.867	10.735	5.685	29.922	39.748	9.676	3.201	30.433
Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas, así como actividades de servicios relacionadas con la pesca	120.155	5.543	1.740	111.960	140.523	5.324	1.379	132.743
Total sector agropecuario	3.571.103	451.084	670.967	3.077.782	3.730.116	453.604	699.752	3.190.620

Fuente: Ministerio del Trabajo (2017).

Al realizar un análisis regional, se encuentra que los departamentos de Antioquia, Nariño, Cundinamarca y Cauca son los que concentran el mayor número de población ocupada en el sector agropecuario —como se muestra en la Tabla 132—, lo que constituye un elemento de análisis muy importante para determinar las regiones y poblaciones a las cuales estaría dirigida, prioritariamente, la formación resultante del catálogo nacional de cualificaciones para este sector.

Tabla 132. Población ocupada en el sector agropecuario a nivel departamental para el año 2017

Departamento	Población ocupada	Distribución porcentual —%—
Antioquia	441.420	11,60
Atlántico	32.861	0,90
Bogotá	25.783	0,70
Bolívar	175.885	4,60
Boyacá	184.218	4,90
Caldas	92.020	2,40
Caquetá	71.143	1,90
Cauca	285.299	7,50
Cesar	74.709	2,00
Chocó	54.392	1,40
Córdoba	228.941	6,00
Cundinamarca	312.736	8,30

Departamento	Población ocupada	Distribución porcentual —%—
Huila	186.161	4,90
La Guajira	91.178	2,40
Magdalena	94.452	2,50
Meta	92.170	2,40
Nariño	410.033	10,80
Norte de Santander	113.241	3,00
Quindío	37.052	1,00
Risaralda	72.365	1,90
Santander	237.170	6,30
Sucre	79.613	2,10
Tolima	200.275	5,30
Valle del Cauca	197.062	5,20

Fuente: Cálculos propios de Agrosavia - Ministerio del Trabajo con base en información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares —GEIH— (DANE, 2017).

Por otro lado, el promedio de los ingresos laborales para la población ocupada en el sector agropecuario durante 2017 fue de alrededor de \$525.000, que está por debajo del salario mínimo legal para el mismo año —\$737.717—. Es de resaltar que, con respecto a los otros sectores de la economía colombiana, el sector agropecuario es el que presenta el promedio de ingresos más bajo, a pesar de que fue uno de los que más jalonó la dinámica de creación de empleo durante el año 2017 —con la generación de 159.000 empleos, que representan el 4,5% del total—.

3.2 *Análisis de los cargos demandados por el sector*

3.2.1 *Análisis de demanda insatisfecha a partir del registro de vacantes del SPE*

Según información suministrada por el Ministerio del Trabajo y la Unidad del Servicio Público de Empleo —que se presenta en la Tabla 133—, para el sector agropecuario se registró un total de 14.644 vacantes para el año 2017, dentro de las que se encuentra menos del 0,1% de las vacantes reportadas para ocupaciones como directores de producción agropecuaria, agricultores y trabajadores de cultivos mixtos, trabajadores de la apicultura y sericultura, pescadores y acuicultores, entre otros. Es importante mencionar que la baja tasa de registro de vacantes se asocia también con la alta informalidad del sector —cercana al 86%— y a la falta de cultura de recurso a canales formales de intermediación laboral que presenta el sector agropecuario para publicar sus ofertas de empleo.

De acuerdo con esto, se puede plantear que la informalidad impacta la modalidad de vinculación laboral en las regiones, de modo que empleados y empleadores conciben formas de relacionamiento que usan principalmente el voz a voz como medio de convocatoria y la acreditación de los saberes en la práctica a través del reconocimiento de la experiencia en la comunidad o a través de canales informales de intermediación laboral que proveen mano de obra para distintas actividades del sector agropecuario. Por tal razón, resulta difícil tener la trazabilidad de la dinámica laboral del sector y un análisis sustancioso de

los cargos y de las ocupaciones derivado de ella, de forma que sea posible vincular la oferta educativa para tal fin.

Tabla 133. Vacantes inscritas por ocupación relacionada con el sector agropecuario a nivel nacional para el año 2017

CIUO-08 A.C.	Descripción	Total vacantes	Distribución porcentual
1311	Directores de producción agropecuaria y silvicultura	8	0,1
2131	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	1.978	13,5
2132	Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	589	4,0
2149	Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	41	0,3
2250	Veterinarios	856	5,8
3141	Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—	198	1,4
3142	Técnicos agropecuarios	688	4,7
6111	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	3.107	21,2
6112	Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	442	3,0
6113	Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines	2.899	19,8
6114	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos	18	0,1
6121	Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—	1.346	9,2
6122	Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura	297	2,0
6123	Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura	5	0,0
6130	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	535	3,7
6210	Trabajadores forestales calificados y afines	296	2,0
6221	Trabajadores de explotaciones de acuicultura	11	0,1
6222	Pescadores de agua dulce y en aguas costeras	1	0,0
6223	Pescadores de alta mar	15	0,1
6224	Cazadores y tramperos	3	0,0
7511	Carniceros, pescaderos y afines	830	5,7
8160	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	14	0,1
8341	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	277	1,9
9211	Obreros y peones de explotaciones agrícolas	3	0,0
9212	Obreros y peones de explotaciones ganaderas	1	0,0
9213	Obreros y peones de explotaciones agropecuarias	159	1,1
9215	Obreros y peones forestales	17	0,1
9216	Obreros y peones de pesca y acuicultura	10	0,1
	Total	14644	100

Fuente: Ministerio del Trabajo y Unidad del Servicio Público de Empleo (2017).

De acuerdo con la cantidad de vacantes registradas en el Servicio Público de Empleo —SPE—, los perfiles más demandados son:

- Agricultores y trabajadores de cultivos extensivos
- Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines
- Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
- Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—

En cuanto a la distribución regional, se encuentra que Bogotá D.C. —24,6%— y los departamentos de Cundinamarca —15,4%—, Antioquia —13,9%—, Valle del Cauca —9,3%— y Meta —5,1%— son los que reportan mayor cantidad de vacantes con respecto al resto del territorio nacional, y entre sí reúnen un total del 33,7% de ellas, lo que puede apreciarse en la Tabla 134.

Tabla 134. Distribución porcentual de las vacantes por departamento para el año 2017

Departamento	Total vacantes	Distribución porcentual —%—
Amazonas	6	0,0
Antioquia	2.036	13,9
Arauca	30	0,2
Archipiélago de San Andrés	13	0,1
Atlántico	323	2,2
Bogotá, D. C.	3.598	24,6
Bolívar	187	1,3
Boyacá	280	1,9
Caldas	251	1,7
Caquetá	51	0,3
Casanare	409	2,8
Cauca	168	1,1
Cesar	204	1,4
Choco	26	0,2
Córdoba	142	1,0
Cundinamarca	2.248	15,4
Guainía	9	0,1
Guaviare	6	0,0
Huila	280	1,9
La Guajira	48	0,3
Magdalena	175	1,2

Departamento	Total vacantes	Distribución porcentual —%—
Meta	754	5,1
Nariño	172	1,2
Norte de Santander	170	1,2
Putumayo	86	0,6
Quindío	99	0,7
Risaralda	193	1,3
Santander	656	4,5
Sucre	48	0,3
Tolima	355	2,4
Valle del Cauca	1.363	9,3
Vaupés	2	0,0
Vichada	7	0,0
Sin Identificar	249	1,7
Total	14.644	100

Fuente: Ministerio del Trabajo y Unidad del Servicio Público de Empleo (2017).

Al revisar en detalle el reporte de los cargos a nivel de los departamentos en los que se efectuó el levantamiento de información de demanda laboral y en los que se registra la mayor participación en la distribución de vacantes para el sector agropecuario, puede verse que Boyacá, Córdoba y Meta tienen un poco más del 50% de las vacantes clasificadas en las ocupaciones como agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos, criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—, y productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado.

A su vez, en el departamento del Tolima las vacantes con mayor demanda corresponden a ocupaciones como agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos —26,5%—, agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines —16,6%— y técnicos agropecuarios —12,4%—.

Por su parte, en Valle del Cauca las vacantes inscritas se concentran en ocupaciones como agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines —23,8%—, agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos —18,5%— y biólogos, botánicos, zoólogos y afines —16,6%—.

Finalmente, las ocupaciones en las que se concentra la mayor parte de vacantes en Antioquia son agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines —23%—, agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos —22%— y carniceros, pescaderos y afines —11,2%—. Estos resultados pueden apreciarse en la Tabla 135.

Tabla 135. Distribución de las vacantes inscritas por ocupación relacionada con sector agropecuario en los departamentos con mayor participación en el año 2017

CIUO-08 A.C.	Descripción	Antioquia	Boyacá	Córdoba	Meta	Tolima	Valle del Cauca
1311	Directores de producción agropecuaria y silvicultura	5	0	1	0	0	0
2131	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	142	11	9	21	22	226
2132	Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	89	34	8	50	16	39
2149	Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	12			8		2
2250	Veterinarios	122	13	8	21	12	70
3141	Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—	15	0	1	2	2	32
3142	Técnicos agropecuarios	111	13	17	22	44	54
6111	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	447	49	26	267	94	252
6112	Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	79	4	2	40	18	17
6113	Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines	469	34	7	38	59	324
6121	Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—	213	61	23	77	27	64
6122	Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura	12	0	2	9	9	123
6123	Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura	0	1	0	0	0	0
6130	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	35	44	23	109	19	9
6210	Trabajadores forestales calificados y afines	23	4	3	37	5	11
6221	Trabajadores de explotaciones de acuicultura	1	1	1	0	0	2
6222	Pescadores de agua dulce y en aguas costeras	0	1	0	0	0	0
6223	Pescadores de alta mar	1	1	0	0	0	0
7511	Carniceros, pescaderos y afines	228	1	4	10	11	76
8160	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	2	0	0	0	0	0
8341	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	4	0	1	34	10	48
9211	Obreros y peones de explotaciones agrícolas	1	1	0	1	0	0
9212	Obreros y peones de explotaciones ganaderas	0	1	0	0	0	0
9213	Obreros y peones de explotaciones agropecuarias	22	5	6	7	7	14
9215	Obreros y peones forestales	2	0	0	0	0	0

CIUO-08 A.C.	Descripción	Antioquia	Boyacá	Córdoba	Meta	Tolima	Valle del Cauca
9216	Obreros y peones de pesca y acuicultura	1	1	0	1	0	0
Total		2.036	280	142	754	355	1.363

Fuente: Unidad del Servicio Público de Empleo (2017).

Al realizar un análisis para el total nacional en cuanto al nivel educativo requerido para las vacantes inscritas asociadas a ocupaciones en el sector agropecuario en el SPE en el transcurso del año 2017, se evidencia que, en promedio, en el 19,8% de ellas no se especifica el nivel educativo que se requiere para ocupar la vacante, lo que contrasta con el 6% que requiere como mínimo educación básica primaria, el 25,7% que requiere la culminación del nivel de bachillerato, el 14% que pide contar con un título entre técnico y tecnológico, el 33% que solicita formación de nivel universitario y menos del 1,5% que requiere formación de doctorado o algún tipo de postgrado —estos resultados pueden apreciarse en la Tabla 136—. Se podría manejar, como hipótesis que el porcentaje de vacantes que requieren niveles de primaria o bachillerato son mayores a los aquí mencionados, lo que se sustenta en que gran parte de los cargos que requieren este nivel de cualificación —como obreros y operarios— desarrollan sus actividades en la informalidad laboral, que es un aspecto que no se captura en la información proporcionada por el SPE.

Tabla 136. Distribución porcentual de las vacantes inscritas por ocupación relacionada con sector agropecuario y por nivel educativo requerido a nivel nacional para el año 2017

Descripción	Distribución porcentual de vacantes según nivel educativo requerido —%—							
	No específica	Primaria	Bachillerato	Técnico	Tecnológico	Universitario	Posgrado	Doctorado
Directores de producción agropecuaria y silvicultura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	0,8	0,0	0,1	0,1	0,1	93,4	5,5	0,1
Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	0,3	0,0	1,0	2,9	1,0	93,0	1,7	0,0
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	2,4	0,0	0,0	0,0	4,9	90,2	2,4	0,0
Veterinarios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	97,9	1,6	0,2
Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—	7,1	0,0	1,0	64,1	23,2	4,0	0,5	0,0
Técnicos agropecuarios	0,3	0,0	1,9	65,7	30,7	1,5	0,0	0,0
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	32,4	9,5	24,4	11,7	5,7	15,6	0,8	0,0
Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	24,7	3,6	24,0	6,3	3,2	35,7	2,5	0,0
Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines	19,0	15,0	49,7	4,6	2,3	9,2	0,1	0,0
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos	0,0	94,4	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Descripción	Distribución porcentual de vacantes según nivel educativo requerido —%—							
	No específica	Primaria	Bachillerato	Técnico	Tecnológico	Universitario	Posgrado	Doctorado
Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—	21,2	1,2	33,6	11,2	4,1	26,2	2,5	0,0
Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura	48,5	11,8	35,0	0,3	0,3	4,0	0,0	0,0
Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura	20,0	0,0	0,0	20,0	0,0	60,0	0,0	0,0
Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	65,0	2,2	27,1	4,7	0,2	0,7	0,0	0,0
Trabajadores forestales calificados y afines	70,3	1,7	5,7	2,7	0,3	18,2	1,0	0,0
Trabajadores de explotaciones de acuicultura	72,7	0,0	0,0	0,0	9,1	18,2	0,0	0,0
Pescadores de agua dulce y en aguas costeras	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pescadores de alta mar	6,7	0,0	46,7	40,0	0,0	6,7	0,0	0,0
Cazadores y tramperos	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0
Carniceros, pescaderos y afines	11,8	4,2	62,4	5,5	2,3	13,6	0,1	0,0
Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	0,0	0,0	35,7	14,3	42,9	7,1	0,0	0,0
Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	20,9	5,4	61,4	3,2	0,0	8,3	0,7	0,0
Obreros y peones de explotaciones agrícolas	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obreros y peones de explotaciones ganaderas	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obreros y peones de explotaciones agropecuarias	18,2	0,0	9,4	25,2	10,7	34,6	1,9	0,0
Obreros y peones forestales	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obreros y peones de pesca y acuicultura	10,0	0,0	10,0	30,0	20,0	30,0	0,0	0,0
Promedio	19,8	6,0	25,7	9,7	4,3	33,0	1,5	0,0

Fuente: Unidad del Servicio Público de Empleo (2017).

Como puede verse en la Tabla 137, el 41,1% de las vacantes inscritas para el sector agropecuario a nivel nacional en el SPE para el año 2017 demanda personal que tendría un ingreso laboral de entre un salario mínimo y \$884.250. Entre las ocupaciones asociadas a este rango salarial se encuentran:

- Pescadores de agua dulce y en aguas costeras
- Obreros y peones de explotaciones agrícolas
- Obreros y peones de explotaciones ganaderas

- Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos
- Obreros y peones forestales
- Trabajadores de explotaciones de acuicultura
- Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines
- Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura
- Pescadores de alta mar
- Trabajadores forestales calificados y afines
- Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos
- Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil
- Carniceros, pescaderos y afines
- Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—

En la misma línea que estos resultados, la ocupación de directores de producción agropecuaria y silvicultura es una de las que presenta mayor rango salarial, dado que el 12,5% de las vacantes se encuentran registradas con salarios que están en el rango de entre 4 y 6 millones de pesos, el 75% entre 6 y 8 millones, y el 12,5% con un salario a convenir.

Tabla 137. Distribución de las vacantes inscritas por ocupación y rangos de salario mínimo para el sector agropecuario a nivel nacional para el año 2017

Descripción	Distribución de vacantes según rangos salariales —%—												
	1 SMMMLV - \$884.250	\$884.251 - \$1.000.000	1-1.5 mill.	1.5-2 mill.	2-3 mill.	3 - 4 mill.	4 - 6 mill.	6 - 8 mill.	8 - 10 mill.	10 - 12 mill.	12 -15 mill.	Más de 15 mill.	A convenir
Directores de producción agropecuaria y silvicultura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5
Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	7,8	4,3	16,5	24,6	9,8	2,9	0,7	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	33,2
Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	9,8	5,6	11,9	10,4	15,8	6,6	1,7	0,2	0,2	0,0	0,0	0,5	37,4
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	29,3	4,9	22,0	4,9	14,6	4,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6
Veterinarios	16,4	5,1	17,1	11,7	5,5	1,8	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	41,6
Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—	51,0	11,1	12,6	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2
Técnicos agropecuarios	14,4	5,2	44,5	11,5	1,9	0,0	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	0,0	21,7
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	53,4	4,7	9,6	2,4	3,9	2,6	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	22,0
Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	34,4	6,1	7,0	6,8	4,1	2,5	6,8	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	31,4
Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines	69,7	7,6	4,3	0,5	0,7	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	16,6
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos	94,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6
Criadores de ganado y trabajadores de la cría de	35,1	3,6	12,3	6,5	5,3	7,8	0,8	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	28,0

Descripción	Distribución de vacantes según rangos salariales —%—												A convenir
	1 SMMMLV - \$884.250	\$884.251 - \$1.000.000	1-1.5 mill.	1.5-2 mill.	2-3 mill.	3 - 4 mill.	4 - 6 mill.	6 - 8 mill.	8 - 10 mill.	10 - 12 mill.	12 -15 mill.	Más de 15 mill.	
animales domésticos —excepto aves de corral—													
Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura	69,4	3,7	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3
Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura	20,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	17,2	0,6	29,5	4,3	6,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5
Trabajadores forestales calificados y afines	57,8	1,4	16,9	4,1	2,4	2,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
Trabajadores de explotaciones de acuicultura	72,7	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2
Pescadores de agua dulce y en aguas costeras	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pescadores de alta mar	60,0	0,0	6,7	13,3	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3
Cazadores y tramperos	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7
Carniceros, pescaderos y afines	51,3	14,2	12,8	0,6	3,5	0,7	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	16,1
Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	28,6	0,0	7,1	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9
Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	51,6	16,2	7,9	1,4	0,7	1,1	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0	0,0	19,9
Obreros y peones de explotaciones agrícolas	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obreros y peones de explotaciones ganaderas	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obreros y peones de explotaciones agropecuarias	29,6	3,8	30,2	4,4	6,9	10,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8
Obreros y peones forestales	82,4	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
Obreros y peones de pesca y acuicultura	30,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
Total	41,1	5,8	12,9	6,8	4,6	2,5	0,7	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	25,2

Fuente: Unidad del Servicio Público de Empleo (2017).

Al efectuar una revisión del requisito de experiencia laboral para las vacantes inscritas en el Servicio Público de Empleo durante el año 2017 asociadas a ocupaciones del sector agropecuario se encuentra que, en promedio, el 21,8% de ellas no requieren experiencia y el 14,1% no especifican cuál es el tiempo de experiencia requerido. Por otro lado, el 30,2% de las vacantes requieren personal con una experiencia mínima de entre 7 y 12 meses, y el 12,6% de entre 13 y 24 meses.

Tabla 138. Distribución de las vacantes inscritas por ocupación y experiencia mínima requerida para el sector agropecuario a nivel nacional para el año 2017

Descripción de la ocupación	Distribución de vacantes según experiencia laboral requerida —%—							
	1-6 meses	7-12 meses	13-24 meses	25-36 meses	37-60 meses	Mayor a 60 meses	No específica	Sin Experiencia
Directores de producción agropecuaria y silvicultura	0,0	0,0	0,0	62,5	25,0	12,5	0,0	0,0
Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	1,3	43,2	20,5	6,1	2,7	4,2	6,4	15,5
Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	1,0	24,8	21,4	8,1	7,3	3,9	4,6	28,9
Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	0,0	10,0	20,0	7,5	7,5	15,0	10,0	30,0
Veterinarios	0,6	28,6	21,4	6,0	6,5	4,7	6,4	25,8
Técnicos en ciencias biológicas —excluyendo la medicina—	4,5	39,4	23,7	2,5	2,0	6,1	8,1	13,6
Técnicos agropecuarios	1,2	44,5	9,3	3,9	0,3	3,8	18,6	18,5
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	7,8	19,7	10,7	4,6	2,4	11,0	13,9	29,8
Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	0,5	21,0	11,1	10,6	9,3	13,3	9,7	24,4
Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines	3,4	37,6	10,9	3,3	1,1	9,8	16,4	17,5
Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	94,4	0,0
Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—	12,3	25,3	10,6	15,1	1,6	3,4	14,4	17,2
Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura	6,1	17,5	3,4	3,0	0,0	11,1	9,8	49,2

Descripción de la ocupación	Distribución de vacantes según experiencia laboral requerida —%—							
	1-6 meses	7-12 meses	13-24 meses	25-36 meses	37-60 meses	Mayor a 60 meses	No específica	Sin Experiencia
Criadores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura	20,0	60,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	1,3	6,7	3,4	3,2	3,0	22,8	47,7	12,0
Trabajadores forestales calificados y afines	8,4	12,5	5,4	4,1	2,7	16,9	8,8	41,2
Trabajadores de explotaciones de acuicultura	9,1	27,3	18,2	9,1	0,0	0,00	0,00	36,4
Pescadores de agua dulce y en aguas costeras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
Pescadores de alta mar	0,0	40,0	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
Cazadores y tramperos	0,0	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
Carniceros, pescaderos y afines	4,8	43,0	8,4	2,3	1,1	7,2	18,1	15,1
Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	0,0	14,3	28,6	7,1	0,0	0,0	50,0	0,0
Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	1,4	44,4	10,5	3,2	0,7	14,1	15,2	10,5
Obreros y peones de explotaciones agrícolas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	66,7
Obreros y peones de explotaciones ganaderas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Obreros y peones de explotaciones agropecuarias	6,3	23,3	10,7	5,0	7,5	4,4	17,6	25,2
Obreros y peones forestales	5,9	0,0	0,0	0,00	0,0	17,6	0,0	76,5
Obreros y peones de pesca y acuicultura	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	50,0	30,0

Fuente: Unidad del Servicio Público de Empleo (2017).

3.2.2 Análisis de cargos demandados para el sector agropecuario

A partir de la consulta realizada a un total de 397 empresas y productores que se encuentran distribuidos en seis departamentos del país —Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta, Tolima y Valle del Cauca—, se realizó un ejercicio de levantamiento de información a través del Ministerio del Trabajo y la Red de Observatorios

Regionales del Mercado de Trabajo —Red ORMET— para indagar sobre las características de la demanda de trabajo en cada uno de los subsectores del sector agropecuario. El resumen del número de empresas y departamentos en los que se levantó la información se encuentra en la Tabla 139²⁵.

Tabla 139. Número y distribución de empresas consultadas para el levantamiento de información de demanda laboral por subsector

Subsector	Departamentos en los que se levantó la información	Número de empresas y productores consultados
Forestal	Córdoba, Meta, Valle del Cauca y Antioquia	23
Acuicultura y pesca	Antioquia, Boyacá, Córdoba, Huila, Tolima y Valle del Cauca	77
Pecuario	Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta y Valle del Cauca	86
Agrícola	Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta, Valle del Cauca y Tolima	211
Total de empresas y productores consultados		397

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

De acuerdo con la información proporcionada por las empresas y los productores consultados, se presenta a continuación una descripción de los principales resultados obtenidos por cada subsector²⁶, a la vez que se hace mención de los hallazgos en términos de cargos críticos —que son de difícil consecución en el sector— y de alta rotación —que son solicitados continuamente por la empresa, pero cuyos tiempos de duración de la ocupación por parte de los empleados son muy cortos—.

3.2.2.1 Subsector forestal

Para este subsector se identificó un total de 38 cargos, distribuidos así:

- Nivel directivo: 5
- Nivel profesional: 20
- Nivel técnico y tecnólogo: 4
- Nivel operativo: 9

²⁵ El detalle de las empresas y productores que fueron consultados en el ejercicio de levantamiento de información de demanda laboral puede consultarse en el Anexo 1 —Ficha técnica empleada para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral— del presente capítulo.

²⁶ Estos resultados pueden ser consultados en la base de datos adjunta a este ejercicio —Anexo 1. Análisis de demanda laboral—, en la que se encuentra el resultado detallado de cada cargo.

Como hallazgo importante, se encuentra que el cargo de “Operario de maquinaria forestal” tiene una alta rotación debido a la estacionalidad del trabajo.

De acuerdo con los principales hallazgos obtenidos para los niveles de directivo, profesional, técnico y operativo, se presenta en la Tabla 140 el detalle del nombre de los cargos, así como la descripción de las principales funciones, conocimientos y programas de formación relacionados con los cargos.

Tabla 140. Principales resultados obtenidos para la identificación de la demanda laboral del subsector forestal en cargos de nivel directivo, profesional, técnico, tecnólogo y operativo

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Directivo	1311 2132	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de la plantación Coordinador de plantación Director o coordinador regional Gerente general Representante de asociaciones Director de sanidad forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar la planeación y desarrollo del plan de ordenamiento forestal en la empresa Direccionar los temas de desarrollo misional, atención a quejas y denuncias por talas, atención de medidas de compensación, permisos de aprovechamiento forestal y árboles en riesgos Mantener al día a la empresa con la legislación y normatividad forestal relacionada con la seguridad y protección de los árboles Garantizar el cumplimiento de los estándares para las certificaciones forestales que requiera la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos administrativos <ul style="list-style-type: none"> Manejo de inventarios Administración y gerencia de empresas Manejo de personal Funcionamiento de las diferentes áreas y procesos de la empresa Salud ocupacional Reglamentación o lineamientos de derecho laboral Conocimientos técnicos <ul style="list-style-type: none"> Cálculo de volúmenes de madera Funcionamiento del cultivo Conocimiento de las diferentes etapas y fases de los proyectos forestales Manejo de herramientas informáticas, financieras, comerciales y de mercadeo 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería forestal Especialización en manejo de recursos forestales

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Profesional	2131 2132 2133 2142	<ul style="list-style-type: none"> Abogado forestal Contratista forestal Coordinador de biofábrica Coordinador de grupos bióticos Expertos forestales Ingeniero agrónomo Ingeniero civil y forestal Ingeniero forestal —hidrología— Investigación y desarrollo Jefe de planta Jefe de producción Jefe de proyectos forestales 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar la realización de estudios especializados sobre el sector Planear y dirigir los cultivos de bosques maderables Realizar programas de reforestación y silvicultura Generar esquemas de protección medioambiental Llevar a cabo la dirección y coordinación de actividades, así como el control y supervisión de las operaciones y el desarrollo de los proyectos forestales a su cargo Realizar el diseño e innovación en procesos y el seguimiento de obras y proyectos Analizar problemáticas y establecer soluciones 		<ul style="list-style-type: none"> Microbiología aplicada a micología y patología forestal Ingeniería agronómica Ingeniería forestal Derecho forestal y tecnología forestal

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Técnico y tecnólogo	3143 6114 6115	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Supervisores de área forestal Técnico forestal Jefe de bosques 	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar en la planeación y supervisión de la construcción de vías de acceso y caminos forestales Apoyar la consolidación de la información operativa y administrativa Coordinar actividades de medición de madera, prevención de incendios forestales y erosión, y control de enfermedades y plagas Establecer el tipo y cantidad de uso de agroquímicos y el manejo sobre almacenamiento y forma de aplicación Identificar árboles que hay que talar y estimar el volumen maderable o negociable Implementar, supervisar y ejecutar funciones técnicas de silvicultura, como la preparación del sitio, plantación y mantenimiento de árboles y especies Realizar funciones técnicas necesarias para la administración de reservas naturales y silvicultura mediante el uso de técnicas fotogramétricas y cartográficas Supervisar el cumplimiento de metas operativas 	<ul style="list-style-type: none"> Buen manejo de herramientas ofimáticas Manejo de personal Gestión de proyectos agropecuarios Administración de empresas agropecuarias 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agroforestal Ingeniería forestal Tecnología forestal Tecnología en silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales Tecnología en recursos forestales Tecnología en sistemas agroforestales Tecnología en manejo y aprovechamiento de bosques naturales Técnico forestal Técnico en recursos forestales
Operativo	6113 6210 7523 8332 9215	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, 		<p>Conocimientos básicos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo de especies y técnicas de cultivo Manejo de inventarios, herramientas ofimáticas y reglamentación forestal y de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar de aserradero Manejo de viveros —SENA— Técnico Forestal Técnico Operario de maquinaria forestal

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
		viveros y jardines ▪ Trabajadores forestales calificados y afines ▪ Ajustadores y operadores de máquina para trabajar madera ▪ Conductores de camiones y vehículos pesados ▪ Obreros y peones forestales			

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

3.2.2.1.1 *Análisis detallado de los resultados obtenidos para la demanda laboral identificada en el subsector forestal*

Como se mencionó anteriormente, para este subsector se encontraron cinco tipos de cargos de nivel gerencial y directivo, agrupados en los códigos CIUO “1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura” y “2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”. Según el nombre por el que los identifican las empresas, estos cargos son: 1) Administrador de la plantación - coordinador de plantación; 2) Director o coordinador regional; 3) Gerente general; 4) Representante de asociaciones; y 5) Director de sanidad forestal. Las funciones de estos cargos están más enfocadas hacia:

- Ejercer la dirección, planificación y coordinación de las actividades misionales y de apoyo para garantizar el óptimo desarrollo de la empresa
- Coordinar la planeación y desarrollo del plan de ordenamiento forestal en la empresa
- Direccional los temas de desarrollo misional, atención a quejas y denuncias por talas, atención de medidas de compensación, permisos de aprovechamiento forestal y árboles en riesgos
- Mantener al día a la empresa con la legislación y normatividad forestal relacionada con la seguridad y protección de los árboles
- Garantizar el cumplimiento de los estándares para las certificaciones forestales que requiera la empresa
- Ejercer la coordinación de recursos humanos de la organización para el incremento de la productividad de la empresa
- Ejercer la supervisión y orientación del área técnica en las diferentes áreas de producción, comercialización y distribución que se desarrollan en la empresa

Estos cargos requieren tener sólidos conocimientos administrativos —manejo de inventarios, administración y gerencia de empresas, manejo de personal, funcionamiento de las diferentes áreas y procesos de la empresa, salud ocupacional, reglamentación o lineamientos de derecho laboral, entre otros— y técnicos —cálculo de volúmenes de madera, funcionamiento del cultivo, conocimiento de las diferentes etapas y fases de los proyectos forestales, manejo de herramientas informáticas, financieras, comerciales y de mercadeo, entre otros—. En relación con los niveles de formación, se requieren tecnólogos y profesionales universitarios, preferiblemente con estudios de postgrado en las modalidades de especialización y maestría. Los programas académicos requeridos son los de ingeniería forestal y especialización en manejo de recursos forestales —dichas funciones, conocimientos y perfiles académicos pueden ser consultadas con una mayor profundidad en la matriz anexa de demanda laboral para el subsector forestal—.

Por otro lado, se encontró un total de veinte cargos asociados al nivel de profesional, agrupados en los códigos CIUO “2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”, “2132, 2133, 2134, 2135 y 2136: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”, “2142: Ingenieros civiles” y “2611: Abogados”. Según el nombre por el que los identifican las empresas, estos cargos son los siguientes:

- Abogado forestal
- Contratistas en forestales
- Coordinador de biofábrica
- Coordinador de grupos bióticos
- Expertos forestales
- Ingeniero agrónomo
- Ingeniero civil
- Ingeniero forestal
- Ingeniero forestal —hidrología—
- Investigación y desarrollo
- Jefe de planta
- Jefe de producción
- Jefe de proyectos forestales

Las funciones de estos cargos están enfocadas en coordinar la realización de estudios especializados sobre el sector, planear y dirigir los cultivos de bosques maderables, realizar programas de reforestación y silvicultura, y generar esquemas de protección medioambiental —que podrían clasificarse como de dirección y coordinación de actividades—, así como en el control y supervisión de las operaciones y el desarrollo de los proyectos forestales a su cargo; igualmente, se enfocan en el diseño y la innovación en procesos y el seguimiento de obras y proyectos, el análisis de problemáticas y el establecimiento de soluciones. Además, deben tener fuertes conocimientos técnicos propios del sector forestal —que se podrán observar en detalle en la matriz anexa—. Los niveles de formación requeridos son los de tecnólogo, profesional universitario y especialización. Los programas académicos que se identificaron son: microbiología aplicada a micología y patología forestal, ingeniería agronómica, ingeniería forestal, derecho forestal y tecnología forestal.

En el nivel tecnológico y técnico se identificaron cuatro cargos, agrupados en los códigos CIUO “3143: Técnicos forestales” y “6114 y 6115: Guardabosques”, que son: 1) supervisor; 2) supervisores de área forestal; 3) técnico forestal; y 4) jefe de bosques. Sus funciones son complementarias a las de los profesionales universitarios y se enfocan hacia la administración y mantenimiento de los cultivos forestales, entre la que se tienen las siguientes:

- Apoyar en la planeación y supervisión de la construcción de vías de acceso y caminos forestales
- Apoyar la consolidación de la información operativa y administrativa
- Coordinar actividades de medición de madera, prevención de incendios forestales, erosión y control de enfermedades y plagas
- Establecer el tipo y cantidad de uso de agroquímicos, así como el manejo sobre almacenamiento y forma de aplicación
- Identificar árboles que es necesario talar y estimar el volumen maderable o negociable
- Implementar, supervisar y ejecutar funciones técnicas de silvicultura, como la preparación del sitio y la plantación y mantenimiento de árboles y especies
- Realizar funciones técnicas necesarias para la administración de reservas naturales y silvicultura mediante el uso de técnicas fotogramétricas y cartográficas
- Supervisar el cumplimiento de metas operativas

Los conocimientos que deben tener estos cargos se relacionan básicamente con un buen manejo de herramientas ofimáticas, manejo de personal, gestión de proyectos agropecuarios y administración de empresas agropecuarias. En los cargos analizados se observan requerimientos en niveles de formación de técnico profesional, tecnólogo y profesional universitario. Los programas asociados son los de ingeniería agroforestal, ingeniería forestal, tecnología forestal, tecnología en silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales, tecnología en recursos forestales, tecnología en sistemas agroforestales, tecnología en manejo y aprovechamiento de bosques naturales, técnico forestal y técnico en recursos forestales.

Finalmente, se identificaron nueve cargos operativos que corresponden al nivel de formación de técnico laboral. Estos cargos están agrupados en los códigos CIUO “6113: Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines”, “6210: Trabajadores forestales calificados y afines”, “7523: Ajustadores y Operadores de máquina para trabajar madera”, “8332: Conductores de camiones y vehículos pesados” y “9215: Obreros y peones forestales”. Las funciones que estos cargos deben desempeñar están concentradas en aspectos administrativos y operativos en sus respectivas áreas de desempeño, además de que se hace necesario que tengan conocimientos básicos en el manejo de especies y técnicas de cultivo, manejo de inventarios, herramientas ofimáticas y reglamentación forestal y de transporte, entre otras. Los programas asociados con estos cargos son: auxiliar de aserradero, manejo de viveros —SENA—, técnico forestal y técnico operario de maquinaria forestal.

3.2.2.2 2.2.2.2 Subsector de acuicultura y pesca

De igual manera, en el ejercicio realizado para este subsector se identificó un total de 26 cargos, distribuidos así:

- Nivel directivo: 2
- Nivel profesional: 8
- Nivel técnico y tecnólogo: 7
- Nivel operativo: 9

Como algunos de los principales hallazgos encontrados por el Ministerio del Trabajo y la Red ORMET, se identificaron los siguientes cargos como críticos o de difícil consecución para este subsector:

- Director de producción primaria - Director técnico - Jefe de producción - Coordinador de producción - Gerente de producción - Gerente técnico
- Gerente
- Administrador acuícola
- Operadores de producción, Operarios de campo, Operario de piscicultura, Operario acuícola
- Pescadores - Auxiliares de pesca - Asistente de campo

Por otro lado, se identificaron los siguientes cargos como de alta rotación:

- Acuicultor
- Operadores de producción - Operarios de Campo - Operario de Piscicultura - Operario Acuícola
- Pescadores - Auxiliares de pesca- Asistente de campo

Se presenta la Tabla 141 con el fin de mostrar los principales resultados para el subsector de acuicultura y pesca, específicamente en relación con el nivel directivo, profesional, técnico y tecnólogo y operativo.

Tabla 141. Resultados obtenidos en la identificación de la demanda laboral del subsector de acuicultura y pesca

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Profesional	2131 2142 2149 2250	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analista - Laboratorista ▪ Biólogo marino ▪ Ingeniero sanitario ▪ Ingeniero acuícola 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planeación y desarrollo de actividades relacionadas con su campo de acción, desarrollo de actividades de control de calidad de los insumos utilizados, supervisión de las condiciones de habitabilidad de los peces, entre otras 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buenas prácticas de laboratorio, conocimientos en acuicultura y alimento vivo, conocimientos en patología, manejo y operación de instrumentos y equipos de laboratorio, conocimiento de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniería Acuícola, Biología marina, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Especializaciones en Acuicultura-Aguas Continentales o en Gestión y Producción Acuícola o

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
		<ul style="list-style-type: none"> —experto en razas— ▪ Supervisor de Producción ▪ Veterinario ▪ Ictiopatólogo ▪ Profesionales —Ingeniero Pesquero, Ingeniero Acuicola, Profesional en Acuicultura, profesional en Ciencias y Tecnología de alimentos, Biólogo, Ingeniero de Alimentos, Zootecnista— 		las normas de calidad	Maestría en Acuicultura
Técnico y tecnólogo	3142 3343 5223	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador acuicola ▪ Coordinador de planta ▪ Asistente administrativo ▪ Coordinador de planta ▪ Vendedor ▪ Auxiliar de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programar las actividades de campo ▪ Revisar la información de campo generada sobre el proceso productivo ▪ Sistematizar la información, manejar laboratorios y verificar el cumplimiento de todas las tareas ▪ Verificar los parámetros productivos y fisicoquímicos del agua ▪ Planificar y coordinar las actividades para el acondicionamiento del producto —sacrificio, desvicerado, deshuesado, lavado, fileteado, empaque— ▪ Preparar informes financieros y operativos ▪ Programar la adquisición de insumos —alimento— de acuerdo con los planes de alimentación/nutrición de los peces y su etapa de crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de laboratorios ▪ Implementación de buenas prácticas de producción, cosecha y almacenaje ▪ Conocimiento y manejo de piscicultura ▪ Estándares sanitarios y de higiene ▪ Estrategias de mercadeo, comercialización y negociación ▪ Higiene y manipulación de alimentos ▪ Identificación y tratamiento de enfermedades ▪ Integración de los procesos al interior de la planta ▪ Manejo de Excel y manejo de instrumentos —balanzas, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnología en administración de empresas agropecuarias ▪ Tecnología en mercadeo agropecuario ▪ Producción acuicola y acuicultura

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Técnico y tecnólogo	3142 3343 5223	<ul style="list-style-type: none"> Administrador acuícola Coordinador de planta Asistente administrativo Coordinador de planta Vendedor Auxiliar de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Programar las actividades de campo Revisar la información de campo generada sobre el proceso productivo Sistematizar la información, manejar laboratorios y verificar el cumplimiento de todas las tareas Verificar los parámetros productivos y fisicoquímicos del agua Planificar y coordinar las actividades para el acondicionamiento del producto —sacrificio, desvícerado, deshuesado, lavado, fileteado y empaque— Preparar informes financieros y operativos Programar la adquisición de insumos —alimento— de acuerdo con los planes de alimentación/nutrición de los peces y su etapa de crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de laboratorios Implementación de buenas prácticas de producción, cosecha y almacenaje Conocimiento y manejo de piscicultura Estándares sanitarios y de higiene Estrategias de mercadeo, comercialización y negociación Higiene y manipulación de alimentos Identificación y tratamiento de enfermedades Integración de los procesos al interior de la planta Manejo de Excel y manejo de instrumentos —balanzas, oxigenómetros y regletas— 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en administración de empresas agropecuarias Tecnología en mercadeo agropecuario Producción acuícola y acuicultura
Operativo	3151 6221 6223 9216	<ul style="list-style-type: none"> Maquinista Acuicultor Bodeguero Mayordomo Operadores de producción - Operarios de campo - Operario de piscicultura - Operario acuícola - Pescadores - Auxiliares de pesca- 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo y mantenimiento de las edificaciones, tanques y otros equipos empleados en la explotación piscícola Llevar control sobre el manejo nutricional y sanitario de los peces Controlar los procesos de reproducción, cría y cultivo de peces como cultivo comercial Recopilar y registrar datos sobre crecimiento, 		<ul style="list-style-type: none"> Operario en piscicultura Tecnología en procesamiento y conservación de productos acuícolas y pesqueros Técnico laboral en acuicultura y pesca Técnico laboral de producción acuícola Técnico laboral de ciclo corto en operario de piscicultura

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
		Asistente de campo ■ Operario de mantenimiento ■ Procesadores - Operadores de planta ■ Redero	producción y medio ambiente ■ Supervisar y capacitar a los trabajadores auxiliares en actividades de acuicultura y cría de peces ■ Verificar la calidad del agua mediante el estudio de los parámetros fisicoquímicos		

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

3.2.2.2.1 *Análisis detallado de los resultados de la identificación de la demanda laboral para el subsector de acuicultura y pesca*

Para el producto de Pesca se identificaron tres cargos en el nivel directivo, que se agrupan en los códigos CIUO “1312: Directores de producción de piscicultura y pesca”, “6222: Pescadores de agua dulce y en aguas costeras” y “6223: Pescadores de alta mar”. Los cargos asociados con estas agrupaciones son “Armador pesquero industrial” y “Capitán o patrón de pesca”, que tienen como principales funciones aquellas relacionadas con la coordinación de las labores de los barcos —alistamiento, conducción y mantenimiento—, el direccionamiento de las labores de pesca y la selección del personal a cargo. Para estos cargos se requieren conocimientos de administración y gerencia, normatividad vigente, producción y procesamiento de pesca, recursos humanos, mecánica, climatología y georreferenciación y navegación, por lo que principalmente se requieren niveles de formación de técnicos laborales, entre los cuales se destacan los de Técnico armador en pesca industrial y Técnico en capitanes.

En relación con el nivel técnico y/o tecnológico se identificó un cargo, perteneciente al código CIUO “3343: Secretarios administrativos y ejecutivos” —que es el cargo de asistente administrativo—, cuyas funciones están relacionadas con la programación de las actividades de campo, revisar la información de campo generada sobre el proceso productivo, sistematizar la información, manejar laboratorios y verificar el cumplimiento de todas las tareas y los parámetros productivos y fisicoquímicos del agua. Para el desempeño de este cargo se hace importante que se disponga como mínimo de conocimientos en manejo de piscicultura, implementación de buenas prácticas piscícolas, manejo de laboratorios y manejo de personal, con una formación de tecnólogo, pero no se especifican los programas académicos requeridos por parte del sector productivo.

En el caso del producto de acuicultura, se identificaron dos cargos en el nivel gerencial y directivo, agrupados en los códigos CIUO “1120: Gerente general” y “1312: Directores de producción de piscicultura y pesca”, de los cuales el último vincula al coordinador de producción o al gerente de producción.

Las funciones de estos cargos están relacionadas con la administración de las explotaciones acuícolas, tales como administrar los recursos necesarios para la operación, asegurar el cumplimiento de estándares de calidad y normativas, conservar la calidad sanitaria del local, contratar y supervisar al personal, coordinar el área comercial de la empresa, gestionar y manejar inventarios, coordinar y supervisar el personal de producción, cumplir los estándares normativos y para la obtención de certificaciones, direccionar y garantizar producción en varias etapas —manejo de los reproductores, etapa de reproducción, arvicultura, alevinaje, levante y ceiba— y dirigir todas las labores para que se lleve a cabo el proceso de producción —desde la siembra de los alevinos hasta la cosecha de los mismos—. Los conocimientos requeridos están relacionados con la normatividad y tecnología implicadas en el sector de alimentos, administración, gerencia y finanzas, biología reproductiva y microbiología, conocimiento en geología general y regional de Colombia, manejo de personal y gestión de talento humano, y técnicas de alimentación de los animales —nutrición en peces—.

Para el nivel profesional, se identificaron un total de ocho cargos, agrupados en los siguientes códigos CIUO: “2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”, “2142: Ingenieros civiles”, “2149: Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios” y “2250: Veterinarios”. Los cargos son los siguientes:

- Analista - Laboratorista
- Biólogo marino
- Ingeniero sanitario
- Ingeniero acuícola —experto en razas—
- Supervisor de producción
- Veterinario
- Ictiopatólogo
- Profesionales —ingeniero pesquero, ingeniero acuícola, profesional en acuicultura, profesional en ciencias y tecnología de alimentos, biólogo, ingeniero de alimentos y zootecnista—

Las funciones de estos cargos están relacionadas principalmente con planeación y desarrollo de actividades relacionadas con su campo de acción, desarrollo de actividades de control de calidad de los insumos utilizados, supervisión de las condiciones de habitabilidad de los peces, entre otras. Los conocimientos exigidos están relacionados con buenas prácticas de laboratorio, conocimientos en acuicultura y alimento vivo, conocimientos en patología, manejo y operación de instrumentos y equipos de laboratorio, conocimiento de las normas de calidad, etc. Los niveles de formación exigidos son los de profesional universitario, con especialización o maestría —en algunos casos— y en relación con otros programas académicos, tales como Ingeniería acuícola, Biología marina, Medicina veterinaria y zootecnia, Especializaciones en acuicultura —aguas continentales o en gestión y producción acuícola— o Maestría en acuicultura.

En el nivel técnico y/o tecnológico se identificaron siete cargos, que están agrupados en los códigos CIUO “3142: Técnicos agropecuarios”, “3343: Secretarios administrativos y ejecutivos” y “5223: Vendedor de comercio al por mayor”, correspondientes a:

- Administrador acuícola
- Coordinador de planta
- Asistente administrativo
- Coordinador de planta
- Vendedor —dos identificados—
- Auxiliar de laboratorio

Las funciones de estos cargos se concentran en actividades administrativas y de control de los centros de producción. Entre ellas se identificaron las siguientes:

- Programar las actividades de campo
- Revisar la información de campo generada sobre el proceso productivo
- Sistematizar la información, manejar laboratorios y verificar el cumplimiento de todas las tareas
- Verificar los parámetros productivos y fisicoquímico del agua
- Planificar y coordinar las actividades para el acondicionamiento del producto —sacrificio, desviscerado, deshuesado, lavado, fileteado y empaque—
- Preparar informes financieros y operativos
- Programar la adquisición de insumos —alimento— de acuerdo con los planes de alimentación/nutrición de los peces y su etapa de crecimiento
- Realizar diligenciamiento en formatos
- Realizar mantenimiento de registros de los peces según las etapas de crecimiento y los registros de mortalidad
- Realizar organización del pez —quitar viseras, espinas y escamas—

Los conocimientos están relacionados con el manejo de laboratorios; implementación de buenas prácticas de producción, cosecha y almacenaje; manejo de personal, conocimiento y manejo de piscicultura; estándares sanitarios y de higiene; estrategias de mercadeo, comercialización y negociación; higiene y manipulación de alimentos; identificación y tratamiento de enfermedades; integración de los procesos al interior de la planta; manejo de Excel y manejo de instrumentos —balanzas, oxígenoímetros y regletas—. Los niveles de formación están concentrados en técnicos profesionales y tecnólogos, con programas académicos asociados como Tecnología en administración de empresas agropecuarias, Tecnología en mercadeo agropecuario, Producción acuícola y Acuicultura.

Finalmente, en el nivel operativo del producto de pesca, se identificaron nueve cargos, agrupados en los códigos CIUO “3151: Oficiales maquinistas en navegación”, “6221: Trabajadores de explotaciones de acuicultura”, “6223: Pescadores de alta mar” y “9216: Obreros y peones de pesca y acuicultura”. Los cargos incluidos dentro de estos grupos primarios son:

- Maquinista
- Acuicultor
- Bodeguero
- Mayordomo

- Operadores de producción - Operarios de campo - Operario de piscicultura - Operario acuícola
- Pescadores - Auxiliares de pesca - Asistente de campo
- Operario de mantenimiento
- Procesadores - Operadores de planta
- Redero

Las funciones a desempeñar son de carácter operativo y administrativo, y están relacionadas con: realizar el manejo y mantenimiento de las edificaciones, tanques y otros equipos empleados en la explotación piscícola; llevar control sobre el manejo nutricional y sanitario de los peces; controlar los procesos de reproducción, cría y cultivo de peces como cultivo comercial; recopilar y registrar datos sobre crecimiento, producción y medio ambiente; supervisar y capacitar a los trabajadores auxiliares en actividades de acuicultura y cría de peces; y verificar la calidad del agua mediante el estudio de los parámetros fisicoquímicos, entre otras.

3.2.2.3 2.2.2.3 Subsector pecuario

En este subsector, el ejercicio se realizó de acuerdo con los distintos tipos de productos —avícola, ganadería bovina, ganadería ovina y caprina, y porcícola—, para los que se encontró un total de 59 cargos. Este resultado se resume en la Tabla 142.

Tabla 142. Cargos identificados según producto y nivel de desempeño para el subsector pecuario

Nivel del cargo	Producto pecuario			
	Avícola	Ganadería bovina	Ganadería caprina y ovina	Porcícola
Directivo	2	7	9	5
Profesional	2	8	2	1
Técnico y tecnólogo	No identificado	3	1	2
Operativo	4	9	4	No identificado
Total	8	27	16	8
Cargos críticos identificados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de producción ▪ Coordinador de producción ▪ Coordinador de planta de tratamiento de residuos sólidos 	No identificados	No identificados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador ▪ Mayordomo ▪ Capataz ▪ Gerente ▪ Operario, tractorista ▪ Vaquero

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

Un resumen de la descripción de los cargos que pertenecen al subsector pecuario se encuentra descrito en la Tabla 143.

Tabla 143. Descripción de los principales hallazgos en la identificación de cargos para ganadería bovina, avicultura, ovinos y caprinos y porcicultura en el subsector pecuario

Tipo de producto pecuario	Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Avícola	Directivo	1311	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción Coordinador de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar y velar por el buen funcionamiento de la infraestructura de las granjas y el estado de los recursos que se encuentren en ellas de acuerdo con estándares Controlar el inventario de los recursos asignados a cada una de las granjas que tienen a su cargo Coordinar y supervisar el programa de vacunación de aves Ejecutar los diferentes programas de mejoramiento y reparaciones que la administración indique 	<ul style="list-style-type: none"> Control de enfermedades y plagas avícolas Gerencia y administración Gestión del talento humano Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos Instructivo y manejo de inventarios de activos 	<ul style="list-style-type: none"> Zootecnia, medicina y veterinaria
Ganadería bovina	Profesional	2132 2250	<ul style="list-style-type: none"> Asesor en producción Coordinador del área Coordinador técnico del organismo de inspección Profesionales de calidad Analistas Asistente técnico Asistentes organismo de inspección Médico veterinario - Zootecnista 	<ul style="list-style-type: none"> Asesorar en rotación de potreros Brindar apoyo administrativo a la producción Brindar asesoría en temas de salud, nutrición y reproducción animal Coordinar las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas Ganaderas —BPG— Diagnosticar y tratar las enfermedades en los animales Realizar y analizar 	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos sanitarios de la producción ganadera: <ul style="list-style-type: none"> Anatomía y fisiología animal Medidas sanitarias del programa de nacional de prevención, control y erradicación de la brucelosis y/o en el programa nacional de prevención, control y erradicación de 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en gestión de empresas agropecuarias Ingeniería agronómica Medicina veterinaria y zootecnia Especialización en producción bovina tropical

Tipo de producto pecuario	Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
				<ul style="list-style-type: none"> exámenes de laboratorio ▪ Controlar las enfermedades infecciosas y notificar a las autoridades de los brotes de enfermedades infecciosas de los animales ▪ Ejercer el control y supervisión de la documentación requerida ▪ Llevar los registros productivos y reproductivos de la ganadería 	<ul style="list-style-type: none"> tuberculosis bovina ▪ Protocolos de bioseguridad en la toma de muestras sanguíneas, fisiopatología y fisiopatogenia de la tuberculosis y brucelosis bovina ▪ Buenas Prácticas Ganaderas —BPG— 	
Ovino y caprino	Técnico y tecnólogo	6121	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asistente técnico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyar el control de la nutrición y el bienestar animal ▪ Apoyar el control y venta de animales ▪ Apoyar el manejo de inventarios e insumos ▪ Apoyar la coordinación y manejo de personal ▪ Mantener actualizado el inventario de animales ▪ Realizar el control de nacimientos y mortandad animal ▪ Realizar el control de producción de lana y de leche ▪ Realizar el cuidado y control de hembras preñadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de técnicas de mercadotecnia ▪ Administración de empresas pecuarias ▪ Balance de dietas para ovinos ▪ Control de enfermedades ▪ Costos de producción ▪ Identificación de enfermedades ovinas y de razas de ovinos. 	<p>El nivel de formación es el de profesional universitario en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración agroindustrial ▪ Administración de empresas agropecuarias ▪ Ingeniería agronómica ▪ Ingeniería agropecuaria ▪ Medicina veterinaria ▪ Medicina veterinaria y zootecnia ▪ Zootecnia

Tipo de producto pecuario	Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Porcícola	Directivo	1222 1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de la granja Administrador general Director Comercial Director pecuario Jefe de área técnica y operativa 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar a los operarios y velar por la buena marcha de la granja Ejercer control y revisión de inventarios y procesos productivos Liderar la gestión, creación, innovación y transformación de la empresa Organizar las ventas en cortes y desposte Planificar y ejecutar programas de producción preventiva Promover y ejecutar planes de salud pública y vigilancia epidemiológica Realizar alianzas comerciales y consecución de nuevos clientes Realizar la verificación y asignación del presupuesto de la granja 	<ul style="list-style-type: none"> Administración y contabilidad básica Buenas Prácticas Ganaderas —BPG— Conocimiento del ciclo productivo porcino Manejo de planta de concentrado Mejoramiento genético Mercadeo y publicidad Nutrición animal Prevención, control y erradicación de enfermedades animales Medicamentos Intervención médica en los animales Seguridad social, entre otros. <p>Se requiere tener nivel de formación profesional universitaria y, en algunos cargos, especialización universitaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> Administración de empresas Medicina veterinaria Medicina veterinaria y zootecnia Zootecnia Especialización en gerencia agropecuaria

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

3.2.2.3.1 *Análisis detallado de los resultados de la identificación de la demanda laboral para el subsector pecuario*

3.2.2.3.1.1 *Avicultura*

En este tipo de producto pecuario se identificó un cargo del nivel gerencial y directivo, perteneciente al código CIUO “1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura” denominado “Jefe de producción - Coordinador de producción”. Las funciones de este cargo se relacionan con temáticas de

planeación, supervisión y ejecución de las actividades propias de una explotación pecuaria avícola. Entre las principales funciones se destacan:

- Controlar y velar por el buen funcionamiento de la infraestructura de las granjas y el estado de los recursos que se encuentran en ellas, de acuerdo con estándares
- Controlar el inventario de los recursos asignados a cada una de las granjas que tiene a su cargo
- Coordinar y supervisar el programa de vacunación de aves
- Ejecutar los diferentes programas de mejoramiento y reparaciones que la administración indique
- Elaborar los registros requeridos por el ICA, la CVC y el control de postura de aves
- Evaluar y diagnosticar la condición sanitaria de las aves mediante la programación y control de sus tratamientos —programación del despacho de insumos y materiales varios a las granjas, análisis de las pruebas de laboratorio de aves y productos, y programación de chequeos por parte del laboratorio—
- Garantizar el cumplimiento estricto del uso correcto de los elementos de protección personal por parte de los colaboradores —si son requeridos en su área—
- Planear y controlar los diferentes procesos para el desempeño de las aves a su cargo, de forma que se cumpla con los indicadores establecidos
- Realizar seguimiento al nivel de abastecimiento e insumos, así como realizar pedidos y solicitar compras de materia prima e insumos cuando sean necesarios
- Supervisar las labores del personal de mantenimiento y producción
- Supervisar el mantenimiento de equipos en la sección de clasificación de huevo

Los conocimientos requeridos para desempeñar estas funciones son: control de enfermedades y plagas avícolas; gerencia y administración; gestión del talento humano; identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos; realización de instructivo y manejo de inventarios de activos; nutrición animal avícola; producción agroindustrial; y seguridad y salud en el trabajo. El nivel de formación exigido es el de profesional universitario, específicamente en los programas de Zootecnia y Medicina veterinaria y zootecnia.

En el nivel profesional se identificaron dos cargos, agrupados en los códigos CIUO “2250: Veterinarios” y “3132: Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines”. Los cargos asociados son los siguientes:

- Médico veterinario zootecnista
- Operador de planta de tratamiento de desechos sólidos

Las funciones de estos cargos se relacionan básicamente con planeación de las labores de crianza y cuidado de las aves, control de plagas y parásitos, cuidado de los pastos y forrajes, supervisión de la salud de las aves, administración de vacunas, sistematización de las actividades del proceso productivo —inventarios de animales, huevos, insumos, alimentos, concentrados, etc.—, práctica de intervenciones quirúrgicas necesarias, entre otras. Los conocimientos están relacionados con temáticas tales como:

- Fisiología animal —aves—
- Fisiología y necropsias
- Nutrición animal avícola
- Patología aviar y manejo de aves de postura
- Producción agroindustrial
- Gestión del talento humano
- Normatividad vigente establecida para el área en el sistema de gestión de calidad, normas de bioseguridad, sistema de gestión de riesgo ocupacional, reglamento interno de trabajo, medio ambiente y conocimiento del producto
- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Los niveles de formación exigidos son los de profesionales universitarios, y los programas identificados son Medicina veterinaria y zootecnia, Zootecnia e Ingeniería agronómica o afines.

Por otro lado, se identificaron cuatro cargos en el nivel operativo, agrupados en los códigos CIUO “3115: Técnicos en ingeniería mecánica”, “3142: Técnicos agropecuarios”, “6130: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado” y “9213: Obreros y peones de explotaciones agropecuarias”. Las funciones se concentran en aspectos de coordinación y supervisión de los diferentes momentos del proceso productivo avícola, entre las que se identificaron como principales las siguientes:

- Coordinar, asignar, ejecutar y supervisar la debida ejecución de los programas de mantenimiento correctivo y preventivo que se realizan en sistemas, maquinaria y equipos
- Distribuir, coordinar y supervisar el trabajo del personal a cargo
- Realizar inspecciones periódicas en las instalaciones en las que se lleva a cabo el proceso productivo con el propósito de verificar las condiciones de funcionamiento de todos los equipos y sistemas
- Coordinar los alistamientos de galpones según el plan y velar por su cumplimiento
- Coordinar actividades que procuren el buen estado de las aves —suministro de agua y alimento, y mantenimiento de condiciones de limpieza y ambientales—
- Coordinar los despachos en periodo de venta de aves y trabajar en equipo con la persona encargada del pago y de la negociación
- Realizar y reportar los indicadores de gestión del proceso a su cargo
- Despachar y distribuir viajes con producción entre los conductores
- Elaborar pedido de materia prima
- Llevar registros de bioseguridad
- Distribuir y suministrar el alimento
- Pesar y registrar las aves
- Limpiar, fumigar y desinfectar los equipos utilizados en los procedimientos a su cargo, así como los galpones

Los conocimientos que deben tenerse en cuenta para el ejercicio de estos cargos están relacionados con:

- Correcta ejecución de los tratamientos y recomendaciones para las aves, así como de herramientas, equipos y sistemas
- Indicaciones técnicas en cada una de las actividades programadas en la granja —alistamiento, venta de aves, vacunación—
- Mecánica
- Nutrición animal avícola
- Producción agroindustrial
- Seguridad y salud en el trabajo
- Sistema de gestión de calidad y normas de bioseguridad
- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo
- Sistema de gestión de riesgos
- Trabajo en alturas

Los niveles de formación asociados con estos cargos son los de técnico profesional y tecnólogo, por lo que se consideran programas académicos como Técnico profesional en procesos agroindustriales, Técnico profesional en producción agropecuaria, Técnico profesional o tecnólogo en zootecnia o afines, Tecnología en producción agropecuaria, Tecnología en producción en especies menores, Tecnología en producción y gestión agropecuaria y Tecnología en mecanización agrícola.

3.2.2.3.1.2 Ganadería bovina

En este producto del subsector pecuario se identificaron siete cargos relacionados con el nivel gerencial y directivo, agrupados en los códigos CIUO “1221: Directores de ventas y comercialización” y “1311: Directores de producción agropecuaria”. Los cargos identificados son los siguientes:

- Director comercial
- Administrador
- Director de calidad
- Director de producción
- Gerente /Gerente propietario
- Jefe de planta
- Presidente representante legal

Sus funciones están especialmente relacionadas con la planeación y desarrollo de las actividades propias de las fincas, el direccionamiento de las estrategias de comercialización y promoción de las empresas, la administración de los recursos de las empresas, la coordinación de los abastecimientos de los diferentes insumos para las fincas, la supervisión de las actividades de consecución de las mejores razas de animales y especies de pastos, y la coordinación del manejo de personal. Entre las principales se encuentran:

- Aplicar y enseñar técnicas de producción ganadera y agropecuaria
- Capacitar al personal de la finca en la introducción de nuevas tecnologías y prácticas agropecuarias
- Comercialización de los productos de la finca
- Coordinar los planes de muestreo y verificación de la materia prima desde la recepción de los animales hasta la entrega del producto
- Coordinar tareas en referencia con el control del manejo fitosanitario de la finca
- Diseñar el plan de rotación de los potreros
- Establecer, gestionar y supervisar el presupuesto, el rendimiento y los costos de producción del predio
- Implementar el plan sanitario en el predio
- Llevar a cabo las actividades relacionadas con alimentación, genética, productividad y mejoramiento de la granja
- Presentar y elaborar informes a gerencia
- Realizar el manejo de inventario del producto
- Realizar la logística de las actividades y coordinar las actividades operativas
- Responsabilizarse por la investigación de mejores prácticas aplicadas al medio y por el desarrollo de la transferencia de conocimiento a los trabajadores
- Supervisar actividades de manejo de pasturas y ganado
- Supervisar la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas —BPG— en el predio
- Supervisar y realizar inspección de todos los canales de producción

Los conocimientos básicos identificados para estos cargos se relacionan con:

- Administración financiera y de costos
- Análisis de indicadores para analizar la calidad y productividad de la finca
- Contabilidad general
- Manejo de base de datos
- Manejo de maquinaria agrícola, tanques de enfriamiento y cercas eléctricas
- Manejo de personal
- Mercadeo
- Procedimientos operativos y estandarización de saneamiento
- Sanidad animal
- Técnicas de fidelización de clientes

Los niveles de formación asociados son los de profesional universitario, técnico laboral, técnico profesional y especialización universitaria en programas tales como Administración de empresas agropecuarias, Administrador de finca agropecuaria, Ingeniería agronómica, Medicina veterinaria, Medicina veterinaria y zootecnia, Zootecnia, Especialización en producción bovina tropical, Técnico profesional agropecuario, Técnico en producción agropecuaria, Técnico en producción pecuaria, Técnico en proyectos agropecuarios, Tecnología en gestión de empresas agropecuarias y Tecnología en producción ganadera.

En el nivel profesional se obtuvieron ocho cargos, agrupados en los códigos CIUO “2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines” y “2250: Veterinarios”. La denominación de dichos cargos corresponde a:

- Asesor en producción
- Coordinador del área
- Coordinador técnico del organismo de inspección
- Profesionales de calidad
- Analistas
- Asistente técnico
- Asistentes de organismo de inspección
- Médico veterinario - Zootecnista

Las funciones se relacionan con supervisión, coordinación y ejecución de las labores propias de las fincas ganaderas; así mismo, se destacan algunas funciones administrativas y de manejo de inventarios, costos y personal. Entre las principales se presentan las siguientes:

- Asesorar en rotación de potreros
- Brindar apoyo administrativo a la producción
- Brindar asesoría en temas de salud, nutrición y reproducción animal
- Coordinar las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas Ganaderas —BPG—
- Diagnosticar y tratar las enfermedades en los animales
- Realizar y analizar exámenes de laboratorio
- Controlar las enfermedades infecciosas y notificar a las autoridades los brotes de enfermedades infecciosas de los animales
- Ejercer el control y supervisión de la documentación requerida
- Llevar los registros productivos y reproductivos de la ganadería
- Orientar y vigilar los productores y ganaderos sobre legislación sanitaria
- Orientar la realización de las rotaciones de praderas
- Promover y velar por el mantenimiento del personal capacitado y actualizado ante los requerimientos del sector
- Realizar el cronograma de las actividades requeridas para la finca
- Realizar el manejo nutricional de los animales
- Diseñar dietas nutricionales
- Realizar intervenciones quirúrgicas a los animales y curas en general
- Vacunar a los animales
- Realizar procesos de producción, reproducción, mejoramiento genético, nutrición y pastos
- Supervisar las actividades de producción

Para el ejercicio de estos cargos se requieren conocimientos en aspectos sanitarios de la producción ganadera —anatomía y fisiología animal; medidas sanitarias del programa nacional de prevención, control

y erradicación de la brucelosis y/o en el programa nacional de prevención, control y erradicación de tuberculosis bovina, protocolos de bioseguridad en la toma de muestras sanguíneas, fisiopatología y fisiopatogenia de la tuberculosis y brucelosis bovina—; Buenas Prácticas Ganaderas —BPG—; conocimiento del programa nacional de prevención, control y erradicación de la brucelosis y/o en el programa nacional de prevención; manejo de bovinos; patología animal; producción y reproducción animal específica en ganado bovino y técnicas de archivo y documentación entre otros. Los niveles de formación requeridos son los de tecnólogo, profesional universitario y, algunos cargos, requieren también especialización universitaria. Los programas académicos asociados con este tipo de cargos son los de Tecnología en gestión de empresas agropecuarias, Ingeniería agronómica, Medicina veterinaria y zootecnia y Especialización en producción bovina tropical.

En lo referente al nivel técnico y tecnológico se identificaron tres cargos que se encuentran agrupados en las ocupaciones de “3142: Técnicos agropecuarios”, “3240: Técnicos y asistentes veterinarios” y “6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—”. Los cargos asociados con este nivel son los siguientes:

- Promotores de calidad
- Administradores técnicos de puntos ciclo de vacunación
- Mayordomo - Capataz

Las funciones asociadas están relacionadas con la supervisión, coordinación, apoyo y desarrollo de actividades relacionadas con el desempeño de las fincas ganaderas, entre las que se identificaron como principales:

- Apoyar el control de la nutrición y bienestar animal
- Asesorar la implementación de técnicas de calidad en todo el proceso de producción
- Coordinar aspectos técnicos sanitarios de la producción ganadera
- Coordinar y supervisar el manejo, producción y comercialización de la leche
- Manejar el agua de riego para la hidratación del ganado
- Mantener actualizado el inventario de animales
- Mantener el inventario de todos los elementos de trabajo —herramientas, vehículos, utensilios y otros—
- Operar ciclos de vacunación
- Realizar el control de nacimientos y mortandad animal
- Realizar el diseño y construcción de instalaciones para los rebaños
- Rendir informes y cuentas al patrón o dueño de la finca
- Supervisar el trabajo realizado por los empleados —ordeño, rotación de los potreros, fertilizaciones de los pastos, alimentación de animales, sostenimiento de praderas, entre otros—

Los conocimientos que se requieren para el desempeño de estas funciones están relacionados con administración básica agropecuaria, administración de medicamentos veterinarios, costos de producción, forrajes y pasturas, identificación de enfermedades ovinas, manejo de maquinaria agrícola, manejo de

personal, normas fitosanitarias y tratamientos y suministro de medicamentos para el ganado. Los niveles de formación requeridos son los de técnico laboral, tecnólogo y pregrado universitario. Los programas asociados con estos perfiles son los de:

- Administración agroindustrial
- Administración de empresas agropecuarias
- Ingeniería agronómica
- Ingeniería agropecuaria
- Medicina veterinaria y zootecnia
- Técnica profesional agropecuaria
- Técnico asistente en ganadería y producción agropecuaria
- Técnico en mayordomía de empresas ganaderas
- Técnico en producción agropecuaria
- Técnico en producción pecuaria
- Técnico laboral en trabajador como mayordomo de finca
- Técnico laboral en trabajador pecuario en ganadería sostenible
- Técnico laboral por competencias en asistente de veterinaria y zootecnia
- Tecnología en gestión de empresas agropecuarias
- Tecnología en producción ganadera
- Zootecnia

Finalmente, en el nivel operativo se identificaron nueve cargos, agrupados en los códigos CIUO “6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—”, “8341: Operador de maquinaria agrícola y forestal móvil” y “9212: Obreros y peones de las explotaciones ganaderas”. Los cargos identificados son los siguientes:

- Bodeguero
- Operador de maquinaria
- Operario - Jornalero - Auxiliar de vaquería —se identificaron dos cargos—
- Operario de área —sacrificio—
- Ordeñador
- Porcionador
- Tractorista
- Vaquero

Las funciones que deben desempeñar estos cargos son de carácter operativo, como la vigilancia y cuidados de los animales y las instalaciones de las fincas ganaderas. Entre las principales funciones se identificaron las siguientes:

- Realizar el preordeño, ordeño y posordeño de los animales una vez al día
- Realizar actividades de mantenimiento de infraestructura y maquinaria agrícola

- Realizar actividades de arreglo de cercas e infraestructuras, fumigación de potreros, siembra y arreglos en general
- Realizar atención básica de enfermedades, aplicación de medicamentos, vacunaciones y desparasitaciones y, en general, velar por la sanidad animal del ganado
- Realizar cortes de canal
- Realizar el mantenimiento de pasturas —siembra, abono, riego y rotación—
- Realizar inventario de los animales diariamente
- Realizar labores de transporte de alimento para los animales
- Realizar proceso de embarque, desembarque y peso de los animales
- Velar por la correcta recepción de las crías y el manejo adecuado de los destetes
- Vigilar el ganado y dar cuenta de su condición y presentar informes sobre su condición o estado

Los conocimientos exigidos se relacionan con el manejo de las labores propias de las fincas ganaderas, como alimentación animal, manipulación de medicamentos, atención básica de enfermedades —manejo de heridas, fiebre, curación de ombligos, tapizado, inyectología y primeros auxilios—, ciclo y fisiología de pastos y forrajes, almacenamiento de cárnicos y calidad del producto, funcionamiento y manejo de la maquinaria, entre otros. El nivel de formación exigido es el de técnico laboral, especialmente en:

- Administración de empresas agropecuarias
- Técnico asistente en ganadería y producción agropecuaria
- Técnico en mayordomía de empresas ganaderas
- Técnico en producción agropecuaria
- Técnico en producción pecuaria
- Técnico laboral en auxiliar de cuidado de animales
- Técnico laboral por competencias en asistente de veterinaria y zootecnia

3.2.2.3.1.3 Ganadería ovina y caprina

En este producto del subsector pecuario se identificaron nueve cargos del nivel directivo y gerencial, agrupados en los códigos CIUO “1120: Gerente general” y “1311: Directores de producción agropecuaria”, que son:

- Administración agroindustrial
- Administración de empresas agropecuarias
- Gerente —se identificaron tres cargos—
- Gerente o representante legal de las asociaciones
- Propietario y administrador —se identificaron tres cargos—

Por el lado de las funciones que deben desempeñar estos cargos, se detectan todas aquellas enfocadas hacia la administración, supervisión, asesoría y organización de las labores de las fincas ganaderas; entre las que se listan como principales:

- Administrar, planificar y controlar el manejo nutricional, sanitario, de enfermedades y bienestar de los animales en las granjas
- Diseñar estrategias que permitan fortalecer el trabajo de la asociación
- Ejecutar y supervisar la contratación de personal
- Hacer seguimiento a la consolidación de la asociación y a sus asociados
- Organizar y gestionar financieramente la empresa —pagos, cobranza, nómina—
- Organizar y controlar ventas de animales y productos derivados
- Orientar el desarrollo de nuevos productos
- Realizar el análisis de la calidad de la carne y la leche
- Realizar el manejo de pastos y forrajes
- Representar la asociación ante terceros
- Supervisar el proceso de elaboración de productos derivados de la leche, carne o lana de ovejas y/o cabras
- Supervisar y controlar los nacimientos y las hembras preñadas

Los conocimientos están relacionados con el manejo de técnicas de administración financiera y contable; apertura y consolidación de mercados; cooperación institucional; dietas para ovinos; genética, higiene y sanidad animal; gestión asociativa; legislación legal y tributaria aplicable a la empresa; mercadotecnia, estrategias de comercialización y negociación; procesamiento y producción de productos lácteos derivados; y sistemas productivos agropecuarios, entre otros. Para el desempeño de estos cargos se requiere tener un nivel de formación de profesional universitario en los programas de Administración Agroindustrial y Administración de empresas agropecuarias.

En el nivel profesional, se identificaron dos cargos, concentrados en los códigos CIUO “2131: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines” y “2250: Veterinarios”, cuyas denominaciones son las siguientes:

- Experto agrícola y pecuario
- Médico veterinario y zootecnista

Las funciones asociadas a estos cargos se agrupan en actividades de coordinación, apoyo, supervisión y desarrollo de tareas relacionadas con el manejo de las granjas ovinas y caprinas; las principales son las siguientes:

- Arreglar las praderas para el alimento de los animales
- Arreglar y diseñar corrales
- Esquilar y descolar
- Formular y aplicar vacunas para prevenir enfermedades
- Llevar y mantener registros relacionados con natalidad, mortalidad y producción en la explotación
- Preparar terrenos y sembrar pastos —alimentación—
- Realizar el manejo animal de grupos —cría levante y engorde—

- Sacrificar animales para consumo humano
- Tratar a los animales enfermos o lesionados mediante la formulación de la droga necesaria y la disposición de medidas correctivas y curativas o mediante cirugía
- Formular y aplicar vacunas para prevenir enfermedades
- Orientar la alimentación, higiene, hábitat, reproducción, cruce y cuidado general de los animales
- Suministrar tratamientos y vacunas bajo la programación y el control de técnicos o profesionales
- Supervisar la actividad animal

En relación con los conocimientos, las personas que ocupen estos cargos deben saber el manejo del análisis básico de mercado, buenas prácticas de higiene, Buenas Prácticas Pecuarias —BPP—, manejo animal por grupos —cría levante y engorde—, manejo y cuidado de animales, reconocimiento de especies —sexo y edad—, reproducción animal, trazabilidad e inocuidad de los alimentos, aprovechamiento de productos y subproductos —carne, cuero, cascos, etc.—, control de consanguinidad, esquilaje, entre otros. Los niveles de formación se concentran en profesionales universitarios y, en algunos cargos, se requiere tener especialización universitaria. Los programas académicos preferidos son:

- Administración agroindustrial
- Administración de empresas agropecuarias
- Ingeniería agronómica
- Medicina veterinaria
- Medicina veterinaria y zootecnia
- Zootecnia

En el nivel técnico y tecnólogo se identificó un cargo de asistente técnico, relacionado con el código CIUO “6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos”. Las funciones son de apoyo y desarrollo de actividades relacionadas con la cría, reproducción, sacrificio y comercialización de los productos de las granjas, entre las que se tienen como principales:

- Apoyar el control de la nutrición y bienestar animal
- Apoyar el control y venta de animales
- Apoyar el manejo de inventarios e insumos
- Apoyar la coordinación y manejo de personal
- Mantener actualizado el inventario de animales
- Realizar el control de nacimientos y mortandad animal
- Realizar el control de producción de lana y de leche
- Realizar el cuidado y control de hembras preñadas
- Realizar el manejo de pastos y forrajes
- Realizar labores administrativas básicas
- Realizar negociaciones y gestión de clientes

Los conocimientos exigidos tienen relación con el manejo de técnicas de mercadotecnia, administración de empresas pecuarias, balance de dietas para ovinos, control de enfermedades, costos de producción e identificación de enfermedades ovinas y de razas de ovinos. El nivel de formación es el de profesional universitario en Administración agroindustrial, Administración de empresas agropecuarias, Ingeniería agronómica, Ingeniería agropecuaria, Medicina veterinaria, Medicina veterinaria y zootecnia y Zootecnia.

Finalmente, en el nivel de operarios se identificaron cuatro cargos, agrupados en los códigos CIUO “6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos”, “7331: Tejedores con telares” y “9213: Obreros y peones de las explotaciones ganaderas”, cuyas denominaciones son las siguientes:

- Obrero - Trabajador pecuario —se identificaron 2 cargos—
- Operario
- Tejedor

Las funciones están relacionadas con la operación de las actividades de la granja en aspectos tales como el cuidado de los animales, procesamiento de los alimentos y forrajes, ordeño, trasquilado y aseo de los animales, almacenamiento de medicamentos, procesamiento de los productos obtenidos —lácteos, cárnicos y lana— y limpieza de los establos, entre otras. Los conocimientos están asociados con:

- Aprovechamientos de productos y subproductos —carne, leche, cuero, cascos, etc.—
- Buenas prácticas de higiene, trazabilidad e inocuidad de los alimentos
- Manejo de abonos residuos y desechos
- Manejo de grupos —cría, levante y engorde—
- Manejo de maquinaria de procesamiento y empaque de productos alimenticios
- Tatuaje animal
- Infraestructura para la construcción de los apriscos
- Ordeño de cabras
- Producción y procesamiento de productos alimenticios
- Reconocimiento de especies —sexo y edad—
- Trazabilidad e inocuidad de los alimentos

El nivel de formación exigido es el de técnico laboral y, en algunos cargos, se requiere tener especialización tecnológica. Los programas de formación identificados son los de Gestión de la producción pecuaria, Procesados cárnicos, Procesamiento de lácteos, Producción agropecuaria, Producción de caprinos y ovinos y Producción pecuaria.

3.2.2.3.1.4 Ganadería porcina

En este producto del subsector pecuario se identificaron cinco cargos, agrupados en los códigos CIUO “1222: Directores de publicidad y relaciones públicas” y “1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura”. Los cargos identificados son los siguientes:

- Administrador de la granja
- Administrador general
- Director comercial
- Director pecuario
- Jefe de área técnica y operativa

Las funciones están relacionadas con actividades de gerencia, organización, planificación y supervisión de la empresa, entre las que se identificaron como principales las siguientes:

- Coordinar a los operarios y velar por la buena marcha de la granja
- Ejercer control y revisión de inventarios y procesos productivos
- Liderar la gestión, creación, innovación y transformación de la empresa
- Organizar las ventas en cortes y desposte
- Planificar y ejecutar programas de producción preventiva
- Promover y ejecutar planes de salud pública y vigilancia epidemiológica
- Realizar alianzas comerciales y consecución de nuevos clientes
- Realizar la verificación y asignación del presupuesto de la granja
- Supervisar e implementar la comercialización de productos pecuarios
- Supervisar el ciclo de vacunación y realizar oportunamente pedidos de fármacos y concentrado
- Supervisar el despacho de cerdos y carros, la vacunación y observación de animales, la inseminación de animales y la necropsia de cerdos
- Supervisar y estar pendiente de las enfermedades de los animales

Para ejercer estos cargos se requiere tener conocimientos en administración y contabilidad básica; Buenas Prácticas Ganaderas —BPG—; conocimiento del ciclo productivo porcino; manejo de planta de concentrado; mejoramiento genético; mercadeo y publicidad; nutrición animal; prevención, control y erradicación de enfermedades animales; medicamentos; intervención médica en los animales; y seguridad social, entre otros. Por lo tanto, se requiere tener nivel de formación de profesional universitario y, en algunos cargos, especialización universitaria. Los programas académicos requeridos son los de Administración de empresas, Medicina veterinaria, Medicina veterinaria y zootecnia, Zootecnia y Especialización en gerencia agropecuaria.

En el nivel profesional se identificó un cargo de Médico veterinario - Veterinario, perteneciente al código CIUO “2250: Veterinarios”. Tiene funciones relacionadas con planeación, coordinación y realización de actividades asociadas con el cuidado de los animales de la granja, entre las que se encuentran como principales:

- Consolidar en el software información relacionada con registros de la granja en términos de peso al nacer, nacidos vivos, nacidos muertos, lactancia, conversión, peso al destete, peso en precebo, ganancia de peso diaria y conversión en precebo y cebo
- Planificar, coordinar y ejecutar programas de saneamiento animal
- Realizar diagnósticos y control de los animales

- Realizar la programación de la granja en servicios, destete y partos
- Realizar los procedimientos de inseminación artificial
- Realizar y analizar exámenes de laboratorio
- Realizar y supervisar el plan sanitario de la empresa

Se deben tener conocimientos en producción de alimentos; tratamientos de animales; métodos y prácticas en el cuidado de animales y bienestar animal. El nivel de formación es de profesional universitario en Medicina veterinaria y zootecnia.

3.2.2.4 Subsector agrícola

En relación con el subsector agrícola, la consulta realizada arrojó información de un total de 58 cargos, los cuales están distribuidos de acuerdo con su nivel de complejidad de la siguiente forma:

- Nivel directivo: 12
- Nivel profesional: 10
- Nivel técnico y tecnólogo: 10
- Nivel operativo: 18
- Nivel comercialización: 8

En cuanto a la identificación de las principales funciones y conocimientos que se identifican para la demanda de trabajo de este subsector, la Tabla 144 muestra los principales hallazgos en los cargos agrícolas de nivel directivo, profesional, técnico, tecnólogo y operativo.

Tabla 144. Un ejemplo de descripción de los cargos del nivel operativo para el subsector agrícola

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
Directivo	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de finca Administrador de vivero Jefe de producción Coordinador de producción Jefe técnico Gerente de producción Jefe de unidad productiva Gerente de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar y supervisar labores de la finca —control general de la finca— Organización y gestión financiera de la empresa —costos, cobranza, nómina— Llevar la contabilidad Administrar y manejar personal —contratación de personal, delegación de funciones, organización y programación de 	<ul style="list-style-type: none"> Administrativos, financieros y contables Conocimiento avanzado del cultivo —ciclos y características del cultivo, características del producto— Plan de negocios Marketing —Estrategias, métodos y 	<ul style="list-style-type: none"> Administración de empresas agropecuarias Administración agroindustrial Administración de empresas agroindustriales Administración

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
			<p>pagos a trabajadores—</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestionar acuerdos y pagos con proveedores Garantizar el mantenimiento de maquinaria, herramientas e instalaciones 	<p>canales de comercialización— y comercialización de productos agropecuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento y dinámica del mercado - información del sector Manejo y requerimientos de personal 	<p>agropecuario a</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agroindustrial Ingeniería agronómica
Profesional	2132	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero agrónomo Coordinador de ventas Asistente técnico de producción - Asesor técnico Administrador agroindustrial - Administración de planta Coordinador de planta - Jefe de planta Director de operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar asistencia técnica integral para identificar problemas fitosanitarios Asesorar técnicamente los procesos del cultivo —preparación del terreno, fumigaciones, fertilización y cosecha— Desarrollar análisis de suelos con el fin de establecer acciones específicas para el mejoramiento y para permitir el manejo del cultivo de forma diferenciada, de acuerdo con las características del suelo Dar asistencia en dosificación de fertilizantes y agroquímicos, mantenimiento de maquinaria y herramientas Hacer veeduría de la sanidad vegetal y la 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos Interacciones suelo-agua-plantas Fisiología vegetal —podas— Selección de material vegetal Nutrición del cultivo Planes de fertilización 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agronómica Agronomía Administración de empresas agropecuarias Tecnología en producción de agrocultivos

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
			<p>calidad de los cultivos a sembrar</p> <ul style="list-style-type: none"> Planificar la unidad productiva en toda la fase del ciclo productivo Hacer seguimiento y evaluación del sistema productivo Acompañar y brindar asistencia técnica en todas las etapas del cultivo, de forma que se verifique el cumplimiento de parámetros de calidad y se ejecuten debidamente las labores de campo 		
Técnico y tecnólogo	3141 3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en riegos Técnico de agricultura de precisión Técnico en muestreo y monitoreo Jefe de cosecha 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar y participar en las labores de fertilización y fumigación de árboles frutales, además de la renovación de copas Manejar los sistemas de riegos Realizar el monitoreo primario en el momento de realizar el alistamiento del terreno para el riego Operar las bombas y demás equipos que componen el sistema de riego Coordinar la operación de riego y el equipo de regadores Realizar monitoreo permanente en cada etapa del cultivo Hacer medición y control de las variaciones obtenidas por los instrumentos Hacer soporte inmediato para contrarrestar las 	<ul style="list-style-type: none"> Factores abióticos —estrés hídrico, deficiencia de minerales— Factores bióticos —bacterias, virus, entre otros— Manejo amigable de los cultivos Matemáticas y estadística Operación de maquinaria agrícola Mecánica, cosecha y recolección de cosechas Producción y procesamiento de piña Análisis financiero Investigación de operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Fertirriego Tecnología en riego, drenaje y manejo de suelos agrícolas Agricultura de precisión Tecnología en gestión de la producción agrícola Técnico en cultivo y cosecha de la palma de aceite

Nivel del cargo	Cód. CIUO-08 A.C. relacionados	Nombre de algunos cargos relacionados	Principales funciones	Principales conocimientos	Programas relacionados
			<p>variaciones que pueden afectar el desarrollo del cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorear diariamente el material vegetal y las trampas ▪ Realizar informes diarios de la incidencia de plagas, tipos y cantidad afectada de árboles y material vegetal, e informar al jefe de la unidad productiva ▪ Operar máquinas de cosecha 		
Operativo	7413 9211 8341 7233	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnico en mecanización agrícola - Operador de maquinaria agrícola - Tractorista ▪ Operarios de cosechas ▪ Operario en manejo de máquina —transformación— ▪ Jornaleros – Obrero – Trabajador - Operario agrícola - Operario de campo - Operario de siembra - Abonador - Aplicador de agroquímicos - Podador – Regador - Recolector de fruta - Operarios de despalillado ▪ Recolectores de café ▪ Operarios de planta - Operario de transformación ▪ Cortero ▪ Maquinista ▪ Presero ▪ Operario de molino ▪ Auxiliar de molinería ▪ Operador de picadora ▪ Mecánico de cosechadora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar los procesos asociados con el cultivo y cosecha ▪ Realizar la operación de maquinaria especializada en el cultivo ▪ Realizar mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a la máquina cosechadora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrónica básica ▪ Mecánica ▪ Seguridad y salud en el trabajo ▪ Funcionamiento y operación de maquinaria cosechadora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación de tipo técnico laboral, técnico, tecnólogo y especialización tecnológica ▪ No existe formación relacionada con máquina cosechadora

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

Según el ejercicio adelantado por el Ministerio del Trabajo y la Red ORMET, como cargos críticos para este subsector se tienen:

- Jefe de producción - Coordinador de producción - Jefe técnico - Gerente de producción - Jefe de unidad productiva - Gerente de campo: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas

- Asistente técnico de producción - Asesor técnico: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Técnico en riegos: Bajo número de aspirantes
- Técnico en mecanización agrícola - Operador de maquinaria agrícola – Tractorista: Los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Operarios de cosechas: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Coordinador de aplicación y preparación de suelos: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Mecánico de cosechadora: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Supervisor de corte mecanizado: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Auxiliar de sanidad: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Jefe de sanidad: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Fitomejorador: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Injertador: Bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas
- Obrero agrícola: Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes; bajo número de aspirantes frente a la alta demanda del cargo; los candidatos no cumplen con las competencias requeridas por las empresas

3.2.2.4.1 *Análisis detallado de los resultados obtenidos para la demanda de trabajo en el subsector agrícola*

Para el subsector de agricultura se encontraron doce cargos de nivel gerencial y directivo agrupados en cinco códigos CIUO: “1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura”, “1222: Directores de publicidad y relaciones públicas”, “1120: Directores y gerentes generales”, “1221: Directores de ventas y comercialización” y “1324: Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines”. Según el nombre por el que los identifican en las empresas, estos cargos son: 1) Administrador de finca, 2) Administrador de vivero, 3) Jefe de producción - Coordinador de producción - Jefe técnico - Gerente de producción - Jefe de unidad productiva - Gerente de campo, 4) Jefe de producción —procesamiento y poscosecha—, 5) Gerente general - representante legal —en Asociaciones—, 6) Gerente comercial - Director comercial, 7) Gerente de nuevos negocios, 8) Mercaderista, 9) Gerente, 10) Vendedor, 11) Jefe de comercialización - Gerente comercial, y 12) Coordinador de embarques. Es necesario aclarar que aunque los nombres de los numerales 8) y 10) no parecen tener relación, las funciones de estos cargos

están enfocadas hacia temas directivos, al igual que los demás cargos listados²⁷, que incluyen supervisión de personal, gestión de logística, mercadeo y comercialización, planeación y supervisión. Para estos cargos se deben combinar conocimientos técnicos propios del sector con conocimientos administrativos, financieros y de planeación estratégica; adicionalmente, están asociados al nivel de formación de técnico laboral, técnico, tecnólogo, profesional universitario y especialización.

Así mismo, los cargos de 1) Jefe del sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo, y 2) Jefe de sanidad, están agrupados en el código CIUO “1421: Coordinadores y supervisores de producción y operaciones en aprovechamiento agrícola, pecuario y silvícola”. Las funciones de estos cargos están enfocadas hacia el apoyo en la dirección y coordinación de actividades, por lo que quien los ocupe debe tener fuertes conocimientos técnicos propios del sector.

Por otra parte, se identificaron diez cargos asociados al nivel profesional —principalmente a profesional universitario—, que se agrupan en los códigos CIUO “2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines”, “2141: Ingenieros industriales y de producción”, “2144: Ingenieros mecánicos”, “2165: Cartógrafos y topógrafos” y “2131: Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”. La forma en que los cargos son identificados por parte de los entrevistados corresponde a: 1) Ingeniero agrónomo, 2) Coordinador de ventas, 3) Asistente técnico de producción - Asesor técnico, 4) Administrador agroindustrial - Administración de planta, 5) Coordinador de planta - Jefe de planta, 6) Director de operaciones - logística, 7) Supervisor de obras civiles - Topógrafo, 8) Jefe de laboratorio, 9) Ingeniero mecánico, y 10) Fitomejorador. Sus funciones están asociadas con asesorar, hacer asistencia y seguimiento técnico, y supervisar procesos.

Se encontraron diez cargos agrupados en los siguientes tres códigos CIUO: “3142: Técnicos agropecuarios”, “3141: Técnicos en ciencias biológicas”, “3431: Técnicos, postsecundarios no universitarios y asistentes de servicios administrativos y afines asociados a niveles de formación tipo técnico laboral, técnico, tecnólogo, profesional universitario y especialización tecnológica”. Según los entrevistados, dichos cargos corresponden a: 1) Técnico agrícola - Jefe de campo, 2) Técnico en riegos, 3) Técnico de agricultura de precisión, 4) Técnico en muestreo y monitoreo, 5) Jefe de cosecha, 6) Supervisor de calidad - Inspectores de producción - Supervisor de campo, 7) Coordinador de aplicación y preparación de suelos, 8) Supervisor de corte mecanizado, 9) Auxiliar de laboratorio y 10) Auxiliar de sanidad. Las funciones de estos cargos están relacionadas con la coordinación, monitoreo y control de procesos específicos del cultivo y la cosecha.

Los cargos de 1) Deschuponador, 2) Patiero, 3) Expertos Hass, 4) Viverista, semillerista o coordinador de vivero, y 5) Injertador, están agrupados en los códigos CIUO “6112: Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos” y “6113: Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines”, que no tienen niveles de formación asociados —según la información proporcionada— pero que realizan funciones altamente especializadas de selección, preparación y manipulación de las plantas para las que se requieren conocimientos específicos del cultivo.

²⁷ Debe tenerse en cuenta que este resultado se presenta debido a que, en muchas empresas o pequeños productores existen cargos polifuncionales que desarrollan actividades de distinto índole y nivel de cualificación a la vez.

A nivel de operarios se encontraron doce cargos agrupados en tres códigos CIUO: “7413: Mecánicos y ajustadores de máquinas agrícolas e industriales”, “9211: Obreros y peones de explotaciones agrícolas” y “8341: Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil”. Estos cargos corresponden a: 1) Técnico en mecanización agrícola - Operador de maquinaria agrícola - Tractorista, 2) Operario de cosechas, 3) Operario en manejo de máquina —transformación—, 4) Jornalero - Obrero - Trabajador - Operario agrícola - Operario de campo - Operario de siembra - Abonador - Aplicador de agroquímicos - Podador - Regador - Recolector de fruta - Operarios de despalillado, 5) Recolector de café, 6) Operario de planta - Operario de transformación, 7) Cortero, 8) Maquinista, 9) Prensero, 10) Operario de molino, 11) Auxiliar de molinería, y 12) Operador de picadora. Estos cargos tienen la función de realizar los procesos asociados con el cultivo y la cosecha, y la operación de maquinaria especializada en el cultivo, por lo que los niveles de formación requeridos son de tipo técnico laboral, técnico, tecnológico y especialización tecnológica.

Así mismo se encuentra el Mecánico de cosechadora, que pertenece al código CIUO “7233: Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales”, y cuya función es realizar mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a la máquina cosechadora, razón por la que requiere conocimientos específicos en electrónica básica, mecánica, seguridad y salud en el trabajo, y funcionamiento y operación de maquinaria cosechadora, para los cuales no existe oferta educativa en los departamentos analizados.

En la etapa de transformación se encontraron cinco cargos: 1) Operario de planta - Operario de transformación, 2) Operario de corte, 3) Patronista, 4) Obrero de mano, y 5) Operario de máquina de confección textil industrial, que pertenecen a los códigos CIUO “7532: Patronistas y cortadores de tela, cuero y afines”, “8151: Operadores de máquinas de preparación de fibras, hilado y devanado”, “8159: Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero no clasificados en otros grupos primarios” y “9329: Obreros y peones de la industria manufacturera no clasificados en otros grupos primarios”. Para estos cargos no existe oferta educativa en los departamentos analizados, a pesar de que requieren conocimientos en manejo de equipos de producción y procesamiento, buenas prácticas de manufactura y selección de productos.

Finalmente, en la etapa de mercadeo y comercialización se encontraron ocho cargos: 1) Coordinador de despacho, 2) Coordinador de producción en planta, 3) Administrador de empresas, 4) Técnico administrativo, 5) Vendedor de materia primas - mayoristas, 6) Almacenistas, 7) Conductor y 8) Vendedor. Estos cargos se encuentran agrupados en los códigos CIUO “2421: Analistas de gestión y organización”, “2422: Profesionales en políticas de administración”, “3322: Representantes comerciales”, “4321: Empleados de control de abastecimientos e inventario”, “5223: Vendedores y auxiliares de venta en tiendas, almacenes y afines” y “8323: Conductor de camioneta de reparto”. Las funciones de estos cargos están relacionadas con buscar alternativas de comercialización y oportunidades de negocios, así como con realizar los procesos para su implementación. En su gran mayoría, estos cargos no tienen oferta educativa.

4 CAPÍTULO 4. PROSPECTIVA DEL SECTOR AGROPECUARIO: Análisis de tendencias e impactos ocupacionales esperados a futuro

Para partir de la mirada hacia el futuro del sector, la metodología de prospectiva laboral busca anticipar cuáles son las necesidades de talento humano —en términos de cargos y competencias— que serán impactadas de acuerdo con la aparición o difusión de tendencias tecnológicas y organizacionales. Para su aplicación se requiere de la consulta a expertos técnicos del sector a través de grupos focales y entrevistas semiestructuradas —cuya cantidad y distribución por subsectores es la ya descrita en la subsección anterior—, que tengan amplios conocimientos y experiencia sobre las tendencias del sector y sobre la forma en que estos cambios repercutirán en los nuevos requerimientos de fuerza de trabajo, pues esta información hace posible anticipar las demandas futuras de formación. Según lo establecido por el Ministerio del Trabajo, este proceso consta de los siguientes pasos:

4.1 Paso 1. Identificación y priorización de tendencias —realización de grupos focales—

Esta etapa se llevó a cabo a través de la consulta con mesas técnicas de expertos del sector en la ciudad de Bogotá, para la que se efectuaron los siguientes pasos:

- Identificación de tendencias tecnológicas y organizacionales del sector con mayor probabilidad de difusión para los próximos años
- Identificación de líneas o áreas de especialidad —por cada gran tendencia— en las que se espera un gran desarrollo hacia el futuro en el sector
- Validación del horizonte de tiempo en que se espera que dichas tendencias tecnológicas y organizacionales se difundan, que se definió como:
 - *Corto plazo*: De 1 a 3 años
 - *Mediano plazo*: Entre 3 y 7 años
 - *Largo plazo*: Más de 7 años

4.2 Paso 2. Identificación de cargos impactados por cada una de las tendencias

En esta etapa se efectuó la asociación de cargos que se impactarán por las tendencias priorizadas y que requerirán de nuevas competencias en los próximos años. Tal identificación se realizó a través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas a empresas del sector.

4.3 Paso 3. Levantamiento de información de los descriptores de los cargos impactados por tendencias

Esta etapa también se realizó a través de la aplicación de la entrevista semiestructurada a las empresas en las diferentes ciudades consultadas²⁸. Tal información corresponde a las funciones, conocimientos, habilidades y actitudes de cada uno de los cargos que serán impactados por las tendencias priorizadas por los entrevistados.

²⁸ Ver Anexo 1 donde se encuentra la ficha técnica para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral.

Los resultados obtenidos por el Ministerio del Trabajo y Agrosavia sobre las tendencias identificadas, así como su respectiva descripción, se encuentran descritas en las Tablas 145 a 148 para cada subsector, que a su vez responden a aspectos generales del sector como:

- La incorporación de nuevas tecnologías para el mejoramiento de la productividad agropecuaria
- La apuesta productiva por hacer de Colombia la despensa mundial de alimentos para el año 2050
- La búsqueda de la seguridad alimentaria, la protección ambiental y el postconflicto como ejes temáticos para el desarrollo que requieren todos los subsectores en Colombia y el desarrollo de las tendencias
- La necesidad de un marco institucional y normativo efectivo para la regulación de los procesos que se llevan a cabo al interior de cada uno de los subsectores
- La alineación de las apuestas y tendencias identificadas con la política de desarrollo del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria por parte del Gobierno Nacional
- La adaptación al cambio climático y la sostenibilidad ambiental como elementos transversales en el marco de todas las tendencias identificadas en todos los subsectores analizados

Tabla 145. Descripción de tendencias tecnológicas o factores de cambio para el subsector forestal

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas
Silvicultura de precisión	Es la implementación de tecnologías de información y comunicación para facilitar la obtención y análisis de datos georreferenciados que permitan mejorar el diagnóstico, la toma de decisiones y la eficiencia en el uso de insumos relacionados con los procesos de transformación industrial de bosques naturales y plantaciones	Teledetección
		Biotechnología
		Climatología
		Producción de material vegetal mejorado
		Automatización de producción de material vegetal
Uso de maquinaria forestal adaptada a las condiciones del territorio	Es la aplicación de máquinas o procedimientos automáticos dentro del ciclo forestal, orientada hacia la modernización y posicionamiento del mercado de productos forestales a nivel nacional e internacional. Se desarrolla a partir de la heterogeneidad intrínseca que caracteriza al campo y su principal objetivo es obtener una rentabilidad económica de todo tipo de terreno destinado a la explotación de bosques —plantación, mantenimiento y aprovechamiento de productos—	Manejo de suelos
		Mantenimiento
		Aprovechamiento
		Transformación
Optimización del proceso de establecimiento	Es el conjunto de técnicas y prácticas silviculturales orientadas hacia la obtención de los mejores resultados posibles en la utilización de recursos y la capacidad instalada en las plantaciones, de acuerdo con el tipo de plantas a producir, la cantidad y fecha de producción, las variedades y su modo de propagación	Mecanización
		Microfertilización
		Uso de bioinsumos, mejoradores y acondicionadores del suelo

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas
Adopción y validación de tecnologías para el sector forestal orientadas hacia el aprovechamiento	Es la implementación de instrumentos aéreos y satelitales diseñados para la observación y documentación visual de las plantaciones forestales y bosques naturales sujetos de intervención y/o aprovechamiento	Herramientas de teledetección para inventario forestal
		Uso de drones
		Filtros de detección satelital
		Cuantificación del vuelo forestal
		Control y prevención de incendios
Uso de energías alternativas	Consiste en la gestión forestal derivada de un aprovechamiento de la biomasa de manera sostenible que garantice la tala selectiva de la madera y el cumplimiento de los periodos de recuperación de la cubierta vegetal	Plantaciones para bioenergía - biocombustibles
Optimización y uso eficiente de productos y subproductos	Consiste en la búsqueda de la mejor manera de realizar productos y subproductos derivados de la madera o bienes biológicos derivados del bosque dentro de las plantaciones forestales o en sistemas agroforestales	Usos sucedáneos de la madera
		Uso de productos forestales no maderables
Diversificación del mercado	Son las transacciones o acuerdos de oferta y demanda generados para prevenir, controlar y minimizar los efectos causados por la explotación forestal	Pago por Servicios Ambientales —PSA—
		Mercados verdes
		Certificación forestal
		Gestión de canales de comercialización
Extensión rural —actualización de técnicos e ingenieros en tendencias—	Es el servicio o asistencia que contribuye —mediante procedimientos educativos— con el mejoramiento de los métodos y técnicas forestales, la productividad, los ingresos de la población y la elevación de las normas educativas y sociales de la vida rural	Vigilancia tecnológica
		Institucionalidad y políticas

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia y Ministerio del Trabajo.

Tabla 146. Descripción de tendencias o factores de cambio para el subsector de acuicultura y pesca

Subsector	Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
Pesca	Pesca sostenible y amigable con el medio ambiente	La pesca sostenible se centra en la preservación de los diferentes ecosistemas y trata de minimizar el impacto de las capturas sobre el medio ambiente. Para ello, se busca el seguimiento de las poblaciones que componen cada ecosistema en el que se pesca, de forma que se eviten capturas de especies sensibles o sobreexplotadas. La pesca sostenible y amigable con el medio ambiente busca no usar métodos de pesca destructivos con el entorno ^a	Actualización y conocimiento para el cumplimiento de normatividad y otorgamiento de permisos	Mediano plazo
			Observadores pesqueros a bordo	
			Evaluación de los recursos pesqueros —dinámica de poblaciones—	
			Ecología, oceanografía y limnología —conocimiento de temperatura, oxígeno, etc.—	

Subsector	Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
			Investigación socioeconómica de la pesca	
			Diseño y desarrollo de métodos y artes de pesca	
			Investigación sobre la biología y ecología de las especies —cadenas tróficas—	
Pesca	Certificaciones y normas internacionales para exportación —Normas ISO, INVIMA, HACCP, ICONTEC, mercados orgánicos y silvestres—	<p>Se refiere a la aplicación de normas internacionales de calidad, las cuales están siendo requeridas en forma creciente en los distintos mercados internacionales. En general los países importadores exigen que los productos tengan algún tipo de garantía de inocuidad y calidad.</p> <p>Los principales países compradores de productos colombianos exigen la aplicación del sistema HACCP —Hazard Analysis and Critical Control Point—, que es un sistema preventivo que permite asegurar la inocuidad del producto. Además, cada vez es mayor la exigencia en el cumplimiento y certificación del protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas GlobalGap. También cobran importancia los productos orgánicos que tienen muy buena acogida en los mercados internacionales^b</p>	<p>Normas ISO, INVIMA, HACCP, ICONTEC, mercados orgánicos y silvestres—</p> <p>Productos de origen</p>	Corto plazo
Pesca	Aprovechamiento y comercialización de pesca global	Se refiere al aprovechamiento de la apertura de mercados y acuerdos internacionales para la comercialización de productos pesqueros en otros países	<p>Conocimiento y seguimiento de acuerdos internacionales</p> <p>Investigación en recursos transzonales —atún, bagre amazónico, Orinoquia—</p> <p>Conocimiento de mercados internacionales para la pesca</p>	Corto plazo
Acuicultura a Pesca	Uso de TIC	Se refiere al uso de herramientas informáticas, software, sistemas de información y nuevas tecnologías para los procesos de producción pesquera y para la comercialización de productos. Un ejemplo de esto es el uso de sistemas de información geográfica, sistemas de navegación y ecodetección, información satelital, desarrollo de software especializado para el sector, sistemas de información y plataformas para la comercialización, y generación y uso de bases de datos	<p>Registro y control de productores y pescadores - Generar bases de datos para pesca y acuicultura</p> <p>Sistema de información para asistencia técnica y extensión rural</p> <p>Manejo de sig</p> <p>Manejo de sistemas de navegación y ecodetección</p> <p>Manejo de estadísticas y tendencias de mercados</p>	Ya se presenta, pero se debe enfocar en la pesca y la acuicultura

Subsector	Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
			<p>Desarrollo de software experto para el sector —Cultivo de peces* Sugerencia para acuicultura— alimento—</p> <p>Fomento de transferencia de información y conocimiento, acompañado del desarrollo de capacidades en TIC</p> <p>Desarrollo y apropiación de elementos informáticos para pesca y comercialización—</p> <p>Uso y levantamiento de información satelital. —articulación con información proveniente de otros sectores—</p>	
Acuicultura a Pesca	Transformación de producto o generación de valor agregado	Se refiere a la transformación e industrialización de productos pesqueros. Implica la agregación de valor a los productos a través de procesos de conservación y transformación, valorización de atributos intangibles, aprovechamiento de subproductos y residuos, diferenciación y diversificación del producto, innovación para el desarrollo de nuevos productos y presentación del producto, entre otros ^c	<p>Diseño de sistemas de etiquetado y empaque</p> <p>Modernización de las plantas de proceso</p> <p>Buenas prácticas de manufactura</p> <p>Inocuidad</p> <p>Cadena de frío</p> <p>Buenas prácticas de manejo, de producción y de manipulación</p> <p>Medidas sanitarias —inocuidad y manejo de los residuos—</p> <p>Certificación de las empresas —plantas—</p> <p>Innovación para el desarrollo de productos</p> <p>Utilización de subproductos pesqueros</p>	Ya se presenta, pero se dará un mayor desarrollo entre los próximos 5 y 10 años
Acuicultura a	Estrategias de comercialización	La estrategia de comercialización agropecuaria puede definirse como una serie de servicios involucrados en el traslado de un producto desde un punto de producción hasta el punto de consumo. Por consiguiente, la comercialización agropecuaria comprende una serie de actividades interconectadas, que van desde la planificación de la producción, el cultivo y cosecha, la cría y levante de los animales, el embalaje, el transporte, el almacenamiento, la elaboración de productos agropecuarios básicos y derivados y la distribución y venta de los mismos ^d	<p>Incentivo al consumo y sustitución de importaciones</p> <p>Certificaciones y normas internacionales para producción —consumo interno y exportaciones—</p>	Corto plazo
Pesca	Replamamiento	Se refiere a la siembra de especies, con las que se busca que alcancen su talla de madurez y logren la sostenibilidad del recurso ^e	Investigación genética e identificación de la genética poblacional	Corto plazo

Subsector	Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
			Semilla de calidad	
			Estudios biológicos pesqueros en las zonas a repoblar	
			Restauración y conservación de stock existente	
Pesca	Inteligencia de mercados	Se define como el conocimiento del mercado mediante el manejo permanente del flujo de información para determinar el comportamiento de las empresas y las tendencias del mercado en que hacen presencia. Es útil para una mejor toma de decisiones con respecto a los problemas y oportunidades que ofrece el mercado en el mundo globalizado. Comprende la importancia de la información diaria en relación con el área comercial de la organización, cuyo propósito principal es el de realizar una toma de decisiones precisa y confiable, basada en las necesidades, deseos y anhelos de los consumidores sobre el producto prestado, a fin de determinar una estrategia de penetración en el mercado ¹	Aporte nutricional de los productos —investigación y difusión con fines de mercadeo—. Identificación y difusión de elementos tóxicos Mercadeo y comercialización de productos fomento de consumo sostenible y responsable Denominación de origen Trazabilidad para la comercialización —etiquetado— Diferenciación de productos —innovación tecnológica para nuevos productos—	Mediano plazo
Acuicultura	Buenas prácticas de manejo poscosecha	Consiste en la búsqueda del tamaño adecuado para la comercialización de las especies acuáticas, realizado a partir de prácticas de cosecha y previsión de los equipos y materiales necesarios para la captura y conservación de los peces vivos. Los equipos y materiales necesarios para este proceso incluyen: redes de arrastre, “medio mundo” —red de mano—, cestas colectoras, tarrafas, hielo, tanques de transporte y equipos para pesaje	Sin especificar	Ya se presenta
Acuicultura	Intensificación de la producción	Consiste en la producción de la mayor cantidad de especies acuáticas a partir de una reducción significativa de agua, espacio y alimentos, de forma que se promueva el mejor uso ambiental del recurso hídrico y la mitigación del impacto ambiental que ejerce la actividad acuícola	Biofloc —aplica solo para la acuicultura— Manejo de calidad de aguas RAS —sistema de recirculación en acuicultura—: sistemas de recirculación abiertos y cerrados Producción de semilla de calidad Acuaponía	Largo plazo
Acuicultura	Bioseguridad	Es la identificación, priorización e implementación de estrategias eficaces y necesarias en relación con la prevención, proliferación y propagación de patógenos nuevos y emergentes en los animales acuáticos para aumentar su comercio y exportación, proteger la seguridad en el suministro de alimentos y proteger la salud humana de enfermedades zoonóticas ^k	Sanidad acuícola —ictiopatología— Control de salida y entrada de especies al país —barreras sanitarias— Buenas prácticas de producción acuícola y pesquera	Ya se presenta, pero existen barreras por falta de recurso humano conocedor del tema
Acuicultura	Acuicultura sostenible o con	Según la FAO, la práctica de la acuicultura desde un enfoque ecosistémico consiste en una “estrategia	Biocontención	Ya se presenta

Subsector	Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
	enfoque ecosistémico	para la integración de la actividad en el ecosistema más amplio, que promueva el desarrollo sostenible, la equidad y la capacidad de recuperación de los sistemas socio-ecológicos interconectados ^a	Sistemas que minimicen descargas de afluentes Evaluación del impacto de la acuicultura —ambiental, social, económico, etc.— Uso de energías alternativas	
Acuicultura	Biotechnología	La biotechnología se define como un área multidisciplinaria que emplea la biología, química y procesos varios, con gran uso en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, ciencias forestales y medicina. En este sentido, la biotechnología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos —o sus derivados— para la creación o modificación de productos o procesos con usos específicos. La biotechnología comprende investigación de base y aplicada que integra distintos enfoques derivados de la tecnología y la aplicación de las ciencias biológicas, tales como biología celular y molecular, bioinformática y microbiología marina aplicada. Se incluye la investigación y desarrollo de sustancias bioactivas y alimentos funcionales para el bienestar de organismos acuáticos, diagnóstico celular y molecular, y manejo de enfermedades asociadas a la acuicultura, toxicología y genómica ambiental, manejo ambiental y bioseguridad asociados al cultivo y procesamiento de organismos marinos y dulceacuícolas, biocombustibles, y gestión y control de calidad en laboratorios ^b	Sin especificar	Sin definir
Acuicultura	Tecnificación del proceso y adquisición de nueva tecnología	Se refiere a la implementación de nuevas tecnologías en el proceso productivo y de transformación para mejorar la productividad y promover la generación de valor agregado ^c	Sin especificar	Sin definir

^a WWF. (2017). *¿Es la pesca una actividad sostenible?* Recuperado de: <http://www.wwf.org.co/?uNewsID=317052> y <http://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/fishcode/stf/web/nicaragua/strategy.pdf> <https://costadelmar.es/naturaleza/pesca-sostenible/>.

^b DDE. (s.f.). *Normas y certificaciones para exportar a los mercados internacionales*. Recuperado de:

https://www.diariodelexportador.com/2015/01/normas-y-certificaciones-para-exportar_22.html.

^c IICA. (2014). *Valor agregado en los productos de origen agropecuario: Aspectos conceptuales y operativos*. Recuperado de:

<http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3069/1/BVE17069003e.pdf>.

^d Rizo, Villa, Vuelta y Vargas. (2017). Estrategias de comercialización para la gestión de ventas en el mercado agropecuario estatal Ferreiro de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 4, 91-102. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1813/181353794007.pdf>.

^e Aquahoy. (s.f.). *El repoblamiento, una estrategia para el sostenimiento del recurso pesquero*. Recuperado de: <https://www.aquahoy.com/noticias/general/26996-el-repoblamiento-una-estrategia-para-el-sostenimiento-del-recurso-pesquero>.

^f Roe Smithson & Asociados. (s.f.). *Qué es inteligencia de mercado*. Recuperado de: <http://www.estudiomercado.cl/2012/02/01/que-es-inteligencia-de-mercado-2/>.

^g FAO. (2011). *Desarrollo de la acuicultura*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s/i1750s.pdf>.

^h Centro de Biotechnología. (s.f.). *¿Qué es la biotechnología?* Recuperado de: <http://www.centrobiotechnologia.cl/comunidad/que-es-la-biotechnologia/>.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia y Ministerio del Trabajo.

Tabla 147. Descripción de tendencias o factores de cambio para el subsector pecuario

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
Producción libre de antibiótico	En el sector pecuario se ha generado la necesidad de cuidar los animales con menores dosis de antibióticos o mediante el uso de otros productos que sean menos perjudiciales para las personas. En estudios recientes se han identificado gérmenes e infecciones que son de difícil control con medicamentos, para los que se encuentra un alto nivel de resistencia de estas infecciones a los medicamentos tradicionales. Dentro de las causas de esta resistencia se ha identificado el exceso de consumo de antibióticos por intermedio del consumo de carnes de animales que han sido cuidados y tratados con exceso de antibióticos****	Desarrollo de aplicaciones biotecnológicas	Mediano plazo
		Desarrollo de aditivos orgánicos que reemplace el uso de antibióticos	
Control de inocuidad del producto	Es el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos no representen un riesgo para la salud	Control biológico de plagas y vectores	
		Producción libre de antibiótico	
		Control y optimización de las plantas de sacrificio y tanques de enfriamiento de la leche	
		Buenas Prácticas de Manufactura —BPM—	
Factores inmateriales —como el bienestar animal—	Los factores inmateriales son las acciones encaminadas hacia la generación de mayor bienestar en el proceso de cuidado de los animales. Este concepto incluye los elementos de funcionamiento adecuado del organismo, lo que quiere decir que los animales estén sanos, que no tengan emociones negativas —como el dolor y el miedo— y que tengan la posibilidad de expresar algunas conductas normales de la especie ⁵	Diseño de las instalaciones de acuerdo con las condiciones de cada especie	Corto plazo
		Diagnóstico y manejo de condiciones de confort o reducción de estrés	
Gestión ambiental de la granja	Es el proceso realizado en las granjas para resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental. Por medio de la gestión ambiental se pretende que el productor pueda identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales como parte de las prácticas habituales de su negocio	Utilización e interpretación de instrumentos para la planeación del recurso hídrico	Corto plazo
		Manejo de excretas	
		Uso de energías alternativas	
Transformación y generación de valor agregado	Para mejorar la competitividad del sector se ha identificado la necesidad de generar mayor oferta de productos para mercados nacionales e internacionales, para lo que es necesario generar nuevos procesos de producción y/o de comercialización. Por medio de los nuevos procesos se busca tener productos con características extras para generar mayor valor dentro de la percepción de los consumidores, que es un factor determinante para el éxito o fracaso de una empresa		Corto plazo

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
Comercialización	La necesidad de un sector pecuario más competitivo en los diferentes mercados ha generado el desarrollo de la tendencia de comercialización, encaminada hacia la especialización de los productores del sector en estrategias de comercialización. Se busca que los productores apropien y apliquen conceptos como calidad, presentación, conocimientos de los atributos y ciclo de vida del producto, además de generar la capacidad para conocer la competencia, la demanda potencial, los canales de distribución y de que estén en capacidad de certificarse en calidad	Identificación de oportunidades de nuevos negocios a partir de expansión de mercados —por ejemplo, las exportaciones— Sellos, calidad —producción primaria y en producto—	Mediano plazo
Trazabilidad de la información	El objetivo es generar la capacidad para construir el historial de la utilización o la localización de información	Sin especificar	Largo plazo
Manejo y nutrición ambiental	Sin especificar	Registros Buenas Prácticas Agrícolas Identificación de animales Tipo racial Recursos alimenticios	Corto plazo
Sanidad y bioseguridad	Los cultivos acuícolas están en constante riesgo de adquirir enfermedades y/o bacterias, por lo que es necesaria la prevención por medio de bioseguridad basada en buenas prácticas de producción, sanidad acuícola e imposición de barreras sanitarias para la entrada y salida de especies al país; de esta manera, se da control y manejo a estas problemáticas que afectan la producción acuícola y pesquera	Planes sanitarios Salud de hato Diagnóstico y control Prácticas asociadas a vectores y enfermedades Aplicación de esquema regulatorio de bioseguridad	Corto plazo
Instalaciones y bienestar animal	Consisten en el proceso mediante el cual se diseñan instalaciones para el cuidado de animales con el fin de optimizar su bienestar y los procesos de producción	Diseño de instalaciones y equipos Protocolo de bienestar animal	Mediano plazo
Agronegocios	Agronegocios se refiere al sistema integrado de negocios enfocado en el consumidor, que incluye las actividades ligadas a los productos del campo así como a su procesamiento, transporte y distribución. Analiza a la agricultura como un sistema de procesos —es decir de cadenas de valor— con múltiples eslabones, centrado en la satisfacción de la demanda y las preferencias del consumidor**	Plantas de sacrificio Transporte Manejo de subproductos Calidad e inocuidad Transformación del producto Comercialización Identificación de oportunidades de nuevos negocios a partir de productos específicos	Mediano plazo

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas	Horizonte de tiempo
		Diferenciación del producto	
		Transformación y comercialización del producto —carne y leche—	
		Normatividad para exportación y comercio internacional de animales en pie y de productos cárnicos y lácteos	
Extensión agropecuaria - Transferencia de tecnología	El concepto de extensión agraria hace referencia a la aplicación de la investigación científica y los nuevos conocimientos a las prácticas agrarias, a través de la educación agrícola y ganadera*	Capacitación técnica	
		Asesoría técnica	
		Desarrollo de herramientas tecnológicas	
Producciones climáticamente inteligentes	“La agricultura climáticamente inteligente —CSA— pretende mejorar la capacidad de los sistemas agrícolas para prestar apoyo a la seguridad alimentaria e incorporar la necesidad de adaptación y las posibilidades de mitigación en las estrategias de desarrollo agrícola sostenible” ***	Utilización e interpretación de instrumentos para la planeación del recurso forrajero	Mediano plazo
		Reducción de emisiones de metano	
		Mitigación del impacto del recurso suelo	

*Wikipedia. (2016). *Extensión agraria*. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Extensi%C3%B3n_agraria.

**Wikipedia, 2016. *Agribusiness*. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Agribusiness>.

***FAO. (s.f.). *¿Qué es la agricultura climáticamente inteligente?* Recuperado de: <http://www.fao.org/climatechange/epic/que-hacemos/que-es-la-agricultura-climaticamente-inteligente/es/#.W2HA49IzaM8>.

**** PorcineWS. (s.f.). *Un futuro libre de antibióticos en la producción animal*. Recuperado de: <https://porcino.info/futuro-libre-antibioticos-la-produccion-animal/>.

⁵ Manteca, Mainau y Temple. (2012). Recuperado de: <https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/23-bienestar-general/21-que-es-el-bienestar-animal>.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia y Ministerio del Trabajo.

Tabla 148. Descripción de tendencias o factores de cambio para el subsector agrícola

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas
Agricultura de precisión —Automatización y mecanización de la agricultura—	La agricultura de precisión es un concepto agronómico de gestión de parcelas agrícolas basado en la existencia de variabilidad en campo. Requiere el uso de las tecnologías de Sistemas de Posicionamiento Global —GPS—, sensores, satélites e imágenes aéreas, junto con Sistemas de Información Geográfica —SIG—, para estimar, evaluar y entender dichas variaciones. De esta manera, los agricultores tienen información estratégica para la preparación del campo, de acuerdo con sus necesidades específicas —tales como rendimiento, textura del terreno, humedad o elevación—, lo que les permite optimizar la preparación del campo y su rendimiento*	Desarrollo y adaptación de implementos y maquinaria para la agricultura
		Vigilancia tecnológica
		Sistemas de detección y diagnóstico de campo
		Mecánica agrícola —desarrollo y mantenimiento de maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones—

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas
		Robótica —Por ej. Drones y otras tecnologías—
Agroindustria —generación de valor agregado—	La agroindustria es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales biológicos. Implica la agregación de valor a productos de la industria agropecuaria, la silvicultura y la pesca. Facilita la durabilidad y la disponibilidad del producto de una época a otra, sobre todo de aquellos que son más perecederos**	Productos transformados
		Asociatividad, agremiación, emprendimiento
		Investigación en superfrutas
		Fortalecimiento de diferenciadores en productos —denominación de origen—
		Plantas medicinales, aromáticas y condimentarias
		Logística de almacenamiento y distribución
Modernización de los sistemas de extensión y transferencia	Por extensión se entienden los sistemas que han de facilitar el acceso de los agricultores, sus organizaciones y otros agentes del mercado a conocimientos, tecnologías e información; fomentar su interacción con asociados en la investigación, la enseñanza, la agroindustria y otras instituciones pertinentes; y coadyuvar en el diseño de prácticas y habilidades técnicas, de gestión y organización. Por su parte, la transferencia tecnológica hace referencia a la integración de conocimiento o tecnologías nuevas para el mundo - mercado, por lo que este concepto implica, además, la búsqueda de soluciones para los problemas que conlleva el paso de la agricultura tradicional a sistemas de producción más modernos y complejos***	Alimentos biofortificados
		Enfoque de desarrollo territorial y nueva ruralidad
		Educación y capacitación rural con enfoques diferenciales —calidad, transformación, tics, etc.—
Biotecnología	La biotecnología se define como un área multidisciplinaria que emplea la biología, la química y procesos varios, con gran uso en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, ciencias forestales y medicina. En este sentido, la biotecnología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos —o sus derivados— para la creación o modificación de productos o procesos con usos específicos. La biotecnología comprende investigación de base y aplicada que integra distintos enfoques derivados de la tecnología y la aplicación de las ciencias biológicas, tales como biología celular, molecular, bioinformática y microbiología marina aplicada. Se incluye la investigación y desarrollo de sustancias bioactivas y alimentos funcionales para el bienestar de organismos acuáticos, diagnóstico celular y molecular, manejo de enfermedades asociadas a la acuicultura, toxicología y genómica ambiental, manejo ambiental y bioseguridad asociados al cultivo y procesamiento de organismos marinos y dulceacuícolas, biocombustibles, y gestión y control de calidad en laboratorios*	Recuperación e implementación de saberes locales y ancestrales
		Edición de genomas —investigación básica—
		Micropropagación —investigación aplicada—
		Bioinsumos —transformación microbiana—
		Bioinformática
		Organismos genéticamente modificados - Investigación y fortalecimiento en variedades
		Biorremediación
		Nanotecnología
Empresarización de la agricultura	La empresarización de la agricultura es un proceso en el que se busca potenciar las capacidades de las personas para forjar negocios o empresa. Se entiende como el desarrollo de competencias emprendedoras por parte de las personas, que deben conducir hacia la creación de empresas innovadoras o al mejoramiento de los procesos productivos y administrativos en las existentes dentro de un territorio, que permitan incrementar el nivel de ingresos y la calidad de vida en el mismo**	Desarrollo de nuevos productos Nobel Foods —alimentos funcionales—
		Administración de las organizaciones
		Agronegocios —formulación de proyectos—
Estrategia de comercialización	La estrategia de comercialización agropecuaria puede definirse como una serie de servicios involucrados en el traslado de un producto desde un punto de producción hasta el punto de consumo. Por consiguiente, la comercialización agropecuaria comprende una serie de actividades interconectadas, que incluyen la planificación de la producción; cultivo y	Administración financiera
		Exportaciones
		Consumo y mercados locales
		Certificaciones —por ejemplo, sellos verdes—

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas
	cosecha; cría y levante de los animales; embalaje; transporte; almacenamiento; elaboración de productos agropecuarios básicos y derivados; y distribución y venta de tales productos ^{***}	Aplicación del comercio electrónico de productos agropecuarios
Mitigación y adaptación al cambio climático	Existen dos medidas —interrelacionadas entre sí— con las que se puede hacer frente a los efectos del cambio climático: la adaptación y la mitigación. En primer lugar, la adaptación es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes, lo que indica que implica el ajuste al clima —para lo que se descarta el hecho de que se deba al cambio climático, a variabilidad climática o a eventos puntuales—. En segundo lugar, la mitigación hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendientes hacia la limitación y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como al mejoramiento de los sumideros de los mismos, de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazo, e incluir componentes de manejo ambiental, planeación y manejo de desastres ^a	Economía ambiental
		Pago de servicios ambientales
		Fitomejoramiento
		Tecnología e infraestructura para la adaptación y mitigación
		Innovaciones para la adaptación y mitigación del cambio climático
		Bioconstrucción
		Usos específicos del suelo
Producción sostenible	Producción sostenible es aquella que busca mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es decir, que se requiere la generación de cambios en los procesos de extracción y explotación de los recursos, así como en su uso y consumo durante el proceso de producción, y en la reducción de las emisiones asociadas con esos procesos productivos —de las que se derivan las "huellas ambientales"—, que definen una responsabilidad más allá del consumo, tanto para el productor como para el comercializador y el consumidor ^b	Sistemas de información agroclimática —captura, procesamiento y difusión—
		Manejo, conservación y recuperación de suelos y recurso hídrico
		Agricultura orgánica
		Insumos para la producción agrícola
		Sistemas de producción diversificados
		Agricultura urbana
		Economía circular —empaques, envases y embalaje. Disminución y reutilización de subproductos—
		Uso específico del suelo —Análisis de la aptitud y vocación del suelo—
		Seguridad alimentaria
		Producción limpia
		Agricultura protegida
		Sistemas de riego y drenaje
Trazabilidad y control de calidad e inocuidad	La trazabilidad comprende un conjunto de procedimientos y controles en el proceso productivo de un alimento destinado al consumo humano y de los insumos que se utilizan en su producción. Por su parte, la inocuidad es la condición de los alimentos que garantiza que no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan. Los alimentos deben estar exentos de sustancias químicas y	Almacenamiento y acopio de insumos y producto
		Certificaciones
		Gestión del flujo de información del sistema productivo
		Marco normativo para el control de calidad

Nombre de la tendencia	Descripción	Tendencias específicas
	microorganismos que puedan afectar la salud de los consumidores. Por su parte, el control de calidad en los alimentos es la utilización de parámetros tecnológicos, físicos, químicos, microbiológicos, nutricionales y sensoriales para lograr que un alimento sea sano y sabroso, con el objetivo de proteger al consumidor tanto del fraude como de su salud ^c	
Uso de sistemas de información	Los sistemas de información deben tener como objetivo lograr la convergencia y la articulación de un conjunto de componentes de información y actores públicos y privados, en el que se integran recursos, herramientas e instancias de participación y conectividad con el fin de generar acceso, intercambio, homologación, validación y producción de nuevos conocimientos. De esta manera, se podrían potencializar los sistemas de información para la comercialización y la información agroclimática —modelos de predicción para evaluar tiempos de siembra y presencia de patógenos—. Todo esto se realiza mediante el uso de las TIC —por ejemplo, aplicaciones móviles, software especializado para agricultura, etc. ^d —	Gestión de sistemas de información para la comercialización
		Gestión de sistemas de información agroclimática —modelos de predicción para evaluar tiempos de siembra, presencia de patógenos...—
		Uso de las TIC —por ejemplo aplicaciones móviles y software especializado para agricultura—

* Boletínagrario. (s.f.). *Agricultura de precisión*. Recuperado de: <https://boletinagrario.com/ap-6,agricultura+de+precision,287.html>. Consultado el 14 de febrero de 2018.

** Wikipedia. (s.f.). *Agroindustria*. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Agroindustria>. Consultado el 16 de marzo de 2018.

*** Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile. (2014). *Nuevo modelo para un sistema de extensión y transferencia tecnológica en el sector silvoagropecuario chileno*. Recuperado de: http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/145539/Nuevo_Modelo_Sistema_ExtensiC3B3n_y_Transferencia_TecnolC3B3gica.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado el 15 de junio de 2018.

^a Centro de biotecnología. (s.f.). *¿Qué es la biotecnología?* Recuperado de: <http://www.centrobiotecnologia.cl/comunidad/que-es-la-biotecnologia/>. Consultado el 4 de abril de 2018.

⁺⁺ Escuela de Campo de Agricultores. (s.f.). *Talleres para facilitar el aprendizaje sobre el sistema productivo papa y la empresarialización de los productores*. Recuperado de: http://www.seguridadalimentarianarino.unal.edu.co/sites/default/files/pdf-componentes/C.ECAS_Talleres-facilitar-aprendizaje-productivo-papa.pdf. Consultado el 30 de junio de 2018.

⁺⁺⁺ Rizo, Villa, Vuelta y Vargas. (2017). Estrategias de comercialización para la gestión de ventas en el mercado agropecuario estatal Ferreiro de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 4, 91-102. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1813/181353794007.pdf>. Consultado el 11 de marzo de 2018.

^a Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. (s.f.). *Adaptación y mitigación frente al cambio climático*. Recuperado de: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=102&Itemid=341&lang=es. Consultado el 3 de marzo de 2018.

^b Fundación Vida Silvestre Argentina. (s.f.). *Producción sostenible*. Recuperado de: https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro_trabajo/concientizacion_y_educacion/campanas/dia_del_medio_ambiente/dia_mundial_del_medio_ambiente/cinco_propuestas_para_una_argentina_sustentable/produccion_sostenible/. Consultado el 10 de marzo de 2018.

^c Inocuidad y trazabilidad en Ferias Libres. (s.f.). *Inocuidad y trazabilidad*. Recuperado de: <https://inocuidadytrazabilidadenferiaslibres.wordpress.com/inocuidad-y-trazabilidad-4/>. Consultado el 16 de junio de 2018.

SAIA. (2017). El control de calidad en los alimentos: qué es y de dónde viene. Recuperado de: <https://saia.es/control-calidad-alimentos/>. Consultado el 10 de abril de 2018.

^d Morales. (2000). *Sistema de información del sector agropecuario en Colombia —SIAGRO—, estudio de caso de investigación cooperativa*. Bogotá: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica. Recuperado de: http://www.fao.org/docs/eims/upload/206652/1_2_9_cases.PDF. Consultado el 4 de junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia y Ministerio del Trabajo.

4.4 Paso 4: Identificación de cargos y competencias requeridas en los próximos años

En esta etapa se realizó un ejercicio de consulta con las empresas de cada uno de los subsectores acerca de cuáles serían los cargos emergentes, en transformación y en riesgo de quedarse obsoletos de acuerdo con el impacto y la difusión esperada de las tendencias ya identificadas.

Para esto debe tenerse en cuenta que al hablar de cargo emergente o nuevo se hace referencia a un cargo que aparecerá debido a la llegada de una tendencia, y al hablar de un cargo en transformación se muestra que se prevé que un cargo evolucionará, ya sea en su nombre o en la adquisición de nuevas competencias, debido al impacto de una tendencia. En resumen, a través de este ejercicio se identificó un total de 24 cargos nuevos o emergentes y de 53 cargos que se prevé serán impactados por las tendencias en el transcurso de los próximos años en el sector agropecuario colombiano. Los resultados puntuales por cada subsector se resumen en las Tablas 149 a 152.

Tabla 149. Necesidades futuras de talento humano para el subsector forestal

Ítem	Tendencia que impacta el cargo	Nombre del cargo	Principales competencias nuevas requeridas
Cuatro cargos emergentes identificados: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biólogo en genética ▪ Ingeniero industrial ▪ Patólogo forestal ▪ Ingeniero ambiental 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biotecnología 	Patólogo forestal	Realizar el monitoreo de la patogenicidad, los diagnósticos de estudios sanitarios y el diseño de controles sanitarios
Doce cargos en transformación: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinador de plantación ▪ Operador de equipo de aprovechamiento forestal ▪ Supervisor ▪ Obrero ▪ Técnico forestal ▪ Auxiliar de vivero ▪ Transportador - Conductor ▪ Topógrafo ▪ Coordinador ambiental ▪ Gerente - Administrador ▪ Ingeniero forestal ▪ Auxiliar forestal 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teledetección ▪ Uso de drones ▪ Bioenergía - biocombustibles ▪ Diversificación del mercado 	Técnico forestal	Manejar imágenes satelitales; interpretar datos de los vuelos forestales, de información en Sistemas de Información Geográfica y de imágenes de archivo en operación de mandos; y realizar la toma de datos a través de vuelos forestales

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

Tabla 150. Necesidades futuras de talento humano para el subsector de acuicultura y pesca

Ítem	Tendencia que impacta el cargo	Nombre del cargo	Principales competencias nuevas requeridas
------	--------------------------------	------------------	--

Tres cargos emergentes identificados: <ul style="list-style-type: none"> Coordinador de mercadeo Coordinador IT Técnico en elaboración de biofloc 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Biofloc 	Técnico en elaboración de biofloc	<p>Crear nuevas alternativas de alimentación de peces; mantener las relaciones carbono - nitrógeno con el fin de producir el biofloc y crear flocos bacterianos. Poseer los conocimientos que involucra la nutrición de peces y la tecnología biofloc</p>
Doce cargos en transformación: <ul style="list-style-type: none"> Gerente de producción de acuicultura Director técnico Administrador de explotación acuícola Bodeguero Capitán o patrón de pesca Gestor de proyectos Jefe de producción - mayordomo Operador Pescador Asistente Redero 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Intensificación de la producción Acuicultura sostenible o con enfoque sistémico Transformación de producto o generación de valor agregado Uso de las TIC 	Director técnico	<p>Usar técnicas de producción limpia y nuevas técnicas para la generación de valor en los productos; manejar software para el proceso productivo y la comercialización. Entre las nuevas funciones a realizar están planificar la producción bajo prácticas de sostenibilidad y protección del medio ambiente, realizar proyecciones de la producción bajo prácticas sostenibles, y desarrollar nuevos productos para la generación de valor en la piscicultura</p>

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

Tabla 151. Necesidades futuras de talento humano para el subsector pecuario

Ítem	Tendencia que impacta el cargo	Nombre del cargo	Principales competencias nuevas requeridas
Ocho cargos emergentes identificados: <ul style="list-style-type: none"> Especialista en negocios internacionales con énfasis agropecuario Promotores de inocuidad alimentaria Investigador en tecnologías de producción limpia Profesional en asociatividad rural Transferencista nuclear Programador agropecuario Gestor ambiental Encargado de trazabilidad 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Producción libre de antibiótico 	Investigador en tecnologías de producción limpia	<p>Crear nuevas tecnologías para la conservación del agua; elaborar alternativas para disminuir la evapotranspiración de los cuerpos de agua; diseñar nuevas alternativas para el uso de la energía solar; y crear alternativas para reducir las emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero</p>

Ítem	Tendencia que impacta el cargo	Nombre del cargo	Principales competencias nuevas requeridas
Once cargos en transformación: <ul style="list-style-type: none"> Administrador de la granja Administrador Asistente Director pecuario Mayordomo Médico Veterinario Operario Propietario y Administrador Trabajador pecuario Vaquero Ordeñador. 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Bioseguridad y gestión ambiental de la granja 	Administrador de granja	Realizar controles de ingreso de personas a la granja; supervisar con mayor rigurosidad el manejo de desechos y basuras; e identificar nuevas técnicas de aprovechamientos de los desechos y basuras

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

Tabla 152. Necesidades futuras de talento humano para el subsector agrícola

Ítem	Tendencia que impacta el cargo	Nombre del cargo	Principales competencias nuevas requeridas
Nueve cargos emergentes identificados: <ul style="list-style-type: none"> Diseñador industrial Jefe de innovación de nuevos productos Experto en procesamiento Operario de maquinaria de transformación de alimentos Fitopatólogo Especialista en biotecnología agrícola Jefe de almacenamiento y logística Coordinador de recursos hídricos Supervisor de aguas 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Biotecnología 	Fitopatólogo	Diagnosticar el estado sanitario de las semillas utilizadas y la sanidad del cultivo, y poseer conocimientos en microbiología e identificación de enfermedades
Dieciocho cargos en transformación: <ul style="list-style-type: none"> Administrador de finca - administrador de cultivo Gerente Administrador de empresas Ingeniero agrónomo Ingeniero agrícola Ingeniero de alimentos Ingeniero ambiental Jefe de producción Jefe de sanidad Supervisor de obras civiles o topógrafo Asistente Técnico agrícola Obrero Técnico 	Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Producción sostenible Asistencia técnica y extensión agropecuaria Biotecnología Agricultura de precisión Mitigación y adaptación al cambio climático 	Ingeniero agrónomo	Realizar asesorías para el uso racional de agroquímicos y la transición hacia la agricultura orgánica; implementar estrategias tecnológicas para la agricultura y la producción limpia; generar alternativas a los agroquímicos; tener conocimientos sobre bioinsumos y fundamentos de agricultura orgánica; manejar de manera avanzada herramientas informáticas y tecnológicas; manejar e implementar vehículos aéreos no tripulados con cámaras de lectura; y manejar equipos de georreferenciación

Ítem	Tendencia que impacta el cargo	Nombre del cargo	Principales competencias nuevas requeridas
<ul style="list-style-type: none"> Coordinador de producción Jefe técnico Jefe de unidad productiva Gerente de campo 			

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

4.5 *Análisis detallado de los descriptores identificados para los cargos requeridos a futuro para el sector agropecuario*

A partir de la realización de las entrevistas semiestructuradas se indagó por los cargos que podrían verse impactados por la difusión de las tendencias, para lo que se hizo referencia específica a aquellos que pueden ser susceptibles de transformarse —tanto en su denominación como en sus competencias—, los que están en riesgo de desaparecer y los nuevos o emergentes.

Bajo este enfoque de análisis de prospectiva laboral, se identificó un total de once variables, que comprenden características como: 1) subsector, 2) cargo u oficio identificado por los entrevistados, 3) tipo de cargo, 4) ocupación CIUO-08 A.C., 5) tendencia, 6) nuevas funciones, 7) nuevos conocimientos, 8) habilidades —skills—, 9) actitudes, 10) nivel educativo, y 11) municipio; en su conjunto, estas características constituyen la matriz de impactos ocupacionales que se encuentra en una base de datos adjunta al presente documento como Anexo 3 —Análisis de prospectiva laboral—, en la que está contenido el detalle de la información levantada para las necesidades de talento humano de cada uno de los subsectores de referencia.

4.5.1 *Para el subsector forestal*

Por el impacto de las tendencias priorizadas por el sector empresarial, se identificó que un total de doce cargos sufrirán algún tipo de transformación, entre los cuales se encuentran: 1) Coordinador de plantación, 2) Operador de equipo de aprovechamiento forestal, 3) Supervisor, 4) Obrero, 5) Técnico forestal, 6) Auxiliar de vivero, 7) Transportador - Conductor, 8) Topógrafo, 9) Coordinador ambiental, 10) Gerente - Administrador, 11) Ingeniero forestal, y 12) Auxiliar forestal.

Si se toman como punto de partida los resultados encontrados en las entrevistas aplicadas a los empresarios, se prevé que las tendencias de diversificación del mercado, silvicultura de precisión, extensión rural y herramientas de teledetección para inventario forestal impactarán las funciones, conocimientos y habilidades del cargo Coordinador de plantación. Entre las nuevas funciones a realizar por las personas en este cargo estarán evaluar los resultados de los cambios tecnológicos —que incluyen el ahorro energético y adopción de las innovaciones por parte del personal—, supervisar la gestión de la calidad del producto bajo los estándares de mejoramiento continuo, determinar sitios, seleccionar semilleros y plantar árboles en áreas de reforestación mediante el uso de herramientas digitales de plantación, planear y dirigir estudios de reconocimiento forestal, y preparar reportes y recomendaciones. Los nuevos conocimientos que debe adquirir el talento humano en este tipo de cargos son los relacionados con especificaciones técnicas de los nuevos productos que requiere el mercado, con herramientas tecnológicas para la gestión comercial, con vigilancia tecnológica, y con manejo y uso de las herramientas de teledetección.

Las tendencias que se prevé impactarán al cargo operador de equipo de aprovechamiento forestal son silvicultura de precisión, uso de maquinaria forestal adaptada a las condiciones del territorio, aprovechamiento, manejo de suelos y transformación. Como producto de la implementación de las tendencias se prevé que entre las nuevas funciones a ejecutar en este cargo estarán participar en la evaluación técnica de las alternativas tecnológicas para innovar en silvicultura, realizar actividades de aprestamiento en el manejo de nuevos instrumentos y equipos, velar por la conservación de los suelos, entre otras. Los nuevos conocimientos son los concernientes con los temas de biotecnología, nuevas técnicas y tecnologías, manejo de nuevas maquinarias, vigilancia de las operaciones, apeo y procesamiento de árboles con motosierra, desembosque y tratamiento de los subproductos forestales, y manejo y mantenimiento de tractores forestales.

Para el cargo de Supervisor se prevé que las tendencias que lo impactarán son silvicultura de precisión y uso de maquinaria forestal adaptada a las condiciones del territorio. Las nuevas funciones a realizar serán realizar seguimiento en la evaluación técnica de alternativas tecnológicas, realizar seguimiento a los resultados de los cambios tecnológicos —que incluye el ahorro energético y la adopción de las innovaciones por parte del personal—, realizar aprestamiento e inducción a los operarios en manejo de nuevos instrumentos y equipos, y garantizar la implementación y uso de la nueva maquinaria en el proceso productivo de transformación.

Para el caso del cargo Obrero, se prevé que sea impactado por las tendencias adopción y validación de tecnologías para el sector forestal, manejo de suelos y transformación y uso de sistemas de plantación. Entre las funciones que tendrán un impacto significativo por la implementación de las tendencias están ejecutar tecnologías para el sector forestal —para realizar mejor aprovechamiento—, localizar los árboles para la tala y estimar el volumen de la madera, manejar la motosierra bajo los parámetros de seguridad establecidos por la Ley, operar la motosierra y todas las sierras mecánicas necesarias para ralear los bosques jóvenes, trasladar postes de madera a la maquinaria forestal para dirigirlos posteriormente al centro de acopio, realizar las actividades de recolección del fruto y estimulación de los árboles, y realizar actividades de poda y fumigación.

Las tendencias que se prevé impactarán el cargo técnico forestal son teledetección, uso de drones, plantaciones para bioenergía - biocombustibles y diversificación del mercado. Algunos de los nuevos conocimientos a adquirir en este cargo son aquellos relacionados con el manejo de imágenes satelitales, interpretación de datos de los vuelos forestales, e interpretación de información en Sistemas de Información Geográfica —SIG—, en operación de mandos, en comandos y toma de fotografías, en georreferenciación y lectura de información satelital, en planeación de vuelos y en proyectos forestales. Entre las nuevas funciones a realizar por los técnicos forestales se encuentran interpretar las imágenes de archivo, realizar la toma de datos a través de vuelos forestales, identificar ubicaciones estratégicas de los movimientos de tierra para la toma de datos desde diferentes alturas, realizar monitoreo espacial y temporal de áreas de bosque nativo, seleccionar la cantidad de biomasa forestal con fines energéticos, y gestionar el riesgo por incendios e inundaciones en las plantaciones.

Se prevé que el cargo Auxiliar de viveros será impactado principalmente por la tendencia producción de material mejorado. Los nuevos conocimientos se relacionan con el manejo y cuidado de plántulas clonadas, manejo de reproducción clonada y cuidado de procesos a tiempo. Las personas en este cargo estarán encargadas de realizar evaluación de respuesta al crecimiento y adaptación mediante ensayos genéticos.

La tendencia diseño vial de caminos forestales se considera como el factor de cambio que afectará las funciones, conocimientos y habilidades del cargo Topógrafo. Los conocimientos que se requerirán para este cargo son los relacionados con el manejo de Sistemas de Información Geográfica, aplicación de la legislación y normativa vigente —leyes, reglamentos, decretos, ISO—, aplicaciones fotogramétricas para cartografía de vigilancia y control de zonas de riesgo, y administración, evaluación y ejecución de proyectos.

El análisis indica que el cargo Ingeniero forestal será impactado en sus funciones, conocimientos y habilidades por las tendencias optimización del proceso de establecimiento y silvicultura de precisión. Las funciones a realizar serán llevar a cabo la repoblación y cuidado de árboles, identificar los tipos de árboles, recortar ramas y copas de árboles, realizar tratamiento silvicultor y mejoras del suelo —que incluye las evaluaciones y tratamientos de contaminación del suelo—, y realizar estudios de tratamiento de plagas y conservación ambiental.

En las entrevistas, los empresarios expresaron que con la implementación de las tendencias se generará demanda por cargos nuevos o emergentes, como biólogo en genética, ingeniero ambiental, patólogo forestal e ingeniero industrial —que será el encargado de la instalación de acérías en las plantaciones—.

Se considera que el cargo Biólogo en genética surgirá en respuesta a la implementación de la tendencia producción de material mejorado. Los conocimientos que deben adquirir estas personas están relacionados con las condiciones edafoclimáticas para la adopción de nuevas plántulas y con biotecnología y genética. Por otro lado, y como producto de la implementación de la tendencia bonos de dióxido de carbono —CO₂—, se creará el cargo Ingeniero ambiental en el sector. Las funciones a realizar por estas

personas son realizar la división forestal del material, calcular la cantidad de CO₂ eliminado de la atmósfera durante el proceso, y calcular el carbono fijado y almacenado en las plantaciones.

4.5.2 Para el subsector de acuicultura y pesca

Por el impacto de las tendencias priorizadas por el sector empresarial acuícola y pesquero, doce cargos sufrirán algún tipo de transformación, especialmente con referencia a la realización de nuevas actividades, conocimientos y habilidades. Los cargos impactados son: 1) Gerente de producción de acuicultura, 2) Director técnico, 3) Administrador de explotación acuícola, 4) Bodeguero, 5) Capitán o patrón de pesca, 6) Gestor de proyectos, 7) Jefe de producción, 8) Mayordomo, 9) Operador, 10) Pescador, 11) Asistente, y 12) Redero.

Al tomar como referencia los resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a los empresarios del sector, el cargo Gerente de producción de acuicultura sufrirá cambios en sus funciones, conocimientos y habilidades debido al impacto de las tendencias inteligencia de mercados e implementación de normas vigentes. Las nuevas funciones serán realizar los ajustes necesarios de acuerdo con la norma, establecer estrategias para la actualización permanente en cuanto al conocimiento de las normas y su adecuado cumplimiento, garantizar la obtención y procesamiento de los datos estadísticos necesarios para realizar proyecciones, y manejar plataformas electrónicas tipo e-commerce.

Para el cargo Director técnico, las tendencias que se prevé que impactarán sus funciones, conocimientos y habilidades son: intensificación de la producción, acuicultura sostenible o con enfoque sistémico, transformación de producto o generación de valor agregado y uso de las TIC. Los nuevos conocimientos requeridos para las personas que ocupen este cargo son conocer técnicas de producción limpia, utilizar nuevas técnicas para la generación de valor en los productos, y manejar software para el proceso productivo y la comercialización. Entre las nuevas funciones a realizar están planificar la producción bajo prácticas de sostenibilidad y protección del medio ambiente, realizar proyecciones de la producción bajo prácticas sostenibles, desarrollar nuevos productos para la generación de valor en la piscicultura, coordinar el proceso productivo de los nuevos productos desarrollados, y realizar gestión de comercialización de productos a través de páginas web, entre otras.

La tendencia que se prevé impactará el cargo Administrador de explotación acuícola es la de bioseguridad. Entre las funciones a realizar por el profesional están mejorar y tecnificar el cultivo de acuerdo con la normativa vigente, profundizar el registro y control en cada una de las etapas del cultivo de trucha, manejar los sistemas integrados de gestión, manejar equipos informáticos y nuevas tecnologías, realizar vigilancia remota del cultivo y suministrar información especializada acerca de los beneficios de los productos a los clientes.

El cargo Bodeguero será impactado por las tendencias de pesca sostenible y amigable con el medio ambiente y por certificaciones y normas internacionales para exportación. Los nuevos conocimientos que deberá obtener quien ocupe este cargo son aquellos que involucran las normas internacionales y las buenas prácticas pesqueras de manufactura.

Las tendencias que se prevé impactarán el cargo Capitán o patrón de pesca son uso de TIC, pesca sostenible y amigable con el medio ambiente, certificaciones y normas internacionales para exportación, y aprovechamiento y comercialización de pesca global. La nueva función de este cargo es manejar nuevos equipos tecnológicos para la navegación y determinación de zonas de pesca. Los conocimientos requeridos son aquellos relacionados con el manejo de TIC, normatividad internacional y buenas prácticas pesqueras de manufactura.

Para el cargo Mayordomo, la tendencia que afectará sus actividades y competencias es la intensificación de la producción. La nueva actividad que realizará este cargo es supervisar y controlar los cambios de energía y voltaje por la intensificación de la producción. Los conocimientos que deben adquirir las personas en este cargo son los relacionados con la normatividad del sector, asociatividad y técnicas de producción limpia.

Para el cargo Operario —incluye operario de piscicultura y de mantenimiento—, las tendencias que se prevé impactarán sus funciones, habilidades y conocimientos son: 1) Biotecnología, 2) Buenas prácticas de manejo poscosecha, 3) Transformación de producto o valor agregado, 4) Intensificación de la producción, 5) Bioseguridad, 6) Uso de las TIC, 7) Transformación de producto o generación de valor agregado, y 8) Manejo de calidad de aguas. Los nuevos conocimientos requeridos para el adecuado desempeño laboral de los trabajadores en este cargo son los relacionados con la actualización de la normatividad y tecnologías ambientales, técnicas de producción limpia, sistemas de producción alternativos, manejo de sistemas, bioseguridad, buenas prácticas agropecuarias, manufactureras y de producción, manejo de residuos, y métodos de empaquetado y almacenado, entre otros. Las nuevas actividades que deben realizar las personas nombradas en este cargo son realizar procedimientos en torno a la bioseguridad, realizar actividades de procesamiento del pescado, incorporar nuevas técnicas para la transformación del pescado, realizar el manejo de equipos de recirculación, adecuar el producto de acuerdo con las Buenas Prácticas de Manufactura —BPM— y ejecutar los procesos de manejo de calidad de aguas bajo la normatividad vigente.

Se prevé que la tendencia tecnificación del proceso y adquisición de nueva tecnología impactará el cargo Pescador. Los nuevos conocimientos requeridos para el buen desempeño de las personas en este cargo son los relacionados con la administración y gerencia, mecánica, transporte, producción de alimentos, y producción y procesamiento.

Se espera que el cargo Redero experimente transformaciones en sus funciones, conocimientos y habilidades por la implementación de la tendencia pesca sostenible y amigable con el medio ambiente. La nueva función que ejecutaría es maniobrar las nuevas redes de pesca. Los nuevos conocimientos que deben conseguir las personas que ocupen este cargo son los relacionados con nuevas técnicas y manejo de redes de pesca.

Se cree que los nuevos cargos que surgirán en el sector son Coordinador de mercadeo, Coordinador IT y Técnico en elaboración de biofloc. La necesidad del cargo Coordinador de mercadeo surge a partir del

desarrollo de la tendencia estrategias de comercialización, según la cual las personas que se vinculen a este tipo de puesto de trabajo deberán realizar estudios de las nuevas tendencias de mercadeo, liderar procesos de mercadeo y ventas en la empresa, y realizar ejercicios de promoción y ventas de servicios.

Como producto de la implementación de la tendencia uso de las TIC, la demanda por el cargo coordinador IT aumentará en el sector; la persona que ocupe este cargo requerirá de conocimientos en temas tales como manejo de lenguajes de programación, manejo de software avanzado y de programación en general.

El Técnico en elaboración de biofloc es mencionado por los empresarios como un cargo nuevo a raíz de la implementación de la tendencia tecnología biofloc. Las funciones que realizará son las relacionadas con crear nuevas alternativas de alimentación de peces, mantener las relaciones carbono - nitrógeno con el fin de producir el biofloc y crear flocos bacterianos. En cuanto a los conocimientos requeridos están aquellos que involucran la nutrición de peces, tecnología biofloc, producción sustentable y tratamiento biológico de aguas.

4.5.3 Para el subsector pecuario

De acuerdo con el conocimiento y la percepción compartida por las empresas y productores consultados en el subsector pecuario, el impacto de las tendencias priorizadas generaría posibles cambios en un total de once cargos, dentro de los que se encuentran: 1) Administrador de la granja, 2) Administrador, 3) Asistente, 4) Director pecuario, 5) Mayordomo, 6) Médico veterinario, 7) Operario, 8) Propietario y administrador, 9) Trabajador pecuario, 10) Vaquero, y 11) Ordeñador.

Las tendencias que impactarán principalmente a los Administradores de granja son bioseguridad y gestión ambiental de la granja. Por el impacto de la segunda tendencia en mención, los administradores de granjas deberán adquirir conocimientos en nuevas técnicas para el manejo de desechos. Las funciones impactadas por las tendencias son realizar controles de ingreso de personas a la granja, supervisar con mayor rigurosidad el manejo de desechos y basuras, e identificar nuevas técnicas de aprovechamiento de los desechos y basuras.

Para los Administradores, los empresarios han señalado que las tendencias de asociatividad, buenas prácticas agrícolas, cambio climático, comercialización, protocolos de bienestar, e informatización de la producción y de los mercados afectará sus funciones, conocimientos y habilidades en el futuro. Los nuevos conocimientos que deberán adquirir los administradores son los relacionados con el manejo de herramientas para realizar mediciones de cambio climático, en genética e higiene de sanidad animal, en estrategias de comercialización y negociación, en sistemas productivos agropecuarios, en análisis de costos y en nutrición animal. Algunas de las funciones que se afectarán por la implementación de las tendencias son aquellas que involucran temas como las buenas prácticas, la contabilidad, las reestructuraciones para mitigar el efecto climático en el proceso de producción, manejo de animales, actividades de comercialización, definición de mercadeo y nuevas estrategias de comercialización.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas semiestructuradas aplicadas a los empresarios del sector, los Auxiliares —que incluyen los asistentes técnicos, los promotores de calidad, los analistas y asistentes técnicos (experto agrícola y pecuario) — se verán afectados por las tendencias de asociatividad, biotecnología, cambio climático, desarrollo de herramientas tecnológicas, inocuidad, investigación aplicada y transformación del producto. Las funciones a ejecutar por las personas nombradas en este cargo son realizar actividades de negociación de insumos y producción en forma asociativa, transferir y verificar que las nuevas técnicas y tecnologías relacionadas con la biotecnología sean adaptadas por el vaquero y el ordeñador, orientar la implementación de procedimientos que disminuyan el impacto ambiental, identificar los adelantos tecnológicos a nivel mundial que puedan aplicarse en el predio, realizar muestras para verificar la inocuidad en los alimentos, y validar e implementar nuevos procesos técnicos y productivos a partir de investigaciones, entre otras.

Las tendencias que se prevé impactarán el cargo de Director son factores inmateriales y extensión agropecuaria. Para responder a los nuevos retos producto de la implementación de dichas tendencias, los directores deberán adquirir conocimientos relacionados con el manejo de la normatividad vigente y de software especializado en la sistematización de granjas.

Para el cargo de Mayordomo, las tendencias que impactarán las funciones, conocimientos y habilidades son acceso a las TIC, asociatividad, biotecnología, cambio climático, desarrollo de herramientas tecnológicas, inocuidad —BPM—, e informatización de la producción y los mercados. Como respuesta a los nuevos desafíos que implica la adopción de dichas tendencias, el talento humano deberá adquirir conocimientos en manejo de herramientas TIC, en asociatividad y empresarismo, en reglamentación sobre procesos asociativos, en herramientas para realizar mediciones, en manejo de software para el proceso productivo, en normatividad y en lineamientos en materia de inocuidad. Dentro de las funciones nombradas por los empresarios como de relevancia hacia el futuro están monitorear los datos registrados durante el proceso productivo, sistematizar y registrar sistemáticamente los tiempos del proceso productivo en bases de datos, coordinar la articulación con otros mayordomos para buscar colectivamente soluciones a problemáticas y el crecimiento de la actividad ganadera, coordinar el desarrollo efectivo de las actividades relacionadas con la inocuidad, y realizar las reestructuraciones necesarias dentro del proceso de producción tradicional para mitigar el efecto climático, entre otras.

Entre tanto, las tendencias que ganarán relevancia hacia el futuro para el desarrollo de las funciones, conocimientos y habilidades de los Médicos veterinarios son planes sanitarios, recursos alimenticios y salud del hato. Entre los principales conocimientos a adquirir por parte de estos profesionales están los que involucra la biotecnología en caprinos, reproducción animal, zoología —especialidad en especie ovina—, sanidad animal, entre otros.

Otro de los cargos señalados por los empresarios es el de Operario, que se prevé será impactado por las tendencias de comercialización, bioseguridad, factores inmateriales y gestión ambiental de la granja. Los conocimientos más relevantes para los próximos años serán aquellos relacionados con la producción y procesamiento de productos alimenticios, estandarización de procesos, manejo de inventarios de productos terminados, y manejo adecuado de inyectología, tiempo de retiro y medicamentos, entre otros.

Entre las funciones que se espera sean impactadas se encuentran procesar productos alimenticios derivados de la carne y leche de cabra, operación de maquinaria dispuesta para el procesamiento de productos derivados de ovejas - cabras, preparar insumos y maquinaria para el proceso de producción, y llevar registros del proceso productivo, entre otras.

Las tendencias que se prevé impactarán el cargo Ordeñador son biotecnología, investigación aplicada y BPM. Los principales conocimientos que se requerirán para responder a esta tendencia son los relacionados con buenas prácticas ganaderas, manipulación de alimentos y manipulación de medicamentos. Las nuevas funciones a realizar por parte de los ordeñadores son implementar la biotecnología a las actividades que requiera el proceso productivo bajo la supervisión del mayordomo, implementar las nuevas técnicas y tecnologías relacionadas con la biotecnología en el proceso productivo, ejecutar la implementación de los hallazgos y directrices técnicas a lo largo de todo el proceso productivo, llevar registro del proceso productivo, garantizar la manipulación de alimentos bajo los estándares de buenas práctica de manejo de agroquímicos y de productos peligrosos, y realizar la aplicación de medicamentos a los animales.

Por otro lado, las tendencias que impactarán el cargo de Vaquero son biotecnología, informatización de la producción y los mercados, inocuidad, investigación aplicada y BPM. Como producto de la implementación de las tendencias en el sector, las nuevas funciones a realizar por parte de los vaqueros son las relacionadas con implementar la biotecnología a las actividades que requiera el proceso productivo bajo la supervisión del mayordomo, implementar las nuevas técnicas y tecnologías relacionadas con la biotecnología en el proceso productivo, realizar el registro sistematizado del ganado, implementar de forma efectiva las directrices brindadas en materia de inocuidad en el proceso productivo, realizar sus labores pecuarias de acuerdo con los requerimientos de calidad estipulados en el proceso productivo, ejecutar la implementación de los hallazgos y directrices técnicas a lo largo de todo el proceso productivo, llevar registro sistematizado del proceso productivo, reproductivo, sanitario y de eventos clínicos del predio, y garantizar la manipulación de alimentos bajo los estándares de buenas prácticas de manejo de agroquímicos y de productos peligrosos.

Los empresarios prevén que las tendencias que tendrán impacto sobre las funciones y competencias de los Propietarios y administradores son comercialización, calidad e inocuidad. Los conocimientos nuevos que adquirirán importancia para este cargo son aquellos relacionados con zootecnia, mercadotecnia y conocimientos de la administración de empresas pecuarias, en enfermedades ovinas, en razas de ovinos, en costos de producción, entre otros. Las nuevas funciones que deben realizar estos trabajadores son realizar mejoras y adecuaciones a instalaciones para los rebaños y proceso de producción, administrar, planificar y controlar el manejo nutricional, sanitario y de enfermedades, y organizar y controlar ventas de animales y productos derivados.

Para el cargo Trabajador pecuario se prevé que serán relevantes conocimientos referentes a zoología, infraestructura para la construcción de los apriscos, manejo sanitario de animales, condiciones climáticas y geográficas del lugar de ubicación de los corrales, buenas prácticas de higiene, trazabilidad e inocuidad de los alimentos, y aprovechamiento de productos y subproductos.

De acuerdo con lo considerado por los empresarios en las entrevistas, se espera que en el transcurso de los próximos años se genere demanda de ocho cargos nuevos, entre los cuales se pueden mencionar: 1) Especialista en negocios internacionales con énfasis agropecuario, 2) Promotores de inocuidad alimentaria, 3) Investigador en tecnologías de producción limpia, 4) Profesional en asociatividad rural, 5) Transferencista nuclear, 6) Programador agropecuario, 7) Gestor ambiental, y 8) Encargado de trazabilidad.

Como resultado de la implementación de las tendencias transformación y comercialización del producto y normatividad para exportación y comercio internacional de animales, se vaticina que se generará una demanda importante por el cargo Especialista en negocios internacionales con énfasis agropecuario. Las funciones que tendrán que realizar las personas en este cargo son principalmente las relacionadas con realizar la búsqueda de nuevos mercados internacionales para la exportación de carne; por lo tanto, los conocimientos que deberán adquirir son los concernientes a temas de políticas internacionales, marketing y gerencia empresarial.

Se prevé que la implementación de la tendencia producción libre de antibiótico generará demanda por el cargo Investigador en tecnologías de producción limpia, con actividades encaminadas hacia la creación de nuevas tecnologías para la conservación del agua, elaboración de alternativas para disminuir la evapotranspiración de los cuerpos de agua, diseño de nuevas alternativas para el uso de la energía solar, y creación de alternativas para reducir las emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero.

Por otro lado, se considera que el cargo Profesional en asociatividad rural se requerirá en el sector como consecuencia del desarrollo de las tendencias extensión agropecuaria y capacitación técnica y tecnológica. Las funciones que deben ejecutar las personas vinculadas a este puesto de trabajo son las relacionadas con el fomento de la asociatividad entre pequeños y medianos productores, sensibilizar a los productores frente a la importancia de conseguir logros y/o bienes en común, y orientar la formalización del sector rural por medio de la instauración de asociaciones.

Por último, se vaticina que con el desarrollo de la tendencia mejoramiento genético se generará demanda por el cargo de Transferencista nuclear. Las actividades que realizarán las personas nombradas en este cargo son las de realizar procesos de clonación de animales y producir copias idénticas de forma asexual entre los organismos existentes. Los conocimientos que se prevé se requerirán están relacionados con la genética, reproducción animal, bioseguridad, análisis de datos y procesamiento de información.

4.5.4 Para el subsector agrícola

A través de las consultas realizadas a empresas y productores del subsector agrícola se encontró que un total de dieciocho cargos experimentarán algún tipo de transformación, entre los cuales se pueden mencionar: 1) Administrador de finca - administrador de cultivo, 2) Gerente, 3) Administrador de empresas, 4) Ingeniero agrónomo, 5) Ingeniero agrícola, 6) Ingeniero de alimentos, 7) Ingeniero ambiental, 8) Jefe de producción, 9) Jefe de sanidad, 10) Supervisor de obras civiles o topógrafo, 11) Asistente, 12)

Técnico agrícola, 13) Obrero, 14) Técnico, 15) Coordinador de producción, 16) Jefe técnico, 17) Jefe de unidad productiva, y 18) Gerente de campo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a los empresarios del sector agrícola, las tendencias que impactarán las funciones, conocimientos y habilidades del Administrador de finca - administrador de cultivo son empresarización de la agricultura, producción sostenible —agricultura orgánica—, biotecnología, agroindustria e identificación de componentes funcionales y nutraceuticos, producción sostenible —sistemas de riego y drenaje—, y estrategias de comercialización. Entre las nuevas funciones a realizar por las personas en este cargo están profundizar en el desarrollo de los procesos de transición hacia la agricultura orgánica, realizar las gestiones necesarias para obtener certificaciones en agricultura orgánica, desarrollar procesos de adopción de los bioinsumos en las diferentes etapas del cultivo, identificar y aplicar métodos y tipos de fertilización orgánica, asegurar el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas y la buena manipulación de alimentos, dirigir los procesos de puesta en marcha del sistema de riego, gestionar sistemas de información para la comercialización, realizar trámites para procesos de exportación, etc. Algunos de los nuevos conocimientos identificados por los empresarios como primordiales para enfrentar los nuevos desafíos por la implementación de las tendencias son los referentes a los registros y análisis de costos de producción y rendimientos, herramientas ofimáticas, estrategias de comercialización, requisitos de certificación en agricultura orgánica, mercados orgánicos, características de los bioinsumos, métodos de fertilización con bioinsumos, métodos y tipos de fertilización orgánica, y procesos de puesta en marcha del sistema de riego, entre otros.

Las tendencias que impactarán al cargo de Gerente son empresarización de la agricultura, asistencia técnica y extensión agropecuaria. Las nuevas funciones que serán realizadas por las personas en el cargo de gerente están relacionadas con gestionar mercadeo y comercialización del producto, capacitar a agricultores en diferentes enfoques de modernización para el desarrollo agrícola, diseñar estrategias de administración a través de nuevas agendas de negocios, diseñar mecanismos de control de calidad para la gestión de información del sistema productivo, y realizar el manejo de las certificaciones de la empresa, entre otras. Los nuevos conocimientos requeridos por los empresarios del mercado son los relacionados con negociación y mercadeo, desarrollo rural, calidad en transformación de productos, contexto agrícola regional, formulación de proyectos, servicio al cliente, uso de las TIC, y administración de empresas, entre otros.

Para el cargo de Administrador de empresas se considera que la tendencia que lo impactará es empresarización de la agricultura. Las nuevas funciones identificadas por los empresarios en dicho cargo son las relacionadas con llevar agendas de negocios para la representación legal e identificación de canales de distribución, capacitar al agricultor en fundamentos de administración, impulsar la publicidad y promoción, y aplicar estrategias de logística y distribución, acopio y empaque del fruto. Los nuevos conocimientos requeridos son agronegocios y formulación de proyectos agrícolas.

Las tendencias que posiblemente causarán cambios en las funciones, conocimientos y habilidades de los Ingenieros agrónomos son producción sostenible, asistencia técnica y extensión agropecuaria, biotecnología, agricultura de precisión, y mitigación y adaptación al cambio climático. Se prevé que como

producto de la implementación de las tendencias las personas deberán realizar las siguientes actividades: realizar asesorías para el uso racional de agroquímicos, transición hacia la agricultura orgánica, usos específicos del suelo, agro negocios, agroindustria, productos transformados, agricultura de precisión, fertilizaciones y uso de tecnología de punta, así como implementar estrategias tecnológicas para la agricultura, manejar nuevos programas sistematizados enfocados hacia la producción y nuevas semillas transgénicas, y transformar procesos y productos, entre otras. Algunos de los nuevos conocimientos que deben adquirir las personas en este cargo están relacionados con producción limpia, alternativas a los agroquímicos, bioinsumos, profundización en agricultura orgánica, fundamentos de agricultura orgánica, manejo avanzado de herramientas informáticas y tecnológicas, manejo e implementación de vehículos aéreos no tripulados con cámaras de lectura, manejo de equipos de georreferenciación, y sistemas de detección y diagnóstico de campo.

Para el cargo de Ingeniero agrícola las tendencias que se prevé generarán cambios en las funciones, conocimientos y habilidades son la agricultura de precisión y la mitigación y adaptación al cambio climático. Las nuevas funciones que deben realizar las personas en este cargo son diseñar, construir, operar y desarrollar tecnologías tendientes hacia la regulación del manejo del agua, apoyar en los sistemas de información geo-referenciados disponibles para el desarrollo de su actividad y adaptar e implementar las nuevas tecnologías sobre infraestructura agrícola a las particularidades de la región. Los conocimientos requeridos para el presente cargo son nuevas tecnologías para infraestructura agrícola y equipos de georreferenciación.

Las tendencias que se prevé van a generar cambios en las funciones, conocimientos y habilidades de los Ingenieros de alimentos son empresarización de la agricultura y agroindustria. Los empresarios consideran que como producto de la implementación de las tendencias el talento humano vinculado a este cargo deberá realizar funciones como generar valor agregado en la transformación del producto —congelado, deshidratado—, cumplir con las medidas fitosanitarias y parámetros de calidad, elaborar nuevos procesos para generar valor agregado, aplicar medidas fitosanitarias, aplicar técnicas de almacenamiento y prevenir la contaminación del producto. Los nuevos conocimientos que tomarán importancia para dar respuesta a las tendencias son los relacionados con el manejo de las TIC, con la trazabilidad y control de calidad del insumo, y con las propiedades físicas y de conservación de insumos.

Biotecnología, mitigación y adaptación al cambio climático son las tendencias que se prevé afectarán las actividades y competencias de los Ingenieros ambientales. Las nuevas funciones a realizar por parte de las personas nombradas en este cargo están relacionadas con prevenir la contaminación de plagas, hongos y enfermedades, desarrollar nuevos productos con relación a la genética, realizar estudios y análisis de suelos por contaminación, evaluar condiciones de la planta, evaluar las cualidades genéticas, realizar las actividades de prevención a situaciones de amenazas fitosanitarias, implementar herramientas de investigación y gestión de información estadística, y desarrollar sistemas de detección y diagnósticos del campo. Por su parte, los nuevos conocimientos a adquirir por estos profesionales son los relacionados con bioinformática en semillas y plantas, economía ambiental, agroecología y bioestadística.

La agricultura de precisión es la tendencia que se espera impacte las funciones y competencias del cargo denominado Jefe de sanidad. Las nuevas funciones a ejecutar por las personas en este cargo son capturar imágenes y proporcionar datos desde la etapa de siembra en relación con los lotes del cultivo, promover la disminución del tiempo normal para el desarrollo de los censos de forma manual, realizar control preventivo para impedir el desarrollo de enfermedades, manejar los insumos agroquímicos con mayor responsabilidad en términos de seguridad y menor exposición del personal, manejar y controlar los drones de acuerdo con el mapeo tomado de la plantación, realizar actividades para el mejoramiento de los desplazamientos en la plantación del personal que realiza labores culturales en los lotes determinados, y llevar a cabo procesos de lectura y aplicaciones más precisas. Los nuevos conocimientos que deben adquirir son los concernientes con la operación de drones y sistemas de información geográfica —SIG—.

Para el cargo Obrero —que incluye las denominaciones de jornalero y trabajador—, las tendencias que se prevé afectarán las funciones y competencias de los trabajadores que ocupen este cargo son agricultura de precisión y mitigación y adaptación al cambio climático. Se cree que los nuevos conocimientos a adquirir están relacionados con climatología y técnicas de mitigación y adaptación al cambio climático.

La agricultura de precisión es la tendencia que se espera afecte las funciones y competencias de los cargos Supervisor de obras civiles y topógrafo. Para responder a los nuevos retos que trae la implementación de la tendencia en mención, los empresarios consideran que las personas deben adquirir conocimientos en planimetría y uso de drones.

Para el cargo de Técnico —que incluye los cargos conocidos como técnico agrícola, jefe de campo, técnico en mecanización agrícola y operador de maquinaria agrícola—, las tendencias que se cree impactarán las funciones y competencias son agricultura de precisión y mitigación y adaptación al cambio climático. Las nuevas funciones que serán realizadas en este cargo son manejar todo tipo de cultivos e implementar nuevos procesos de riego, manejar las nuevas herramientas sistematizadas referentes al control y monitoreo del cultivo, interpretar, analizar y tomar decisiones con base en los resultados estadísticos de los sistemas, aplicar las buenas prácticas agrícolas y manejar nuevas herramientas en la plantación. Los nuevos conocimientos son aquellos relacionados con herramientas informáticas avanzadas, estadística aplicada, comprensión analítica de datos, facilidad de manejo de las TIC, manejo de nuevos equipos y técnicas de arado de la tierra.

Se prevé que los cargos Jefe de producción, Coordinador de producción, Jefe técnico, Gerente de producción, Jefe de unidad productiva y Gerente de campo serán afectados por las tendencias uso de sistemas de información, trazabilidad y control de calidad e inocuidad, y agricultura de precisión. Los nuevos conocimientos requeridos para estos profesionales están relacionados con producción sostenible, economía ambiental, parámetros de calidad, marco normativo para nuevas certificaciones y normas ISO, implementación de buenas prácticas agrícolas, implementación de buenas prácticas de manufactura, desarrollo de redes o alianzas para la comercialización, georreferenciación, empleo de sistemas de información, procesamiento avanzado de información y certificación Global Gap. Los empresarios consideran que las nuevas funciones que deben realizar estas personas son las concernientes con mejorar el manejo de procesos, desarrollar nuevos productos, realizar la adaptación a nuevas tendencias del

sector, realizar la formulación, elaboración y diseños de procesos industriales, crear redes de distribución y venta de productos más limpios y en fresco, y generar información precisa del área sembrada mediante el uso de tecnologías, entre otras.

De acuerdo con la información obtenida a partir de las entrevistas semiestructuradas aplicadas a los empresarios del sector agrícola se pudo establecer que la implementación de las tendencias identificadas traerá para el subsector un total de nueve cargos nuevos para el futuro. Se vaticina que debido al desarrollo de la tendencia de agricultura de precisión, los empresarios demandarán el cargo de Diseñador industrial, que tendrá que realizar la calibración de las nuevas herramientas, dosificar productos y manejar nuevas técnicas de operación. Los conocimientos demandados para este tipo de profesionales están relacionados con la identificación del funcionamiento del sector, análisis de datos, sistemas electrónicos, optimización de productos agrícolas y conocimientos técnicos de cosecha.

Por la implementación de las tendencias agroindustria e identificación de componentes funcionales y nutraceuticos, los empresarios consideran que se generará demanda por tres cargos nuevos en el sector: Jefe de innovación de productos, Experto en procesamiento y Operario de maquinaria de transformación de alimentos. Los Jefes de innovación de productos tendrán que realizar actividades para orientar la producción hacia la transformación de los productos y la generación de valor agregado, por lo que deberá tener conocimientos en ingeniería de alimentos, tecnología digital y en manejo de protocolos de siembra y optimización de insumos. Dada la necesidad de comercializar los productos del sector y generar valor agregado en los mismos, se prevé que el sector demandará cada vez más los cargos de Experto en procesamiento y Operario de maquinaria de transformación de alimentos. El Experto en procesamiento deberá tener amplios conocimientos en tendencias en productos transformados, en derivados frutales y en cultivos frutales. Por su parte, el Operario de maquinaria de transformación de alimentos deberá tener amplios conocimientos en buenas prácticas de manufactura, estándares de calidad en productos transformados, higiene y salubridad, y máquinas de procesamiento y transformación, entre otros.

A partir de la implementación de la tendencia de biotecnología se prevé que aparecerán dos cargos nuevos en el sector, Fitopatólogo y Especialista en biotecnología agrícola. Por un lado, el Fitopatólogo tendrá que diagnosticar el estado sanitario de las semillas utilizadas y la sanidad del cultivo, además de tener amplios conocimientos en microbiología e identificación de enfermedades. Por otro lado, el Especialista en biotecnología agrícola deberá realizar el traslado y selección de genes, y estará obligado a adquirir conocimientos en genética, biotecnología, biología celular y molecular.

Adicionalmente, y dada la necesidad de tener un sector más competitivo en los mercados nacionales e internacionales, se vaticina la generación de un escenario más propicio para la implementación de las tendencias de empresarización y estrategia de comercialización. Como resultado de la aplicación de la primera tendencia, se prevé que la demanda por el cargo de Jefe de almacenamiento y logística aumentará, el cual requerirá conocimientos en almacenamiento, programación y ubicación espacial. Debido al desarrollo de la segunda tendencia, el cargo que tendrá mayor auge en el sector es Estratega de comercialización, que requerirá de las personas nombradas en este cargo amplios conocimientos en exportaciones y en aplicación de comercio electrónico de productos agropecuarios.

La tendencia mitigación y adaptación al cambio climático propiciará una mayor demanda para el cargo de Coordinador de recursos hídricos - Supervisor de aguas. Las principales funciones que realizará serán las relacionadas con reducir el consumo de agua en el cultivo y su riego.

5 CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LA OFERTA EDUCATIVA DEL SECTOR AGROPECUARIO

5.1 Referentes para el análisis de la oferta educativa

Para la etapa de análisis de la oferta educativa se tomó como uno de los puntos de partida la información presentada en los lineamientos expuestos por la Resolución 3458 de 2003, por los cuales se definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas de formación profesional en agronomía, veterinaria y afines, además de recurrir a fuentes oficiales de información del MEN como el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior —SNIES—, el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo —SIET—, el seguimiento a egresados del Observatorio Laboral para la Educación —OLE—, el Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior —SACES— y la información de las programas del Servicio Nacional de Aprendizaje —SENA—.

Este proceso se complementó con la realización de entrevistas semiestructuradas a un total de 19 instituciones educativas en los departamentos que fueron seleccionados como parte de la muestra para el ejercicio dada su representatividad e importancia estratégica para el sector agropecuario en términos de aporte al empleo y al PIB, además de la complejidad de las cadenas productivas que en ellos se desarrollan, tales como Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta, Tolima y Valle del Cauca. A su vez, se realizó un ejercicio de revisión de las páginas web de las instituciones para extraer información de contenidos curriculares.

El detalle del tipo de información que se consultó en cada referente puede encontrarse descrito en la Tabla 153.

Tabla 153. Referentes para el análisis de la oferta educativa

Nombre de la fuente	Descripción de la información utilizada para el análisis
Sistema Nacional de Información de la Educación Superior —SNIES—	Registro de instituciones de educación superior, actividad o inactividad del programa
Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior —SACES—	Contenidos curriculares y registro de acreditación de calidad de los programas de educación superior
Sistema de Información de la Educación para el Trabajo —SIET—	Registro de programas de ETDH en términos de tipo de certificado, intensidad horaria, municipio, metodología y escolaridad exigida
Observatorio Laboral para la Educación —OLE—	Seguimiento de los graduados de la educación superior en términos de matriculados y egresados, tasas de vinculación laboral y salarios promedio por programa y áreas del conocimiento
Programas del Servicio Nacional de Aprendizaje —SENA—	Contenidos curriculares y perfiles ocupacionales de los programas de formación profesional y ETDH del SENA según red del conocimiento

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET.

Vale la pena mencionar que esta información sirvió como insumo para el ejercicio de análisis de la oferta educativa para el sector agropecuario, para el que se tuvieron en cuenta dos criterios fundamentales en el momento de sistematizar y consolidar los datos:

- Para el caso de educación superior, se tomaron aquellos programas en todos los niveles de formación —desde el técnico profesional hasta el doctorado— que estén registrados con los siguientes *núcleos básicos del conocimiento* relacionados con el sector agropecuario:
 - Agronomía
 - Ingeniería agrícola, forestal y afines
 - Ingeniería agronómica, pecuaria y afines
 - Medicina veterinaria
 - Otras ingenierías
- En cuanto a la ETDH, se consultó la información de los programas a partir de las áreas de desempeño ciencias naturales, aplicadas y relacionadas, explotación primaria y extractiva, y operación de equipos, del transporte y oficios.
- Para el análisis de la oferta del SENA se tuvieron en cuenta aquellos programas que pertenecen a la red del conocimiento agrícola, acuícola y de pesca, pecuario y ambiental.

Es importante mencionar que las áreas del conocimiento —para el caso de educación superior— y las áreas de desempeño —para ETDH— se seleccionan en función de la potencial *vinculación laboral* que ofrecen este tipo de programas a sus egresados en cargos que desarrollan sus actividades laborales dentro del sector agropecuario. Así mismo, vale la pena mencionar que aunque se observen áreas distintas de las propias de formación para el sector agropecuario —por ejemplo, administración, biología, ingeniería ambiental, química y afines, u otras ingenierías—, estas son consideradas dentro del análisis dada su importancia para el desarrollo de las actividades productivas del sector.

A partir de este ejercicio se identificó un total de 1.309 programas de formación para el sector agropecuario a nivel nacional, de los que 863 son de educación superior, 380 de ETDH y 66 de la oferta del SENA.

5.2 *Análisis cuantitativo del estado actual de la oferta educativa para el sector agropecuario a nivel nacional y regional*

5.2.1 3.2.1 *Educación superior*

Del total de 863 programas identificados para educación superior que están relacionados con el sector agropecuario a nivel nacional, la mayor cantidad se concentra en la formación universitaria —con un 36%—, seguida del nivel de formación tecnológica —con el 20% del total de programas—. En lo relacionado con programas de formación a nivel de posgrados, únicamente el 5% corresponde a formación de doctorado, el 11% a especialización universitaria y el 12% a programas con nivel de maestría, lo que puede apreciarse en la Tabla 154.

Tabla 154. Número de programas por nivel de formación para el año 2017

Nivel de Formación	n.º de programas de formación	Participación de programas por nivel de formación —%—
Doctorado	45	5,21
Especialización tecnológica	60	6,95
Formación técnica profesional	79	9,15
Especialización universitaria	93	10,78
Maestría	101	11,70
Tecnológica	174	20,16
Universitaria	311	36,04
Total general	863	100

Fuente: MEN (2017).

Al realizar el análisis por departamentos, Antioquia es el que cuenta con la mayor oferta en programas de formación relacionada con el sector agropecuario, pues ofrece el 17% del total de programas —equivalente a 145 programas de formación académica—. Le sigue la ciudad de Bogotá con el 16% de los programas de formación —141—, el departamento de Santander —que oferta 61 programas, equivalentes al 7% del total nacional identificado— y Valle del Cauca —con una oferta de 57 programas equivalente al 6,6%—, tal y como se puede ver en la Tabla 155.

Tabla 155. Número de programas de formación por departamento para el año 2017

Departamento	Programas de formación	Porcentaje de programas por departamento —%—
Amazonas	1	0,12
Antioquia	145	16,80
Arauca	3	0,35
Atlántico	20	2,32
Bogotá D.C.	141	16,34
Bolívar	23	2,67
Boyacá	31	3,59
Caldas	55	6,37
Caquetá	7	0,81
Casanare	10	1,16
Cauca	28	3,24
Cesar	14	1,62
Chocó	6	0,70
Córdoba	27	3,13
Cundinamarca	19	2,20

Departamento	Programas de formación	Porcentaje de programas por departamento —%—
Guainía	1	0,12
Guajira	6	0,70
Huila	23	2,67
Magdalena	16	1,85
Meta	16	1,85
Nariño	22	2,55
Norte de Santander	41	4,75
Putumayo	7	0,81
Quindío	17	1,97
Risaralda	32	3,71
San Andrés y Providencia	2	0,23
Santander	61	7,07
Sucre	8	0,93
Tolima	24	2,78
Valle del Cauca	57	6,60
Total general	863	100

Fuente: MEN (2017).

Según lo consignado en la Tabla 156, Antioquia, Bogotá, Valle del Cauca, Caldas y Santander son los departamentos que ofrecen mayor cantidad de programas de formación para el sector agrícola a nivel de formación de educación superior, en programas de los niveles técnico profesional, tecnológico y Universitario.

Tabla 156. Número de programas de formación en educación superior —universitaria, técnica profesional y tecnológica— por departamentos para el año 2017

Departamento donde se oferta el programa	Formación técnica profesional	Tecnológica	Universitaria	Total general por departamento
Antioquia	6	29	57	92
Arauca			3	3
Atlántico	2	4	5	11
Bogotá D.C	10	16	58	84
Bolívar	7	7	5	19

Departamento donde se oferta el programa	Formación técnica profesional	Tecnológica	Universitaria	Total general por departamento
Boyacá	1	2	13	16
Caldas	19	19	6	44
Caquetá			4	4
Casanare			8	8
Cauca	2	5	12	19
Cesar	2	5	5	12
Chocó			3	3
Córdoba	3	5	8	16
Cundinamarca	1	2	9	12
Guajira	1	1	3	5
Huila		7	12	19
Magdalena	1	2	4	7
Meta		2	7	9
Nariño	2	3	12	17
Norte de Santander	3	12	12	27
Putumayo	1	5	1	7
Quindío	2	3	4	9
Risaralda		8	11	19
Santander	8	13	20	41
Sucre		1	4	5
Tolima	2	7	8	17
Valle del Cauca	6	16	17	39
Total general	79	174	311	564

Fuente: MEN (2017).

Antioquia es el departamento en el que se oferta el mayor número de programas en doctorado —14—, seguido por Bogotá —con 11 programas— y Valle del Cauca —con 5 programas—. Seguido a estos departamentos, Santander ofrece 12 programas de posgrado, especialmente con programas de especialización universitaria. Estos resultados pueden apreciarse en la Tabla 157.

Tabla 157. Número de programas de formación en posgrado por departamento para el año 2017

Departamento donde se oferta el programa	Doctorado	Maestría	Especialización universitaria	Total de programas en posgrado
Amazonas	1			1
Antioquia	14	21	14	49
Atlántico	2	4	1	7
Bogotá D.C	11	18	25	54
Bolívar		3		3
Boyacá	1	5	5	11
Caldas	1	5	3	9
Caquetá		1	2	3
Casanare			2	2
Cauca	1	3	4	8
Cesar			1	1
Chocó		1	1	2
Córdoba	1	4	6	11
Cundinamarca		1	1	2
Huila	1	1		2
Magdalena	2	3	4	9
Meta	1	3	3	7
Nariño	1	3		4
Norte de Santander	1	4	3	8
Quindío		3	1	4
Risaralda		2	5	7
San Andrés y Providencia	1	1		2
Santander		4	8	12
Sucre		1	2	3
Tolima	1	4		5
Valle del Cauca	5	6	2	13
Total general	45	101	93	239

Fuente: MEN (2017).

Por otro lado, y como puede apreciarse en la Tabla 158, Antioquia, Bogotá, Valle del Cauca, Caldas y Santander son los departamentos que ofrecen mayor cantidad de programas de formación para el sector agrícola a nivel de formación de educación superior en programas de técnico profesional, tecnológico y universitario.

Tabla 158. Número de programas de formación en educación superior —universitario, técnico profesional y tecnológico— por departamento para el año 2017

Departamento donde se oferta el programa	Formación técnica profesional	Tecnológica	Universitaria	Total general por departamento
Antioquia	6	29	57	92
Arauca			3	3
Atlántico	2	4	5	11
Bogotá D.C	10	16	58	84
Bolívar	7	7	5	19
Boyacá	1	2	13	16
Caldas	19	19	6	44
Caquetá			4	4
Casanare			8	8
Cauca	2	5	12	19
Cesar	2	5	5	12
Chocó			3	3
Córdoba	3	5	8	16
Cundinamarca	1	2	9	12
Guajira	1	1	3	5
Huila		7	12	19
Magdalena	1	2	4	7
Meta		2	7	9
Nariño	2	3	12	17
Norte de Santander	3	12	12	27
Putumayo	1	5	1	7
Quindío	2	3	4	9
Risaralda		8	11	19
Santander	8	13	20	41
Sucre		1	4	5
Tolima	2	7	8	17
Valle del Cauca	6	16	17	39
Total general	79	174	311	564

Fuente: MEN (2017).

Al efectuar un análisis más detallado de la distribución de los programas de educación superior según núcleo básico de conocimiento, se observa que agronomía reúne el 24,3% del total de programas asociados al sector agropecuario.

Tabla 159. Distribución de programas de educación superior según tipo de metodología de enseñanza y núcleo básico de conocimiento para el año 2017

Núcleo básico del conocimiento —NBC—	A distancia	Presencial	Virtual	Total general
Agronomía	21	177	12	210
Ingeniería agrícola, forestal y afines	2	55	1	58
Ingeniería agronómica, pecuaria y afines	3	37		40
Medicina veterinaria	2	74	2	78
Otras ingenierías		1		1
Zootecnia	11	64	1	76

Fuente: MEN (2017).

5.2.2 Educación para el trabajo y el desarrollo Humano —ETDH—

5.2.2.1 Oferta de programas de ETDH de la Red de Conocimiento Agrícola – Pecuario – Acuícola - Forestal del SENA

De acuerdo con la información registrada en el SENA se encuentra un total de 65 programas relacionados con el sector agropecuario, propios de las redes de conocimiento agrícola —36—, pecuario —20—, acuícola —8— y forestal —1—.

Por mencionar algunos de los programas más relevantes según la red de conocimiento, en acuícola se encuentran producción acuícola, producción sostenible de peces ornamentales, operario en producción de camarón y marinerio de pesca. Para el caso del subsector forestal, solo se encuentra el programa de silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales.

Por el lado de la red de conocimiento pecuario, se encuentran programas orientados hacia la producción, como producción porcina, pecuaria, ganadera, bovina, equina, pollo de engorde, pequeños rumiantes, huevo, especies menores, conejos y cuyes, caprinos y ovinos, y lácteos. En esta misma categoría, se destacan otros como procesamiento de aves, cría y levante de pollitas, gestión de asistencia técnica agropecuaria, gestión de la producción pecuaria, implementación de buenas prácticas para el sector avícola, manejo de explotación de huevo comercial, mayordomía de empresas ganaderas y procesados

cárnicos. Finalmente, entre los programas de la red agrícola se pueden mencionar algunos como la producción de café, procesamiento de alimentos, producción y cosecha de cultivos, entre otros.

Al efectuar un análisis de dicha oferta según el nivel de formación, puede apreciarse en la Tabla 161 que la mayor cantidad de programas del SENA orientados hacia el sector agropecuario son del nivel de formación técnico —55,4%—, seguido del tecnólogo —18,5%— y, en orden descendente, operario —12,3%—, auxiliar —6,2%—, especialización tecnológica —4,6%— y profundización técnica —3,1%—.

Tabla 160. Distribución de la oferta ETDH del SENA según red del conocimiento —subsector— y nivel de formación

Nivel de formación	Subsector				
	Acuícola	Agrícola	Pecuario	Forestal	Total general
Auxiliar		4			4
Especialización tecnológica		1	2		3
Operario	2	2	4		8
Profundización técnica			2		2
Técnico	5	21	10		36
Tecnólogo	1	8	2	1	12
Total	8	36	20	1	65

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la Dirección de Formación del SENA.

5.2.2.2 Oferta de programas de instituciones de educación para el trabajo y desarrollo humano —ETDH—

De acuerdo con la información consultada sobre programas de ETDH relacionados con el sector agropecuario, solo 186 del total de 380 programas registrados cuentan al menos con una persona matriculada durante el periodo comprendido entre 2010 y 2017.

De los 186 programas relacionados —todos con metodología presencial—, el 38% se encuentran registrados en el departamento de Antioquia y el 70% se encuentran en otros tres departamentos —Valle del Cauca, Cundinamarca y Cesar—; estos resultados se aprecian en la Tabla 161.

Tabla 161. Distribución de programas de ETDH por departamento para el año 2017

Departamento	Número de programas	Participación —%—
Antioquia	71	38,17
Arauca	1	0,54
Bolívar	1	0,54
Boyacá	2	1,08

Caldas	3	1,61
Caquetá	2	1,08
Casanare	3	1,61
Cauca	4	2,15
Cesar	10	5,38
Chocó	3	1,61
Córdoba	7	3,76
Cundinamarca	20	10,75
Meta	2	1,08
Nariño	5	2,69
Putumayo	2	1,08
Quindío	4	2,15
Risaralda	4	2,15
Santander	6	3,23
Sucre	3	1,61
Tolima	4	2,15
Valle del Cauca	29	15,59
Total	186	100

Fuente: MEN (2017).

En cuanto al grado de escolaridad requerido para la matrícula en el programa —requisitos de ingreso—, se evidencia que el 69,3% de los programas está dirigido a personas con nivel de educación básica secundaria; el 15,6% está dirigido a personas con educación media y el 3,2% está dirigido a personas con educación superior. Estos resultados se muestran en la Tabla 162.

Tabla 162. Número de programas ETDH según nivel de escolaridad exigida para el año 2017

Nivel de escolaridad exigido para programa ETDH	Número de programas	Participación —%—
Media	29	15,59
No aplica	16	8,60
Otro	1	0,54
Primaria	5	2,69
Secundaria	129	69,35
Superior	6	3,23
Total	186	100

Fuente: MEN (2017).

Al realizar el análisis según la intensidad horaria de la formación, en la Tabla 163 se observa que el 49% de los programas tiene una duración entre 600 y 1.000 horas; el 36% entre 1.000 y 1.500 horas y el 13,4% entre 1.500 y 2.000 horas. Esto quiere decir que la mayor parte de estos programas de ETDH son cursos cortos que responden a necesidades de capacitación muy específicas, aspecto que coincide con tareas de carácter operativo y manual que son recurrentemente solicitadas en las actividades agropecuarias.

Tabla 163. Número y distribución porcentual de programas ETDH según intensidad horaria

Rangos de duración —en horas—	Número de programas	Participación —%—
Menos de 600	2	1,08
De 601 a 1000	91	48,92
De 1001 a 1500	67	36,02
De 1501 a 2000	25	13,44
Más de 2000	1	0,54
Total	186	100

Fuente: MEN (2017).

Por otro lado, la Tabla 164 muestra que el 90,9% de los programas tienen jornada diurna como jornada principal, el 6,5% se dictan los fines de semana y el 2,7% en jornada nocturna.

Tabla 164. Distribución de programas de ETDH por jornada para el año 2017

Tipo de Jornada académica	Número de programas	Participación —%—
Diurna	169	90,86
Fin de semana	12	6,45
Nocturna	5	2,69
Total	186	100

Fuente: MEN (2017).

Por último, si se analiza el costo promedio de los programas por departamento, se tiene que el departamento con los costos más altos para adelantar formación técnica laboral es el Quindío, con un costo promedio de \$8.150.000; este resultado contrasta con el obtenido para el Chocó, con un costo promedio de \$867.000 por programa. El promedio para todo el país es de \$2.119.000 por programa de formación, según se observa en la Tabla 165.

Tabla 165. Costo promedio de los programas para el año 2017

Departamento	Costo promedio —\$—
Antioquia	1.709.075
Arauca	2.400.000
Boyacá	2.901.786
Caldas	2.485.333
Caquetá	1.500.500
Casanare	1.892.500
Cauca	1.500.000
Cesar	1.807.740
Chocó	866.667
Córdoba	2.393.000

Departamento	Costo promedio —\$—
Cundinamarca	2.185.209
Meta	2.450.000
Nariño	1.300.000
Putumayo	1.106.000
Quindío	8.150.000
Risaralda	3.347.900
Santander	1.966.667
Sucre	1.818.986
Tolima	1.722.350
Valle del Cauca	2.675.860
Promedio general	2.119.166

Fuente: MEN (2017).

5.3 Caracterización de matriculados y egresados en programas relacionados con el sector agropecuario

5.3.1 Comportamiento de la matrícula en los niveles de educación superior 2014-2017

A partir de la información estadística reportada en el SNIES para la matrícula entre 2014 y 2017 (MEN, 2017), se efectuó un filtro a las bases de datos por domicilio de la Institución de Educación Superior —IES—, los programas académicos ofrecidos, el respectivo nivel de formación y el número total de matriculados en cada año, de acuerdo con los criterios anteriormente expuestos alrededor del núcleo básico de conocimiento —NBC—.

A partir de este proceso, se identificaron 246 programas académicos en áreas del conocimiento relacionadas con el sector agropecuario, que reportaron matriculados para el período de referencia. De estos, 18 corresponden a doctorados, 58 a maestrías y 48 a especializaciones. De la misma manera, se encontraron 42 programas correspondientes a profesionales universitarios, 62 a tecnológicos y 18 a técnico profesionales —ver Tabla 166—.

Tabla 166. Total de matriculados en programas de educación superior en áreas relacionadas con el sector agropecuario a nivel nacional entre 2014 y 2017

Nivel educativo	Cantidad de programas	2014	2015	2016	2017	2014-2017
Doctorado	18	1.025	1.153	1.198	1.253	4.629
Maestría	58	2.837	3.31	3.385	3.847	13.379
Especialización	48	1.029	806	913	1.009	3.757
Profesional universitario	42	181.66	191.04	196.91	200.02	769.621
Tecnológico	62	66.196	61.023	45.963	43.847	217.029

Nivel educativo	Cantidad de programas	2014	2015	2016	2017	2014-2017
Técnico profesional	18	1.477	2.021	2.347	3.234	9.079
Total nacional	246	254.22	259.35	250.71	253.21	1.017.494

Fuente: MEN (2017).

Es importante observar que los estudiantes matriculados en estos programas se concentran en un 75,6% en programas profesionales universitarios y en un 21,3% en programas tecnológicos. En programas de maestrías se matriculó el 1,3% de los estudiantes, el 0,9% en técnicos profesionales, el 0,5% en programas de doctorados y el 0,4% en programas de especializaciones.

Al analizar la composición territorial de los programas de educación superior en áreas relacionadas con el sector agropecuario, se encontró que un total de 11 departamentos y la ciudad de Bogotá D.C. imparten 32 programas de doctorado. De estos, en cuatro territorios se concentra el 75% de los programas: Antioquia y Bogotá —con 9 programas cada uno—, y en Valle del Cauca y Tolima —con 3 programas cada uno—, lo que puede apreciarse en la Tabla 168.

En relación con las maestrías, 22 departamentos ofrecen 99 programas en este nivel de formación. De estos, 20 se concentran en Antioquia, 17 en Bogotá y 8 en el Valle del Cauca. Le siguen en su orden Caldas —con 7 programas—, Boyacá y Tolima —con 5 programas—, Atlántico y Córdoba —4 programas—, y Cauca, Nariño, Norte de Santander, Risaralda y Santander —3 programas—. Esta distribución también puede verse en la Tabla 167.

Tabla 167. Total de matriculados en programas académicos de áreas relacionadas con el sector agropecuario a nivel departamental entre 2014 y 2017

Departamentos	Distribución de matriculados según nivel académico					
	Doctorado	Maestría	Especialización	Universitaria	Tecnológica	Técnica
Antioquia	9	20	9	19	13	1
Atlántico	1	4	0	3	1	0
Bogotá D.C.	9	17	15	22	32	4
Bolívar	0	2	1	5	3	3
Boyacá	1	5	4	9	1	1
Caldas	1	7	3	7	7	5
Caquetá	0	2	1	4	0	0
Casanare	0	0	1	7	1	0
Cauca	1	3	2	8	2	1
Cesar	0	0	0	2	2	0
Chocó	0	1	0	3	0	0

Departamentos	Distribución de matriculados según nivel académico					
	Doctorado	Maestría	Especialización	Universitaria	Tecnológica	Técnica
Córdoba	1	4	2	8	2	1
Cundinamarca	0	0	1	5	0	0
Guajira	0	0	0	2	1	5
Huila	1	1	1	5	3	0
Magdalena	1	2	1	4	0	0
Meta	0	2	3	6	1	0
Nariño	0	3	0	8	2	2
Norte de Santander	0	3	3	8	5	2
Putumayo	0	0	0	2	3	0
Quindío	0	2	0	4	2	0
Risaralda	0	3	6	11	6	0
San Andrés y Providencia	1	1	0	0	0	0
Santander	0	3	3	13	8	1
Sucre	0	1	0	4	1	0
Tolima	3	5	0	6	4	0
Valle del Cauca	3	8	1	12	11	4
Total nacional	32	99	57	187	111	30

Fuente: MEN (2017).

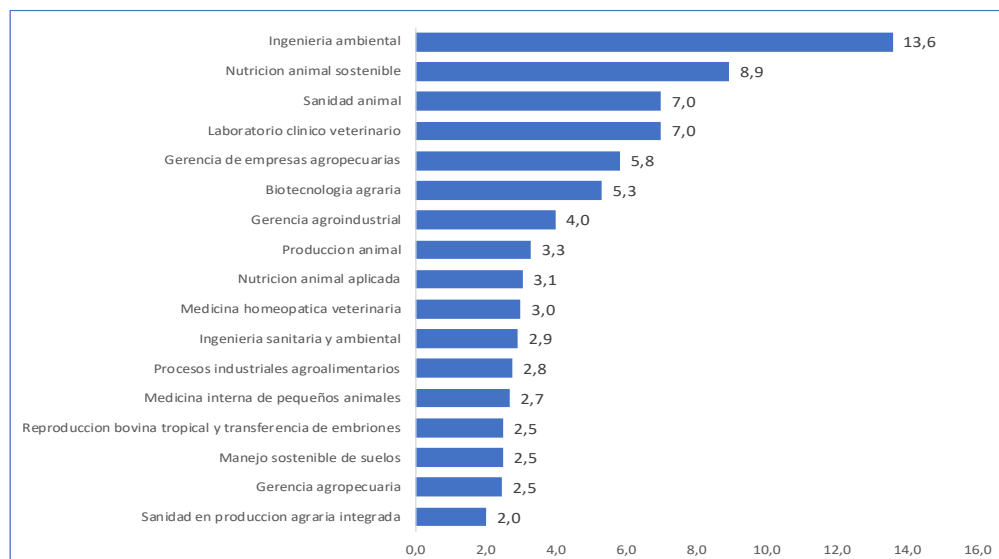
Por su parte, los programas de especialización se concentran en 17 territorios y suman en total 57 programas, de los que 15 se encuentran en Bogotá, 9 en Antioquia y 6 en Risaralda. En cada uno de los departamentos de Bolívar, Caquetá, Casanare, Cundinamarca, Huila, Magdalena y Valle del Cauca se ofrece un programa de especialización. Con respecto a los programas universitarios, se ofrecen en 26 departamentos y sumaron en total 187; 22 de ellos se ubican en Bogotá, 19 en Antioquia, 13 en Santander, 12 en Valle del Cauca y 11 en Risaralda.

Los programas tecnológicos se concentran en 22 territorios, que suman en total 111 programas, de los que Bogotá —32—, Antioquia —13— y Valle del Cauca —11— son los que tienen la mayor cantidad de programas. Finalmente, en el nivel de técnico profesional, se identificaron 30 programas que son impartidos en 12 departamentos: en cada uno de los departamentos de Caldas y Guajira se reportan cinco programas, mientras que en Bogotá y Valle del Cauca se reportan cuatro programas.

Con respecto a los programas que registran las mayores tasas de matrícula en el nivel de especialización, puede apreciarse en la Figura 236 que, de los 48 programas identificados para este nivel, el 13,6% de los matriculados se concentró en nutrición animal sostenible. En los 15 programas siguientes, los porcentajes se movieron entre el 7% de sanidad animal y el 2% de sanidad en producción agraria integrada.

Figura 236. Participación porcentual de matriculados para programas de especialización entre 2014 y

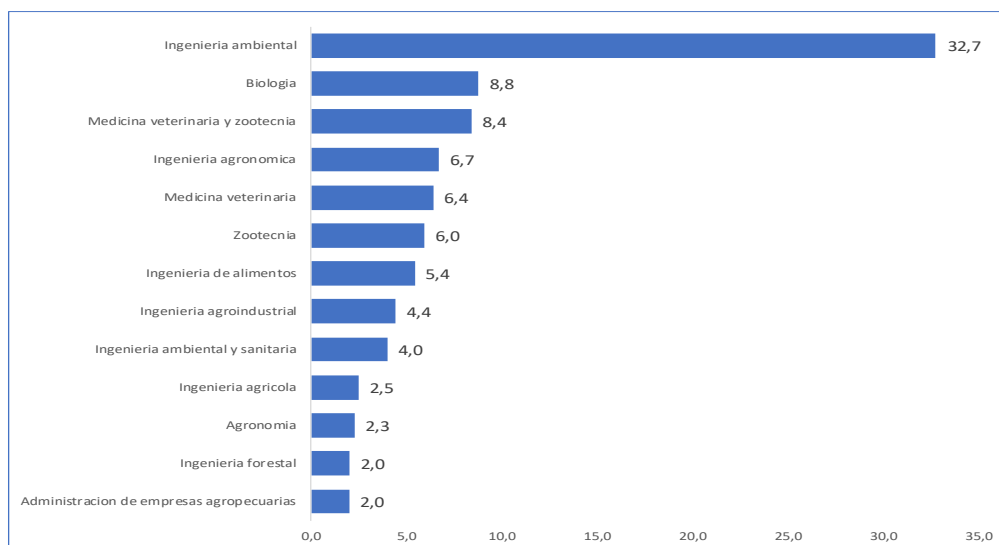
2017



Fuente: MEN (2017).

Del total de 42 programas universitarios identificados, la mayor tasa de matrícula registrada es 8,4%, correspondiente a medicina veterinaria y zootecnia —ver Figura 237—.

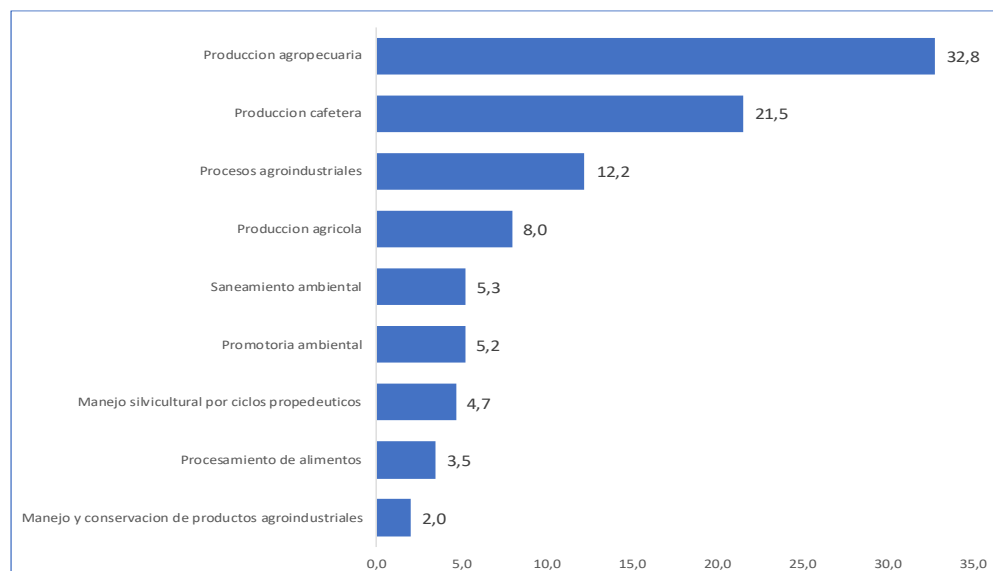
Figura 237. Participación de matriculados por programas profesionales universitarios entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

Finalmente, en los 18 programas técnico profesionales identificados se encontró que el 32,8% de la matrícula se registró en el programa de producción agropecuaria, seguido de producción cafetera —con el 21,5%— y de procesos agroindustriales —con el 12,2%—. En los seis programas restantes, los porcentajes de matrícula oscilaron entre el 8% —de producción agrícola— y el 2% —de manejo y conservación de productos agroindustriales—, según se puede ver en la Figura 238.

Figura 238. Participación porcentual de matriculados para programas técnico-profesionales entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

5.3.2 Programas de educación superior con déficit de matrícula

En términos generales, la Tabla 168 resume algunos de los principales hallazgos obtenidos con respecto a aquellos programas que registran una tasa de matrícula inferior al 2% para todos los niveles académicos de la educación superior, que resulta ser un elemento importante en tanto que da algunas luces sobre el déficit de matrícula y su repercusión en la formación del talento humano que a futuro necesita el sector agropecuario en el país.

Tabla 168. Programas de educación superior que registran déficit de matriculados entre 2014 y 2017

Nivel de formación	Programas que registran una tasa de matrícula menor al 2%
Doctorado	Ciencias agrarias y agroindustriales, Agroindustria y desarrollo agrícola sostenible, Ciencias veterinarias, Ciencias - salud animal o producción animal
Maestría	Bosques y conservación ambiental, Producción tropical sostenible, Ingeniería - ingeniería agrícola, Ciencias animales, Sistemas de producción agropecuaria, Ciencias - entomología, Ciencias agroalimentarias, Salud o producción animal, Agrociencias, Genética, Ciencias marinas, Medicina veterinaria equina, Ciencias pecuarias, Agroforestería, Sistemas sostenibles de salud - producción animal tropical, Acuicultura, Salud y producción bovina, Sostenibilidad, Medicina veterinaria de pequeñas especies animales, Sanidad vegetal, Ciencias

Nivel de formación	Programas que registran una tasa de matrícula menor al 2%
	veterinarias del trópico, Fitopatología, Agroforestería tropical, Extensión y desarrollo rural, Salud y producción animal, Bioquímica, Ciencias agronómicas, Ciencias veterinarias, Postcosecha hortofrutícola, Clínica médica y quirúrgica en pequeños animales, Ecología y biodiversidad
Especialización	Postcosecha de frutas, verduras y flores, Acuicultura - aguas continentales, Biotecnología de la reproducción en grandes especies animales, Genética, Biotecnología de la reproducción, Control biológico, Producción bovina tropical, Nutrición animal, Gestión y producción acuícola, Medicina bovina, Producción agrícola tropical sostenible, Producción agrícola tropical sostenible, Desarrollo rural, Anatomopatología veterinaria, Buenas prácticas agropecuarias, Gerencia de empresas agropecuarias y rurales, Agronegocios alimentarios sostenibles, Agroecología tropical andina, Gestión integral del recurso hídrico, Ingeniería ambiental para el control y preservación del medio ambiente, Biotecnología, Nutrición y alimentación animal, Seguridad alimentaria, Gerencia agraria, Medicina en pequeñas especies animales, Epidemiología veterinaria
Universitario	Tecnología forestal, Ingeniería acuícola, Ingeniería pecuaria, Ingeniería en producción acuícola, Acuicultura, Ecología, Ingeniería pesquera, Ingeniería agropecuaria, Ingeniería agroforestal
Tecnólogo	Agropecuaria, Reproducción bovina, Silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales, Producción agropecuaria, Agricultura de precisión, Producción animal, Procesos productivos de la madera, Protección y recuperación de ecosistemas forestales, Gestión de plantaciones forestales, Agroforestal, Producción agroecológica, Manejo y conservación de suelos y aguas, Agropecuaria ambiental, Mercadeo agropecuario, Desarrollo pecuario, Manejo y aprovechamiento de bosques naturales, Gestión y administración agrícola, Agroindustria, Producción y gestión agropecuaria, Agroindustrial —por ciclos—, Sistemas agroforestales, Gestión de la empresa cafetera, Administración agropecuaria, Recursos forestales, Aseguramiento de la calidad en empresas agroindustriales, Agroforestería, Gestión de plantaciones de palma de aceite, Gestión de empresas pecuarias, Acuicultura continental, Gestión agroforestal, Supervisión de procesos productivos acuícolas, Gestión de agricultura orgánica, Gestión de empresas ganaderas, Producción pecuaria
Técnico profesional	Cultivo de cafés especiales, Producción de palma de aceite, Producción bovina, Procesamiento de concentrados para peces y especies menores, Procesamientos de productos acuícolas y pesqueros, Procesos agroforestales, Acuicultura

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SNIES—

5.3.3 Comportamiento de los graduados en los niveles de educación superior entre 2014 y 2017

De acuerdo con los resultados encontrados, se identificaron 226 programas académicos en áreas del conocimiento relacionadas con el sector agropecuario que reportan estudiantes graduados durante el periodo de análisis. Estos resultados se resumen en la Tabla 169.

Tabla 169. Total de graduados en programas académicos relacionadas con el sector agropecuario entre 2014 y 2017

Niveles académicos	Cantidad de programas de educación superior	2014	2015	2016	2017	2014-2017
Doctorado	14	46	54	86	88	274
Maestría	47	421	385	426	550	1.782
Especialización	38	8.857	8.77	10.02	11.23	38.868
Profesional universitario	57	7.157	5.45	5.18	5.565	23.352
Tecnológico	35	193	211	257	308	969
Técnico profesional	35	193	211	257	308	969

Total nacional	226	16.87	15.1	16.22	18.05	66.214
----------------	-----	-------	------	-------	-------	--------

Fuente: MEN (2017).

Es importante observar que los estudiantes graduados en estos programas se concentran en un 58,7% en especializaciones y en un 35,3% en programas profesionales universitarios. En programas de maestrías se graduó el 2,7% de los estudiantes, el 1,5% en los programas tecnológicos y técnicos profesionales y el 0,4% en los programas de doctorados.

A nivel territorial se encuentra que Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca y Santander son, en términos generales, los departamentos con la mayor participación dentro de la oferta de educación superior en los niveles académicos considerados con el mayor número de graduados, lo que puede apreciarse en la Tabla 170.

Tabla 170. Total de graduados de programas académicos de educación superior en áreas relacionadas con el sector agropecuario a nivel departamental entre 2014 y 2017

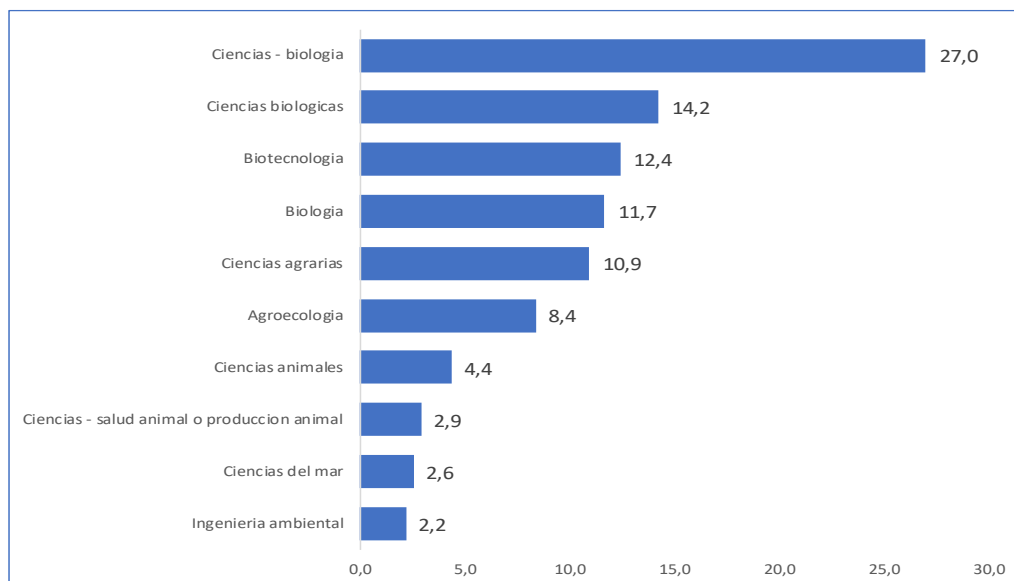
Departamentos	Distribución del número de graduados según nivel académico					
	Doctorado	Maestría	Especialización	Universitaria	Tecnológica	Técnica
Antioquia	9	18	8	18	12	4
Atlántico	1	3	0	3	1	1
Bogotá D.C	9	14	16	21	30	8
Bolívar	0	2	1	4	2	4
Boyacá	0	5	4	8	1	1
Caldas	1	7	3	7	6	4
Caquetá	0	2	0	4	0	0
Casanare	0	0	0	4	0	0
Cauca	0	1	2	8	2	2
Cesar	0	0	0	2	2	0
Chocó	0	0	1	2	0	0
Córdoba	0	4	3	8	1	1
Cundinamarca	0	0	1	5	0	0
Guajira	0	0	0	2	1	0
Huila	0	1	1	4	3	0
Magdalena	0	1	0	4	0	1
Meta	0	3	2	5	0	0
Nariño	0	1	0	8	2	2
Norte de Santander	0	2	2	8	5	1
Putumayo	0	0	0	2	3	1

Departamentos	Distribución del número de graduados según nivel académico					
	Doctorado	Maestría	Especialización	Universitaria	Tecnológica	Técnica
Quindío	0	1	0	3	2	0
Risaralda	0	2	5	7	6	0
San Andrés y Providencia	1	1	0	0	0	0
Santander	0	2	2	12	7	5
Sucre	0	1	0	4	0	0
Tolima	1	3	0	6	3	1
Valle del Cauca	3	7	1	10	11	5
Total nacional	25	81	52	169	100	41

Fuente: MEN (2017).

Al realizar el análisis de los programas de educación superior que registran las mayores tasas de graduación se puede encontrar que el 27% de los graduados de los 14 programas identificados para el nivel de doctorado se concentró en ciencias —biología—, seguido por ciencias biológicas —con el 14,2%—, biotecnología —con el 12,4%— y biología —con el 11,7%—. Los restantes seis programas que cuentan con un porcentaje de graduación superior al 2% fueron ingeniería ambiental, ciencias del mar, ciencias - salud animal o producción animal, ciencias animales, agroecología y ciencias agrarias —ver Figura 239—.

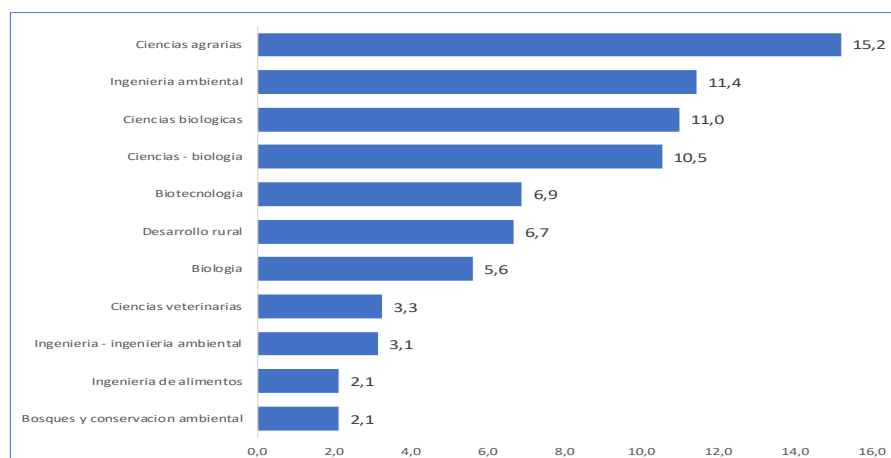
Figura 239. Participación porcentual de graduados para programas de doctorado entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

Para el nivel de maestría, los mayores porcentajes de graduados se concentraron en ciencias agrarias —15,2%—, ingeniería ambiental —11,4%—, ciencias biológicas —11%— y ciencias - biología —10,5%—; este resultado puede apreciarse en la Figura 240.

Figura 240. Participación porcentual de graduados por programas de maestría entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

Con respecto al nivel de especialización, la mayor tasa se registró con el 17,1% para los graduados de ingeniería ambiental, el 7,8% en sanidad animal y el 7,6% en laboratorio clínico veterinario; este resultado puede verse en la Figura 241.

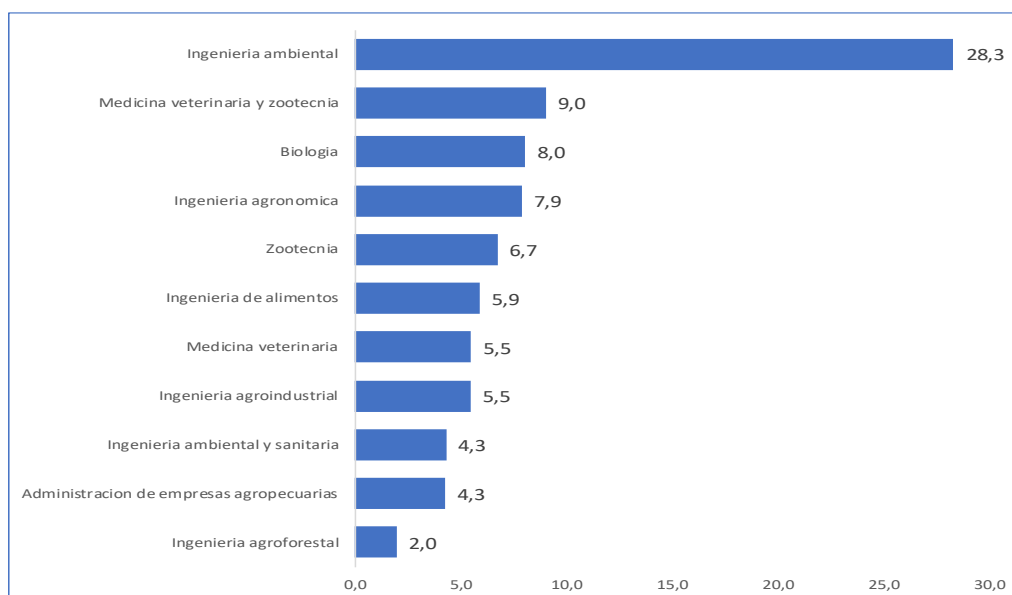
Figura 241. Participación porcentual de graduados por programas de especialización entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

Para el nivel universitario se encuentra que la mayor tasa de graduación se registra en el programa de ingeniería ambiental —con el 28,3%—; por su parte, programas como ingeniería agroindustrial, medicina veterinaria, ingeniería de alimentos, zootecnia, ingeniería agronómica, biología y medicina veterinaria y zootecnia registraron porcentajes de graduación entre el 5,5% y 9% —ver resultado en la Figura 242—.

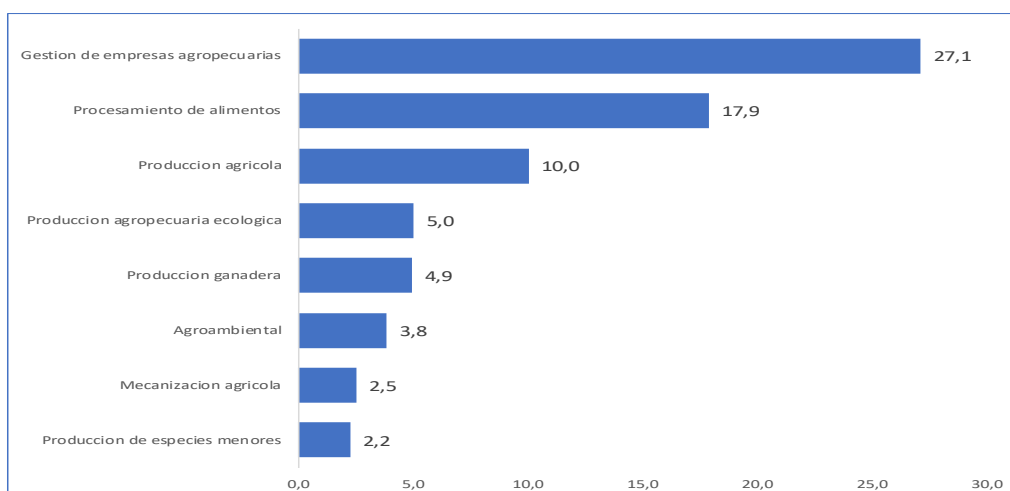
Figura 242. Participación porcentual de graduados por programas profesionales universitarios entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

Por otro lado, y de acuerdo con los 57 programas tecnológicos identificados, las mayores tasas de graduación se presentaron para los programas de Gestión de empresas agropecuarias, Procesamiento de alimentos —17,9%— y Producción agrícola —10%—. Con porcentajes de graduación que oscilan entre el 2,2% y 5% se encuentran programas tecnológicos como Producción agropecuaria ecológica y Producción de especies menores —ver Figura 243—.

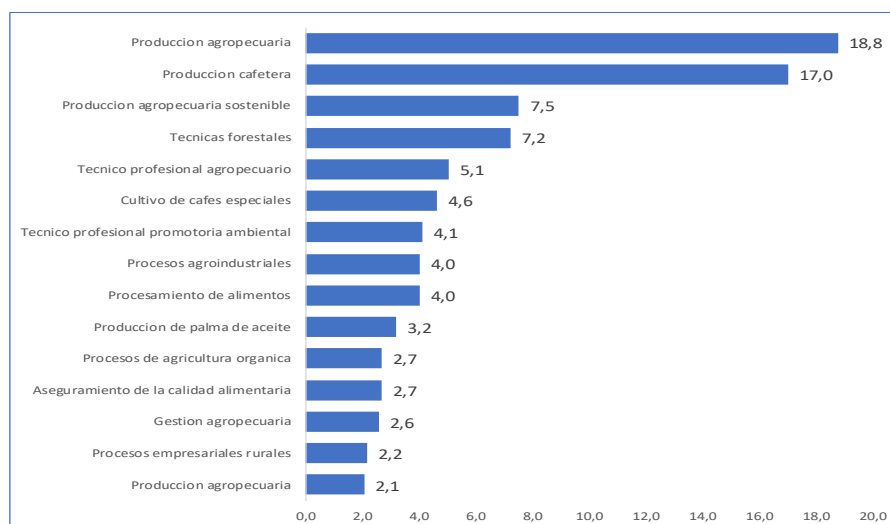
Figura 243. Participación porcentual de graduados para programas tecnológicos entre 2014 y 2017



Fuente: MEN (2017).

Finalmente, el 18,8% de los graduados en programas de nivel técnico profesional se registró en Producción agropecuaria y el 17% en Producción cafetera. En los demás programas con porcentajes de graduación superiores al 2% se ubicaron Producción agropecuaria, Procesos empresariales rurales, Gestión agropecuaria, Aseguramiento de la calidad alimentaria, Procesos de agricultura orgánica, Producción de palma de aceite, Procesamiento de alimentos, Procesos agroindustriales, Promotoría ambiental, Cultivo de cafés especiales, Técnico profesional agropecuario, Técnicas forestales y Producción agropecuaria sostenible. Estos resultados se resumen en la Figura 244.

Figura 244. Participación porcentual de graduados para programas técnico-profesionales entre 2014 y 2017.



Fuente: MEN (2017).

5.3.4 Programas de educación superior con menores tasas de graduación

A partir del registro de egresados que ofrece el SNIES y el OLE, se describe en la Tabla 171 el listado de programas de educación superior —según el nivel de formación— que tienen las menores tasas de graduación —inferiores al 2%—, aspecto que también puede dar lugar a la existencia de déficit en la formación de talento humano para el sector agropecuario en aquellos cargos que requieran de dicha oferta formativa.

Tabla 171. Programas de educación superior que registran tasas de graduación menores al 2% entre 2014 y 2017

Nivel de formación	Programas que registran una tasa de graduación menor al 2%
Doctorado	Ciencias veterinarias
Maestría	Ciencias animales, Ingeniería - ingeniería agrícola, Medicina veterinaria de pequeñas especies animales, Acuicultura, Agroforestería, Ciencias agronómicas, Genética, Salud o producción animal, Ciencias - entomología, Ciencias pecuarias, Medicina veterinaria equina, Agroforestería tropical, Sistemas de producción agropecuaria, Sistemas sostenibles de salud - producción animal tropical, Producción tropical sostenible, Fitopatología, Salud y producción bovina, Ciencias marinas, Ciencias veterinarias del trópico, Manejo, uso y conservación del bosque, Sanidad vegetal, Biología vegetal, Gestión de la calidad de alimentos, Innovación en agronegocios
Especialización	Medicina homeopática veterinaria, Nutrición animal sostenible, Desarrollo rural, Producción animal, Medicina bovina, Especialización médica en pequeñas especies animales, Producción agrícola tropical sostenible, Acuicultura - aguas continentales, Buenas prácticas agropecuarias, Nutrición animal, Biología molecular y biotecnología
Universitario	Ingeniería agrícola, Ingeniería forestal, Agronomía, Ingeniería agropecuaria, Ingeniería en producción acuícola, Acuicultura, Ingeniería pecuaria, Mercadeo agroindustrial, Ingeniería pesquera, Ingeniería acuícola
Tecnólogo	Agropecuaria, Producción agropecuaria, Reproducción bovina, Acuicultura, Silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales, Producción animal, Agricultura de precisión, Riego drenaje y manejo de suelos agrícolas, Desarrollo pecuario, Procesos productivos de la madera, Protección y recuperación de ecosistemas forestales, Agroforestal, Producción y gestión agropecuaria, Agroindustrial —por ciclos—, Manejo y conservación de suelos y aguas, Manejo y aprovechamiento de bosques naturales, Gestión de plantaciones de palma de aceite, Gestión de plantaciones forestales, Agropecuaria ambiental, Gestión de la empresa cafetera, Agroindustria, Acuicultura continental, Producción pecuaria, Recursos forestales, Gestión de la producción agrícola, Producción agroecológica de cultivos, Sistemas agroforestales, Gestión de empresas ganaderas
Técnico profesional	Manejo de suelos y aguas, Producción acuícola, Producción pecuaria, Producción agrícola ecológica, Operación de proyectos agropecuarios ecológicos, Producción ganadera de carne y leche, Sistemas de monitoreo agrícola, Producción agrícola, Producción bovina, Acuicultura, Agropecuaria, Establecimiento y aprovechamiento de plantaciones forestales

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SNIES— (2017).

5.3.5 Análisis de matriculados y graduados de programas ETDH

Para el caso de los programas de educación para el trabajo y desarrollo humano relacionados con el sector agropecuario, la cantidad de estudiantes matriculados fue de 17.844 entre los años 2010 y 2017, con una tasa de graduación de apenas el 28,4%.

A nivel regional, cuatro departamentos no reportaron egresados —certificados— a pesar de registrar estudiantes matriculados en ese mismo período: Arauca, Bolívar, Boyacá y Chocó. Así mismo, departamentos como Cauca, Risaralda y Valle del Cauca tienen una tasa de graduación inferior al 10% de los matriculados. Este último resultado llama especialmente la atención en tanto que el Valle del Cauca cuenta con el 25,3% de la matrícula total del país en este tipo de programas.

En contraste, los departamentos de Putumayo y Quindío registran altas tasas de graduación, con 97,2% y 76,9% de los matriculados respectivamente. Para el caso del Quindío, este resultado llama la atención en tanto que solo cuenta con el 8,5% del total de matriculados en todo el país y el 2% de los programas de formación técnica laboral del sector agropecuario; estos resultados son resumidos en la Tabla 172.

Tabla 172. Número de matriculados y certificados de programas de ETDH por departamento entre 2010 y 2017

Departamento	Número de estudiantes matriculados 2010-2017	Porcentaje de matrícula —%—	Número de certificados 2010-2017	Tasa de graduación —%—
Antioquia	7.627	42,74	2.407	31,56
Arauca	42	0,24	0	-
Bolívar	13	0,07	0	-
Boyacá	74	0,41	0	-
Caldas	191	1,07	66	34,55
Caquetá	332	1,86	104	31,33
Casanare	48	0,27	21	43,75
Cauca	119	0,67	1	0,84
Cesar	269	1,51	113	42,01
Chocó	45	0,25	0	-
Córdoba	142	0,80	21	14,79
Cundinamarca	1.486	8,33	212	14,27
Meta	398	2,23	56	14,07
Nariño	143	0,80	30	20,98
Putumayo	39	0,22	30	76,92
Quindío	1.509	8,46	1.468	97,28
Risaralda	454	2,54	42	9,25
Santander	130	0,73	41	31,54
Sucre	61	0,34	22	36,07
Tolima	195	1,09	68	34,87
Valle del Cauca	4.527	25,37	369	8,15

Fuente: MEN (2017).

5.3.6 Condiciones de empleabilidad para recién egresados en programas de educación superior relacionados con el sector agropecuario

Al realizar un análisis de la información proporcionada por el OLE del MEN en relación con los ingresos laborales promedio y las tasas de vinculación laboral para los recién graduados —entendida también como la tasa de cotización que agrupa al número de recién egresados que contribuyen a seguridad social sobre el total de recién egresados para dicho período de referencia—, se hizo una revisión de las áreas de interés o núcleos básicos del conocimiento que se encuentran relacionados con el sector agropecuario, entre los que se encuentran:

- Agronomía
- Ingeniería agrícola, forestal y afines
- Ingeniería agronómica, pecuaria y afines
- Medicina veterinaria
- Zootecnia

Dado que los últimos datos disponibles en el aplicativo web del OLE para recién egresados están disponibles para el año 2014, los ingresos promedio para un recién egresado de agronomía se encuentran alrededor de \$2.057.457, con una tasa promedio de vinculación al mercado de trabajo del 75% y con retornos superiores a los mostrados en el área de administración agro. Como puede verse en la Tabla 173 —que reúne los resultados para el área de agronomía—, los programas de doctorado —tales como los relacionados con ciencias agropecuarias y ciencias animales— presentan ingresos promedio superiores a los 4 millones de pesos y tasas de vinculación mayores al 85%, lo que contrasta con los resultados para los programas de técnico profesional, donde muchos no superan el millón de pesos —con tasas de aproximadas al 50%—.

Tabla 173. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de agronomía para el año 2014

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso laboral promedio	Tasa de cotizantes —%—
Agronomía	\$1.811.333	86,5
Agronomía del trópico húmedo	\$1.315.088	63,6
Doctorado en ciencias agrarias	\$4.536.250	100,0
Doctorado en ciencias agropecuarias área agraria	\$5.061.508	85,7
Doctorado en ciencias agropecuarias - área agraria	\$7.608.619	100,0
Doctorado en ciencias agropecuarias- área agraria	\$5.891.000	100,0
Doctorado en ciencias animales	\$6.833.250	100,0
Especialización en agroecología tropical andina	\$3.395.000	100,0
Especialización en biotecnología agraria	\$ -	50,0
Especialización en cultivos perennes industriales	\$3.356.609	95,8
Especialización en gerencia agraria	\$2.664.667	100,0
Especialización en gerencia de empresas agropecuarias	\$1.934.962	68,8

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso laboral promedio	Tasa de cotizantes —%—
Especialización en manejo sostenible de suelos	\$2.519.000	72,2
Especialización en manejo sostenible del sistema suelo-agua-planta en el trópico	\$3.424.000	70,0
Especialización en nutrición animal	\$2.100.000	66,7
Especialización en poscosecha de frutas, verduras y flores	\$1.123.875	75,0
Ingeniería agronómica	\$1.723.117	83,9
Ingeniería agropecuaria	\$1.266.860	81,8
Maestría en agroforestería	\$1.978.464	100,0
Maestría en agroforestería tropical	\$5.215.000	100,0
Maestría en ciencias agrarias	\$3.354.527	90,9
Maestría en ciencias agrarias con diferentes énfasis	\$2.812.514	100,0
Maestría en ciencias agronómicas	\$1.497.998	100,0
Maestría en ciencias pecuarias	\$3.251.667	75,0
Maestría en desarrollo rural	\$2.747.800	100,0
Maestría en fisiología vegetal	\$2.886.500	100,0
Maestría en fitopatología	\$3.000.000	100,0
Maestría en producción tropical sostenible	\$3.318.000	100,0
Maestría en sistemas sostenibles de producción	\$1.733.000	100,0
Manejo agroecológico y de poscosecha	\$ -	100,0
Manejo agroforestal	\$ -	50,0
Técnica profesional en aplicaciones biotecnológicas de laboratorio	\$651.567	23,1
Técnica profesional en producción agropecuaria	\$ -	100,0
Técnica profesional en producción de palma de aceite	\$918.500	70,0
Técnico profesional agropecuario	\$1.226.149	52,1
Técnico profesional en producción agropecuaria	\$911.872	57,7
Técnico profesional en producción agropecuaria sostenible	\$648.169	24,1
Tecnología agropecuaria	\$684.675	36,4
Tecnología agroambiental	\$860.249	51,7
Tecnología agroforestal	\$1.461.387	75,0
Tecnología agropecuaria	\$1.060.029	69,6
Tecnología en agricultura de precisión	\$902.958	52,9
Tecnología en agrobiotecnología	\$768.469	46,3
Tecnología en agronomía del trópico húmedo	\$942.450	20,0
Tecnología en agropecuaria ambiental	\$644.350	57,1

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso laboral promedio	Tasa de cotizantes —%—
Tecnología en gestión de plantaciones de palma de aceite	\$968.245	100,0
Tecnología en manejo y aprovechamiento de bosques naturales	\$998.338	71,4
Tecnología en producción agrícola	\$991.631	55,3
Tecnología en producción agroecológica de cultivos	\$752.046	73,7
Tecnología en producción agropecuaria	\$1.070.429	63,9
Tecnología en producción agropecuaria ecológica	\$916.400	45,7
Tecnología en producción y gestión agropecuaria	\$1.360.225	47,4
Tecnología en recursos naturales renovables	\$786.818	100,0
Tecnología en silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales	\$1.074.076	51,3

Fuente: MEN (2017).

Para el área de ingeniería agrícola, forestal y afines, el salario de enganche promedio es de \$1.481.140, con una tasa de vinculación del 73,72%. Los dos programas que presentan los mejores retornos para los recién egresados son los de Maestría en bosques y conservación ambiental y Tecnología en producción agrícola, con ingresos que superan los 2,7 millones, aunque para el primero la vinculación laboral es del doble con respecto a los tecnólogos recién egresados; este resultado puede apreciarse en la Tabla 174.

Tabla 174. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de ingeniería agrícola, forestal y afines para el año 2014

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso	Tasa de cotizantes —%—
Ingeniería agroforestal	\$1.671.590	77,5
Ingeniería agrícola	\$1.362.209	84,1
Ingeniería agropecuaria	\$1.194.522	89,5
Ingeniería en producción acuícola	\$1.056.667	57,1
Ingeniería forestal	\$1.678.341	84,8
Maestría en bosques y conservación ambiental	\$2.763.558	100,0
Maestría en ingeniería -ingeniería agrícola	\$ -	66,7
Técnica profesional en técnicas forestales	\$1.151.000	100,0
Tecnología en manejo y conservación de suelos y aguas	\$891.855	81,8
Tecnología en mecanización agrícola	\$1.067.279	65,6
Tecnología en producción agrícola	\$2.894.333	50,0

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso	Tasa de cotizantes —%—
Tecnología en protección y recuperación de ecosistemas forestales	\$1.051.579	51,3
Tecnología en recursos forestal	\$ -	28,6
Tecnología en riego, drenaje y manejo de suelos agrícolas	\$903.770	47,6
Tecnología forestal	\$1.383.000	100,0

Fuente: MEN (2017).

En el caso del área de ingeniería agronómica, pecuaria y afines, los retornos salariales promedio para un recién egresado de algún programa relacionado son de \$1.213.464, con un promedio de vinculación del 65,09% al mercado de trabajo. Es notable que, en términos generales, estas son las carreras que registran menores ingresos una vez las personas que las cursan salen de la educación superior; entre ellas, la especialización en protección de cultivos es la que obtiene mejor resultado, con \$2.674.635.

Tabla 175. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de ingeniería agronómica, pecuaria y afines para el año 2014

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso	Tasa de cotizantes —%—
Especialización en protección de cultivos	\$2.674.635	100,0
Ingeniería agroforestal	\$1.057.419	53,7
Ingeniería agronómica	\$1.505.598	81,5
Ingeniería agropecuaria	\$1.273.669	87,4
Ingeniería de producción animal	\$709.676	75,0
Ingeniería pecuaria	\$1.238.790	55,6
Ingeniería pesquera	\$ -	66,7
Técnica profesional en agropecuario	\$866.787	33,3
Tecnología agroforestal	\$1.418.700	74,2
Tecnología en acuicultura	\$997.858	34,6
Tecnología en procesos agroindustriales	\$703.224	83,3
Tecnología en producción pecuaria	\$644.400	12,5

Fuente: MEN (2017).

Para los recién egresados de programas relacionados con medicina veterinaria se registran los mayores retornos y tasa promedio de ingreso al mercado de trabajo —después de los programas relacionados con biología y disciplinas afines— con cifras que alcanzan los \$2.228.368 y un 88%, respectivamente, si se toma como proxy la tasa de cotización a seguridad social. Llama la atención que se muestra una brecha de casi

6 veces en términos salariales entre el programa de anestesiología veterinaria y la especialización en medicina interna de pequeños animales.

Tabla 176. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de medicina veterinaria para el año 2014

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso	Tasa de cotizantes —%—
Anestesiología veterinaria	\$5.647.000	100,0
Doctorado en ciencias - salud animal o producción animal	\$4.193.143	100,0
Especialidad en anatomopatología veterinaria	\$1.967.143	100,0
Especialización en sanidad animal	\$2.262.305	95,7
Especialización en biotecnología de la reproducción	\$ -	60,0
Especialización en laboratorio clínico veterinario	\$1.468.270	89,5
Especialización en medicina interna de pequeños animales	\$984.688	80,0
Especialización en producción animal	\$1.466.140	73,9
Especialización en reproducción bovina tropical y transferencia de embriones	\$1.517.675	88,9
Especialización en sanidad animal	\$1.943.798	87,9
Especialización médica en pequeñas especies animales	\$966.850	100,0
Maestría en ciencias veterinarias	\$3.124.491	81,2
Maestría en medicina veterinaria de pequeñas especies animales	\$2.459.136	100,0
Maestría en medicina veterinaria equina	\$1.572.857	100,0
Maestría en salud y producción animal	\$3.592.333	100,0
Medicina veterinaria	\$1.197.999	69,3
Medicina veterinaria y zootecnia	\$1.290.053	71,2

Fuente: MEN (2017).

Por último, al efectuar el mismo análisis para los programas relacionados con el área de zootecnia, el retorno promedio general es de \$2.073.866, con una tasa promedio de 71,86%; entre ellos, los programas de Especialización en acuicultura - aguas continentales, Especialización en nutrición y alimentación animal, Especialización en nutrición y alimentación animal tropical sostenible y Especialización en producción animal son los más rentables, con salarios que superan los 2,7 millones para un recién egresado —tal como puede apreciarse en la Tabla 177—.

Tabla 177. Ingresos laborales promedio y tasas de vinculación laboral de programas relacionados con el área de zootecnia para el año 2014

Nombre del programa	Graduados 2014	
	Ingreso	Tasa de cotizantes —%—
Acuicultura	\$1.173.088	44,8
Agronomía	\$1.451.879	78,9
Especialización en acuicultura - aguas continentales	\$2.720.500	100,0
Especialización en nutrición animal sostenible	\$1.598.000	87,5
Especialización en nutrición y alimentación animal	\$3.266.404	61,5
Especialización en nutrición y alimentación animal tropical sostenible	\$7.000.000	100,0
Especialización en producción animal	\$3.769.500	100,0
Especialización en producción bovina tropical	\$ -	100,0
Industrias pecuarias	\$644.350	100,0
Maestría en acuicultura	\$1.328.450	66,7
Maestría en ciencia animal	\$644.350	100,0
Maestría en ciencias animales	\$2.091.338	80,0
Maestría en sistemas de producción agropecuaria	\$7.717.000	100,0
Medicina veterinaria y zootecnia	\$1.142.304	61,7
Tecnología en acuicultura	\$895.000	30,8
Tecnología en acuicultura continental	\$1.852.588	56,2
Tecnología en producción agropecuaria	\$957.153	48,6
Tecnología en producción animal	\$1.223.336	56,9
Tecnología en producción de especies menores	\$1.054.826	44,5
Tecnología en producción ganadera	\$878.639	44,4
Tecnología en reproducción bovina	\$805.309	49,3
Zootecnia	\$1.337.175	69,2

Fuente: MEN (2017).

5.4 Análisis cualitativo de la oferta educativa del sector agropecuario

5.4.1 Descripción de los contenidos curriculares de programas relacionados con el sector agropecuario

A partir del ejercicio de consulta de las fuentes de información del SACES, programas del SENA, páginas web y entrevistas a instituciones de educación superior y ETDH en las regiones —cuyo detalle puede apreciarse en el Anexo 1 “Ficha técnica del levantamiento de información de oferta educativa”—, se identificaron los contenidos curriculares en términos de las distintas competencias, conocimientos y habilidades en las que forman dichos programas, además de recolectar datos referentes a la metodología del programa, duración, temporalidad, municipio y departamento en el que se ofrece.

De acuerdo con los principales hallazgos obtenidos a partir de este análisis cualitativo de la oferta educativa para el sector agropecuario —cuya totalidad se puede consultar en los Anexos 3A y 3B—, en las Tablas 178 a 182 se presenta una descripción de varios de los programas identificados a nivel de los subsectores, así como de un componente que reúne todos aquellos programas de formación que son considerados de carácter transversal para todo el sector agropecuario.

Tabla 178. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector forestal

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
Bosques y conservación ambiental	Maestría	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> • Biología de la conservación • Servicios ambientales del bosque • Ecología de ecosistemas terrestres • Uso y manejo de ecosistemas Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para contribuir en la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas boscosos y el esclarecimiento de sus relaciones con la sociedad, la economía y la cultura • Contribuir en la generación, divulgación y aplicación de tecnologías que permitan vincular los recursos renovables al desarrollo económico y social del país, con base en las premisas de la persistencia y la sustentabilidad 	Medellín, Antioquia
Producción forestal	Especialización	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar las técnicas y procedimientos de mantenimiento de la plantación • Determinar la viabilidad técnica-financiera de preparar el terreno, corregir la acidez y mejorar la nutrición de la plantación • Conocer y determinar la viabilidad de la utilización de sistemas silvopastoriles • Identificar y manejar los fundamentos anatómicos, fisiológicos y genéticos de los procesos de micropropagación de especies vegetales, inducción de variabilidad genética in vitro, mejoramiento genético por métodos alternativos y conservación in vitro de germoplasma vegetal • Aplicar el manejo integrado preventivo de plagas y enfermedades de plantaciones forestales 	Montería, Córdoba
Ingeniería agroforestal	Universitario	Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar, generar, planear, adoptar y administrar modelos o sistemas de producción sostenible basados en el uso eficiente de los recursos naturales de la región y del país • Identificar y analizar problemáticas ambientales que lo lleven a una correcta toma de decisiones • Gestionar, planificar y diseñar estrategias para el manejo sostenible de los recursos naturales y agroecosistemas a través de la ciencia agroforestal • Tener la capacidad para crear empresas y desempeñarse en entidades oficiales y privadas Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la ingeniería agroforestal y teoría de sistemas agroforestales • Física y química general e inorgánica • Dendrología, hidroclimatología, topografía y suelos • Matemática básica, álgebra lineal, cálculo diferencial y cálculo integral • Biología, botánica, ecología, taxonomía vegetal y entomología y MIP • Inglés, dibujo y geometría descriptiva, y expresión oral y escrita 	Pasto y Tumaco —Nariño—, Quibdó —Chocó— y Yopal —Casanare—

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
Ingeniería forestal	Universitario	<ul style="list-style-type: none"> Agrofísica y diseño experimental Ecología forestal, biología de la conservación y Dibujo forestal Agrimensura y ordenamiento territorial Fisiología vegetal y productos no maderables Dendrología, dasometría e inventario de bosques, y silvicultura de bosques naturales Industrias forestales y economía de recursos naturales 	Bogotá D.C., Medellín —Antioquia—, Montería —Córdoba—, Ibagué —Tolima— y Popayán —Cauca—
Silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales	Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar las zonas de interés forestal de acuerdo con los criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales Manejar viveros con base en necesidades de producción Establecer plantaciones con base en el plan de establecimiento y manejo forestal —PEMF— Manejar las plantaciones según los criterios de la silvicultura asociada a las demandas del proyecto forestal Efectuar los inventarios forestales para el ordenamiento de la producción maderera 	Caldas —Antioquia—, Montería —Córdoba—, San José del Guaviare —Guaviare—, Tumaco y Pasto —Nariño—, Cúcuta —Norte de Santander— y Tuluá —Valle Del Cauca—
Tecnología forestal	Tecnología	<p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dirigir y efectuar procesos de reforestación y recuperación de tierras Coordinar labores tendientes a evitar la erosión, las inundaciones e incendios forestales Aplicar técnicas de explotación forestal Realizar diagnósticos sobre el medio físico y socioeconómico Ejecutar planes de manejo de los recursos naturales para darle solución a las problemáticas ambientales detectadas <p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Biología general, laboratorio biología general, agroecología, botánica y entomología agroforestal Educación ambiental, introducción a las ciencias forestales y agroclimatología Contabilidad y administración agropecuaria Habilidades comunicativas y matemáticas 	Málaga —Santander—, Medellín —Antioquia—, Pamplona —Norte de Santander—
Técnicas forestales	Técnica profesional	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar, planear, dirigir, supervisar, aplicar, ejecutar, apropiar y preservar en diferentes áreas de formación Promover y ejecutar planes encaminados hacia el conocimiento, manejo y preservación de los ecosistemas forestales Estudiar, planificar y manejar cuencas hidrográficas Elaborar y participar en el desarrollo y ejecución de estudios, planes y acciones en cuencas hidrográficas con vinculación activa del componente social Propiciar los conocimientos que permitan el entendimiento de los procesos y de las leyes naturales que intervienen en el estudio de ecosistemas y aprovechamiento de los recursos naturales Aplicar habilidades y técnicas encaminadas hacia el uso de maquinaria, aprovechamiento integral y transformación de los recursos forestales Estudiar de manera integral los ecosistemas forestales, protegerlos y recuperarlos Propiciar el aprovechamiento integral de bosques y los procesos de transformación de los recursos forestales 	Manizales y Pensilvania —Caldas—

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SACES— (2017).

Tabla 179. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector de acuicultura y pesca

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
Ciencias del mar	Doctorado	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Oceanografía Medio ambiente y aprovechamiento de recursos Sociedad, economía y política Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Capacidades cognitivas, comunicativas y éticas Capacidades mentales y de liderazgo Administrar empresas asociadas al sector marino Capacidad para investigaciones en instituciones donde los recursos naturales costeros son fuente de materia prima 	Bogotá D.C., Medellín —Antioquia—, Cali —Valle del Cauca—, Barranquilla —Atlántico— y Santa Marta —Magdalena—
Ciencias marinas	Maestría	Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar investigación científica tendiente a caracterizar la biodiversidad de ecosistemas marinos y costeros Reconocer los procesos de utilización y transformación de los recursos marinos, así como los servicios ambientales que prestan Conocer y utilizar técnicas y procedimientos de investigación aplicados a las ciencias marinas Formular proyectos tendientes a resolver la problemática regional o nacional del uso y explotación de recursos de la zona costera 	Bogotá D.C.
Ingeniería acuícola	Universitario	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Matemáticas operativas, cálculo y estadística y diseño experimental Química general y resistencia de materiales Biología general, nutrición y alimentación acuícola, genética, producción de plancton, calidad microbiológica del agua y biotecnología Introducción a la ingeniería acuícola, hidráulica general, maquinaria y equipos acuícolas, construcciones acuícolas, morfometría de los cuerpos de agua, limnología y oceanografía Producción de organismos marinos, cosecha y poscosecha de productos acuícolas, patología y sanidad acuícola, tecnología de la conservación, producción acuícola continental y extensión acuícola Técnicas de comunicación e informática Costos y presupuestos Competencias: <ul style="list-style-type: none"> Diseñar y gerenciar sistemas de producción acuícola Investigar, fomentar, desarrollar y manejar los recursos naturales relacionados con el sector acuícola Controlar y regular los requerimientos ambientales específicos relacionados con el recurso hídrico y su aprovechamiento Dominar la normatividad ambiental vigente relacionada con el aprovechamiento y manejo del recurso hídrico, así como el diseño 	Turbo, Puerto Berrio, Carmen de Viboral y Andes —Antioquia—
Biología marina	Universitario	Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de desarrollar investigación científica tendiente a caracterizar la biodiversidad de ecosistemas marinos y costeros. Reconocer los procesos de utilización y transformación de los recursos marinos y los servicios ambientales que prestan, además de utilizar técnicas y procedimientos de investigación aplicadas a la Biología Marina. Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Biología general, bioprospección, bioquímica, botánica general, fisiología y genética Cálculo 	Bogotá D.C.
Acuicultura continental	Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Analizar e interpretar indicadores económicos, ambientales y sociales 	Caldas —Antioquia—,

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
		<ul style="list-style-type: none"> Gestionar análisis de créditos y planificar créditos de fomento agropecuario y unidades de producción agropecuaria y agroindustria Formular proyectos en acuicultura Aplicar técnicas en los procesos de transformación de materias primas de origen biológico y en la conservación de productos agropecuarios Registrar información para el control de la producción y aplicar controles de calidad Planear la producción agroindustrial y registrar y calcular costos unitarios de producción Registrar y controlar inventarios Realizar tareas de: preparación, precosecha, cosecha, mantenimiento, recolección y pos cosecha en los productos provenientes de explotaciones agropecuarias, pesqueras y acuícolas 	<p>Montería</p> <p>—Córdoba—, San José del Guaviare</p> <p>—Guaviare—, Tumaco y Pasto</p> <p>—Nariño—, Cúcuta</p> <p>—Norte de Santander— y Tuluá</p> <p>—Valle del Cauca—</p>
Producción acuícola	Tecnología	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Matemáticas fundamentales, estadísticas y probabilidades, y cálculo diferencial Biología, zoología, bioquímica genética, química, fisiología de organismos acuáticos y procesos de investigación Introducción a las ciencias acuícolas, nutrición acuícola, patología acuática, producción acuícola, posproducción acuícola, diseño de instalaciones acuícolas y extensión rural y economía acuícola Cultura amazónica Física dinámica, hidrodinámica y calidad de aguas Formulación y evaluación de proyectos y fundamentos de administración <p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Adquirir habilidades y destreza para la producción, reproducción y comercialización de las especies que se cultivan en el agua Manejar en forma acertada las especies acuáticas, de forma que se evite el deterioro ambiental y se procure mantener el equilibrio ecológico natural de los cuerpos de agua Aplicar técnicas de producción para las granjas acuícolas de los distintos pisos térmicos de nuestra geografía regional y nacional 	<p>Mocoa</p> <p>—Putumayo—</p>
Procesamientos de productos acuícolas y pesqueros	Técnica profesional	A pesar de que el programa aparece como activo en SNIES, no aparece en la página web de la Universidad, posiblemente porque ha dejado de ser ofrecido	<p>Manizales</p> <p>—Caldas— y Cartagena</p> <p>—Bolívar—</p>
Pesquería	Técnico laboral	<ul style="list-style-type: none"> Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva Conservar la captura pesquera en embarcaciones artesanales de acuerdo con las normas ambientales y de manipulación de alimentos Maniobrar una embarcación pesquera de acuerdo con el tipo de tarea, las características básicas de circulación del medio y la zona de navegación 	<p>Buenaventura</p> <p>—Valle del Cauca—</p>

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SACES— (2017).

Tabla 180. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector pecuario

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
Ciencias - Salud animal o producción animal	Doctorado	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Producción animal y salud animal Competencias: <ul style="list-style-type: none"> Realizar trabajo investigativo estratégico de acuerdo con los requerimientos e intereses nacionales e internacionales Diseñar, ejecutar y evaluar de forma autónoma proyectos de investigación, de forma que se planteen alternativas para la solución de problemas en los campos de la salud o la producción animal 	Bogotá D.C.
Bienestar animal	Maestría	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Bases conductuales del bienestar animal Bienestar animal y sociedad, fisiología del estrés, bienestar de los animales domésticos, y ecología y bienestar animal Fundamentos en investigación Bioestadística avanzada, bioética y legislación Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Solucionar problemáticas en el área del bienestar animal relacionadas con los sistemas de producción, transporte, sacrificio, experimentación y tenencia de animales 	Bogotá D.C.
Sanidad animal	Especialización universitaria	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Sanidad animal en los contextos nacional e internacional, y ecofisiología Epidemiología veterinaria, salud pública veterinaria, toxicología médica y ambiental, y enfermedades parasitarias Sanidad en producción avícola, porcina y bovina, y calidad e inocuidad de productos pecuarios Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Identificación de problemas, análisis y formulación de soluciones Programas de prevención y promoción en salud animal y salud pública veterinaria 	Bogotá D.C.
Avicultura tropical	Especialización universitaria	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Política sanitaria y económica para el sector avícola Patología aviar en zonas tropicales, sanidad y bioseguridad en unidades avícolas, factores inmunológicos en avicultura tropical Nutrición aviar en zonas tropicales, fundamento de la producción avícola en el trópico, manejo y producción de ponedoras de huevo comercial, manejo y producción de pollo de engorde, y manejo y producción de reproductoras Manejo de ambientes controlados en procesos avícolas tropicales Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Evaluar la incidencia de las condiciones medio ambientales de las zonas tropicales en la salud y productividad aviar para prever sus efectos y determinar las acciones a seguir en la explotación avícola, de acuerdo con parámetros determinados para cada una de las especies y el tipo de sistema de producción Identificar la etiología y diagnosticar la presencia de enfermedades para garantizar el óptimo estado de sanidad avícola, la calidad y rendimientos de los productos finales de la explotación avícola de acuerdo con los requerimientos dados en las zonas tropicales Aplicar nuevos conceptos y avances de la nutrición y alimentación aviar para contribuir en la calidad y rendimientos de las explotaciones avícolas, de acuerdo con parámetros de producción y requerimientos técnicos 	Bucaramanga—Santander—

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
		<ul style="list-style-type: none"> Aplicar las políticas sanitarias para el sector avícola, de forma que su cumplimiento en las unidades avícolas tropicales se acomode a los parámetros de salud pública, la normatividad vigente y los protocolos establecidos Manejar y controlar los ambientes en las instalaciones de producción avícola para asegurar que cumplen con las condiciones requeridas de acuerdo con requerimientos técnicos, parámetros de sanidad, factores de producción biológica y políticas de la empresa 	
Medicina veterinaria	Universitario	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Biociencias, Bioestadística, Economía y producción agropecuaria y fundamentos de producción animal Conexión científica, desarrollo social y extensión rural Fisiología de la reproducción, andrología, inmunología, virología y priones, genética animal, semiología, parasitología, veterinaria y epidemiología. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prevenir, diagnosticar el control y la vigilancia epidemiológica - epizootiológica individual o colectiva Administrar, asesorar y planificar programas en salud animal ajustados a los conceptos de la ética y que tomen en consideración los recursos económicos, ambientales y humanos y el bienestar animal Realizar diagnósticos individuales o poblacionales mediante el uso de las destrezas y herramientas disponibles en la búsqueda de una solución que se corresponda con los conceptos de economía de la salud y bienestar animal Proponer, diseñar y participar en las diferentes instancias de la administración en salud Establecer control de zoonosis y aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos de origen animal 	<p>Bogotá D.C., Santa Rosa de Cabal —Risaralda—, Medellín, Carmen de Viboral y Caldas —Antioquia—, Yopal —Casanare—, Tunja —Boyacá—, Pasto —Nariño— Pamplona —Norte de Santander— y Bucaramanga —Santander—</p>
Ingeniería pecuaria	Universitario	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ecología, química, biología, antropología rural y zoología general Planteamiento análisis y solución de problemas, cálculo y bioestadística Anatomía animal, zootecnia general y ciencia y fertilidad del suelo Economía agraria y desarrollo sostenible Introducción a la ingeniería pecuaria, construcciones rurales e ingeniería de riegos y drenajes Genética animal, nutrición de monogástricos, reproducción animal, bovinocultura de leche, bovinocultura de carne, nutrición de rumiantes y zoocria Nociones de farmacología e higiene veterinaria, sanidad animal, fundamentos de parasitología veterinaria y mejoramiento animal Bioética y bienestar animal Porcicultura, avicultura, equinocultura, , caprinocultura y ovinocultura, productos de origen animal —carnes y derivados, y lácteos y derivados—, apicultura, lombricultura y especies menores Introducción a la vida universitaria <p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar, implementar y mejorar sistemas de producción animal Prestar asesoría y asistencia técnica a pequeños, medianos y grandes productores en las áreas de la nutrición y alimentación animal, mejoramiento genético y reproducción, sanidad y administración de la empresa pecuaria Participar en la definición de políticas y estrategias para el desarrollo del sector pecuario dentro de un contexto de sostenibilidad ambiental 	<p>Cúcuta —Norte de Santander—</p>

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
		<ul style="list-style-type: none"> Plantear, implementar, operar y evaluar sistemas de producción animal para obtener productos pecuarios Formular dietas para optimizar la productividad de los sistemas de producción animal 	
Gestión de la producción pecuaria	Especialización tecnológica	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planeación, presupuesto, manejo de proceso productivo y parámetros productivos de mercadeo Normas software pecuario <p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Administrar información agropecuaria de acuerdo con los requerimientos de la organización, sector productivo y legislación vigente Planear la producción según características del sistema productivo y normas legales vigentes Proyectar el mercado de acuerdo con la categoría de producto y las necesidades y expectativas de consumidores y/o usuarios Planear recursos físicos, presupuestar costos de producción, analizar resultados, utilizar software pecuario, definir parámetros productivos y planear actividades de mercadeo de productos y subproductos Verificar condiciones productivas y programar recursos físicos y humanos de la empresa 	Cúcuta —Norte de Santander—, Pereira —Risaralda—, Vélez, Málaga y Bucaramanga —Santander—, Popayán —Cauca—, Mosquera —Cundinamarca—, Armenia —Quindío—, Duitama —Boyacá— y Tuluá —Valle—
Producción animal	Tecnología	<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Biología general, anatomía, fisiología general y sanidad animal Administración de empresas pecuarias, economía, contabilidad y costos agropecuarios, y mercadeo Desarrollo sustentable, topografía y sistemas de producción bovina, porcícola, avícola y piscícola <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestionar procesos de producción, transformación y comercialización de especies pecuarias: peces, conejos, aves, cerdos, bovinos, equinos y otras especies promisorias 	Bogotá D.C., Pereira y Santa Rosa de Cabal —Risaralda—, Apia —Caldas— y Barrancabermeja —Santander—
Producción Bovina	Técnico profesional	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prácticas básicas para la producción de forrajes y Establecimiento y manejo de praderas Manejo animal, Aplicación de protocolos de ordeño, Alistamiento de animales para el ordeño y Aplicación de normas para la obtención y conservación de la leche bovina Matemáticas Fundamentales, Química y Biología Operación de equipos agrícolas, Prácticas básicas para la producción bovina, Implementación de sistemas de alimentación de bovinos según manual de producción y etapa productiva, Aplicación de planes sanitarios en la producción bovina según plan de producción, Producción ecológica en empresas bovinas de acuerdo con los Protocolos de Buenas Prácticas Ganaderas y Aplicación de procesos de calidad e inocuidad en la producción bovina 	Bogotá D.C. y Popayán —Cauca—
Producción pecuaria	Técnico laboral	<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar plan de alimentación según especie animal, plan de producción y normatividad vigente Atender requerimiento de alojamiento según especie animal, fase productiva y criterio técnico Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva 	Belén y Caldas —Antioquia—, Chiquinquirá, Chita, Cubará, Duitama, Maripí, Monguí, Paya,

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
		<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar procesos de reproducción natural según especie animal, parámetros técnicos y objetivos de producción 	Rondón, San Luis de Gaceno, Soatá, Susacón y Tota —Boyacá—

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SACES— (2017).

Tabla 181. Descripción de contenidos curriculares para programas relacionados con el subsector agrícola

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
Ciencias agrarias	Doctorado	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Bioquímica Modelos matemáticos para sistemas agrarios Mitigación del cambio climático Biodisponibilidad de metales pesados en suelos y aguas Resistencia inducida de plantas Competencias en: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de comprensión sistemática del campo agrario específico en el que se centre su estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación e innovación relacionados con las ciencias agrarias Capacidad de realizar un análisis crítico y la evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en alguno de los aspectos considerados en el campo agrario, según los parámetros de la comunidad científica especializada 	Ibagué —Tolima—
Ingeniería agrícola	Maestría	Competencias: <ul style="list-style-type: none"> Liderar procesos de investigación en el sector agrícola, pecuario y agroindustrial, en las áreas de poscosecha de productos agrícolas, adecuación de tierras y manejo sostenible, de tal manera que genere soluciones a problemas disciplinarios e interdisciplinarios propios de la ingeniería Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Modelos y simulación en procesos, gestión tecnológica en ingeniería agrícola y agroindustrial, y gerencia y gestión de proyectos Fisiología de cultivos y de poscosecha, dinámica de suelos y diseño de riego a presión Estructuras hidráulicas y automatización en agricultura 	Bogotá D.C.
Producción agrícola tropical sostenible	Especialización universitaria	Conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> Teoría de sistemas con énfasis en sistemas agrícolas Bienes y servicios ambientales de los sistemas de producción Conocimiento, apropiación y uso sostenible de la biodiversidad, manejo ecológico de los sistemas productivos tropicales, sostenibilidad y desarrollo rural y sistemas integrados de producción agraria Competencias: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad para proponer, formular y desarrollar programas, planes y proyectos que propendan por el desarrollo de la producción agrícola tropical sostenible Destreza en el reconocimiento de problemas relacionados con los efectos de la producción agrícola en los ecosistemas tropicales Ejecución de propuestas adecuadas y pertinentes para dar solución a la problemática generada por prácticas productivas que impactan los ecosistemas orinocenses 	Villavicencio —Meta—

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
		<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para reconocer e interactuar en diversidad de contextos socio-culturales 	
Ingeniería agrícola	Universitario	<p>Competencias en</p> <ul style="list-style-type: none"> Aportar a la generación de infraestructura rural y agroindustrial —concepción, diseño, construcción, selección, planificación, administración y mantenimiento— para la producción de materias primas vegetales y animales y su transformación Mejorar las condiciones agro-socioeconómicas mediante la introducción y el uso amplio y efectivo de la ingeniería en la producción agraria - agroindustrial, con el objetivo de acondicionar características adversas que puede presentar la naturaleza —plagas, sequías, temperaturas inconvenientes o extremas, exceso de agua, limitaciones de energía, potencia y tracción—, facilitar el trabajo y aumentar la producción del hombre <p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Matemáticas, probabilidad y estadística, física, biología y química Herramientas informáticas, económicas y administrativas Hidrología, hidráulica, ingeniería de riegos, drenaje agrícola y área de mecanización 	Bogotá D.C., Cali y Palmira —Valle—, Sincelejo —Sucre—, Medellín —Antioquia— y Neiva, Pitalito, Garzón y La Plata —Huila—
Agronomía	Universitario	<p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proponer, diseñar y desarrollar estrategias de organización, gestión y autogestión ajustadas a criterios de competitividad, equidad, sostenibilidad y participación Generar proyectos de desarrollo agrario y de manejo de recursos naturales, con interés en promover la motivación y organización de la comunidad —en especial de los pequeños productores— para buscar soluciones concretas que permitan mejorar la calidad de vida de la sociedad rural Generar, adaptar y transferir las tecnologías apropiadas para las necesidades y recursos de que se disponga en el entorno inmediato Proponer y desarrollar investigación básica y en especial aplicada —que en últimas beneficia directamente al productor agropecuario—, en conjunción con otros equipos interdisciplinarios <p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Biología, introducción a la agronomía, microbiología de suelos, multiplicación vegetal, biología de suelos, fitopatología, mejoramiento genético vegetal, entomología y genética Bioquímica metabólica, botánica, relación suelo-agua-planta, manejo integrado de enfermedades —MIP— y manejo integrado de plagas —MIE— Álgebra, geometría, trigonometría y cálculo diferencial Herramientas telemáticas, topografía y sistemas de información geográfica —SIG— Cultura política, ética y sociología 	Bogotá D.C., Rionegro —Antioquia— y Buenaventura —Valle del Cauca—
Agricultura de precisión	Tecnología	<p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar la agricultura de precisión de acuerdo con la información obtenida y los requerimientos del sistema productivo Desarrollar el proceso productivo agrícola con base en técnicas de agricultura de precisión Diseñar el proceso de producción de los cultivos con base en técnicas de agricultura de precisión Manejar datos especializados de acuerdo con normas y requerimientos de la empresa agrícola Producir textos en inglés en forma escrita y oral Proyectar la producción agrícola requerida mediante la aplicación de técnicas para el manejo de la agricultura de precisión 	Fonseca —Guajira—, Santa Marta —Magdalena—, Villavicencio —Meta—, Espinal —Tolima— y Guadalajara de Buga —Valle del Cauca—

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
		<ul style="list-style-type: none"> Recolectar datos de acuerdo con normas y requerimientos de la empresa agrícola 	
Procesos de producción agrícola	Técnica profesional	<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar técnicas de uso, conservación y mejoramiento de los suelos Implementar métodos eficientes de recolección y almacenamiento en centros de acopio, de forma que se garanticen las características organolépticas y nutricionales de los alimentos Manejar la norma sanitaria en planes de higienización y sanidad para asegurar la inocuidad alimentaria Implementar sistemas de distribución rural de los productos agrícolas y seleccionar los establecimientos destinados al servicio de distribución, comercialización y venta, de acuerdo con el tipo de alimento o bebida <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico, pensamiento creativo, razonamiento analítico y sintético, solución de problemas <p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Técnicas de siembra, cálculo, física y química 	El Bague —Antioquia—
Cultivos agrícolas	Técnico laboral	<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva Cosechar el producto de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas Ejecutar labores de mantenimiento según recomendación técnica Establecer cultivos según tipo de producto, requerimientos técnicos y normas de la agricultura ecológica Preparar terreno para siembra según cultivo y requerimientos técnicos 	Buenavista, Coper, Nobsa, Nuevo Colón, Otanche, Ramiriquí, Saboyá, San Pablo De Borbur, Tununguá y Zetaquirá. —Boyacá—

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SACES— (2017).

Tabla 182. Descripción de contenidos curriculares para programas transversales al sector agropecuario

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
Ingeniería agropecuaria	Universitario	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dibujo de ingeniería y topografía Resistencia de materiales, mecanismos e hidráulica general Métodos numéricos, estadística y diseño experimental Agroecología, extensión y desarrollo rural y edafología Construcciones agropecuarias, mecanización agropecuaria y biotecnología <p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abordar problemas desde el estudio, análisis, evaluación y rediseño de procesos de producción agropecuaria y agroindustrial Creatividad y capacidad de solución de problemas Capacidad analítica y capacidad de comunicación oral y escrita 	Medellín y Turbo —Antioquia—
Gestión de asistencia	Especialización tecnológica	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Institucionalidad sectorial: organizaciones, funciones y competencias Sistemas de información agropecuaria 	Manizales —Caldas—, Mosquera

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
técnica agropecuaria		<ul style="list-style-type: none"> Métodos, técnicas e instrumentos para el manejo de la información agropecuaria: recolección, selección, análisis, evaluación, seguimiento y sistematización Sistemas de información del sector agropecuario colombiano sisac Caracterización de la población: definición, estrategias, características tecnológicas, productivas, ambientales, económicas y socioculturales del productor local Estadística aplicada al sector agropecuario: muestra, inferencia, distribución de frecuencia, variable, moda, mediana, media y percentil Software especializado para consolidar información del sector agropecuario oficial y comercial <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar la metodología de recolección de información Seleccionar instrumentos de recolección de información Obtener información mediante el uso de metodologías participativas Seleccionar información obtenida Analizar información agropecuaria Sistematizar la información agropecuaria obtenida Elaborar y presentar informes y resultados al cliente, organización e instituciones 	<p>—Cundinamarca—, Cúcuta —Norte de Santander—, Armenia —Quindío—, Espinal —Tolima—, Bogotá D.C., Pereira —Risaralda—, Málaga —Santander—, Tuluá —Valle del Cauca— y Duitama —Boyacá—</p>
Agropecuario	Técnico profesional	<p>Conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Biología, Físico – química y Matemática Agroecología, Empresarismo, Suelos, Producción Pecuaria, Agroindustria, Cultivos, Instalaciones agrarias, Producción Agroambiental y Proyecto agrario comunitario <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planear la producción según los requerimientos del mercado y normas técnicas nacionales vigentes Planear actividades de mercadeo que responda a las necesidades y expectativas de los clientes y objetivos de la empresa Coordinar proyectos de acuerdo con los planes y programas establecidos por la empresa Aplicar plan de alimentación según especie, plan de producción y normatividad vigente Desarrollar plan reproductivo de acuerdo con los parámetros técnicos de las especies y los objetivos de producción Manejar el plan sanitario de acuerdo con el manual de procedimientos y normas vigentes Ordeñar animales en la empresa pecuaria según manual de procedimientos Sembrar el material de propagación sexual o asexual de acuerdo con las prácticas y procedimientos agronómicos requeridos para cada especie Preparar el terreno para la siembra —tipo convencional, labranza reducida o mínima labranza cero— según los requerimientos técnicos Sembrar los cultivos de acuerdo con criterios ecológicos y parámetros técnicos Ejecutar labores de mantenimiento en propagación, adaptación y crecimiento, según recomendación técnica para cada especie 	<p>Amalfi —Antioquia— y Buga —Valle del Cauca—</p>
Producción agropecuaria	Técnico laboral	<p>Competencias en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Coordinar producción de especie pecuaria según objetivos de la empresa Cosechar el producto de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas Mantener el cultivo según recomendaciones agronómicas Preparar terreno para siembra según cultivo y requerimientos técnicos Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social 	<p>Andes, Angostura, Anorí, Aparatadó, Arboletes, Bello, Cáceres, Caldas, Carepa, Caucasia, Chigorodó, El Bagre, Envigado, Jardín,</p>

Nombre del programa	Nivel de formación	Descripción de algunos contenidos curriculares	Departamentos y ciudades en los que se ofrece el programa
			Frontino, Ituango, La Estrella, Liborina, Montelíbano, Mutatá, Nechi, Necoclí, San Pedro, San Pedro de Urabá, Santa Bárbara, Tarazá, Turbo, Valdivia, Yondó, Valparaíso y Zaragoza —Antioquia—

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo, Red ORMET y MEN —SACES— (2017).

5.4.2 Relación de la oferta existente con ocupaciones identificadas para el sector agropecuario

A partir del análisis de los contenidos curriculares y de los perfiles ocupacionales de salida de los programas que hacen parte de la oferta educativa, se hace un contraste de esta información con las ocupaciones y cargos que se identifican desde la demanda, a partir de lo que puede plantearse un tipo de “correlativa” que refleja el estado actual de la respuesta que ofrece el sector educativo a las necesidades de talento humano del sector agropecuario.

Los principales hallazgos —que son descritos en las Tablas 183 a 186— dejan en evidencia varios elementos a resaltar con respecto a la respuesta que actualmente proporciona la oferta educativa a la demanda del sector. El consolidado de resultados del contraste entre ocupaciones CIUO-08 A.C., cargos asociados y los programas de formación puede verse en el Anexo 2, “Análisis de demanda laboral”.

Tabla 183. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector forestal

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
Conservación de recursos forestales y cuencas hidrográficas	Técnico laboral	9215: Obreros y peones forestales	Obreros forestales
Manejo y conservación de bosques y explotación forestal	Técnico laboral		
Manejo de recursos naturales y aprovechamiento forestal	Técnico laboral		
Manejo de recursos naturales y aprovechamiento forestal	Técnico laboral		Operario de campo
Producción forestal	Técnico laboral	7523: Ajustadores y operadores de máquinas para trabajar madera	Operario Máquina Forestal Operador de equipo de aprovechamiento forestal

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
Manejo agroforestal	Técnico profesional	6210: Trabajadores forestales calificados y afines	Trabajadores de explotación forestal
Establecimiento y aprovechamiento de plantaciones forestales	Técnico profesional	3143: Técnicos forestales	Técnico forestal
Tecnología forestal	Tecnólogo	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Coordinador de biofábrica Administrador de plantación Coordinador de plantación Experto forestal Ingeniero forestal
Ingeniería forestal	Universitario	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Coordinador de biofábrica Administrador de plantación Coordinador de plantación Experto forestal Ingeniero forestal
		3143: Técnicos forestales	Supervisor de área forestal
Ingeniería agronómica	Universitario	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Jefe de proyectos forestales Coordinador de grupo bioético
Ingeniería agroforestal	Universitario	1311: directores de producción agropecuaria y silvicultura	Gerente general
Ingeniería agronómica	Universitario		
Especialización en gestión ambiental sostenible	Especialización		
Especialización en gerencia agropecuaria	Especialización		

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 184. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector de acuicultura y pesca

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
Pesquería	Técnico laboral	9216: Obreros y peones de pesca y acuicultura	Redero
Producción acuícola	Técnico laboral	9216: Obreros y peones de pesca y acuicultura	Operadores de producción Operarios de campo Operario de piscicultura Operario acuícola Pescadores Auxiliares de pesca Asistente de campo
Acuicultura	Técnico laboral		
Operario en piscicultura	Técnico laboral		
Actualización en patrón de pesca	Curso corto	6223: Pescadores de alta mar	Capitán o patrón de pesca
Técnico en capitanes	Técnico laboral		
Acuicultura	Tecnólogo	1312: Directores de producción de piscicultura y pesca	Director de producción primaria Director técnico

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
			Jefe de producción Coordinador de producción Gerente de producción Gerente técnico
		6221: Trabajadores de explotaciones de acuicultura	Acuicultor
Ingeniería acuícola	Universitario	2149: Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios	Supervisor de producción Analista-laboratorista
Acuicultura	Universitario		
Ingeniería de producción acuícola	Universitario		
Ingeniería pesquera	Universitario		
Medicina veterinaria	Universitario	2250: Médicos veterinarios y zootecnistas	Veterinario
Gestión de la producción pecuaria	Especialización tecnológica	3142: Técnicos agropecuarios	Administrador acuícola
Zootecnia	Universitario	1312: Directores de producción de piscicultura y pesca	Director de producción primaria Director técnico Jefe de producción Coordinador de producción Gerente de producción Gerente técnico
Acuicultura	Maestría		

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 185. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector pecuario

Programa de formación asociado	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
Procesados cárnicos	Técnico laboral	6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—	Operario Mayordomo Capataz
Gestión de la producción pecuaria	Técnico laboral		
Producción pecuaria	Técnico laboral		
Producción agropecuaria	Técnico laboral		
Asistencia en producción pecuaria	Técnico laboral		
Trabajador agropecuario	Técnico laboral		
Auxiliar de cuidado de animales	Técnico laboral	6121: Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—	Vaquero
Producción de caprinos y ovinos	Técnico laboral	9212: Obreros y peones de explotaciones ganaderas	Obrero - Trabajador pecuario
Producción pecuaria	Técnico laboral		
Producción agropecuaria	Técnico laboral		
Operario en cría y levante de pollitas	Técnico laboral		Galponero

Programa de formación asociado	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
Operario en producción de pollo de engorde	Técnico laboral	9213: Obreros y peones de explotaciones agropecuarias	
Manejo y explotación de huevo comercial	Técnico laboral		
Producción agropecuaria	Tecnología	1311: Directores de producción agropecuaria	Administrador de la granja
Producción ganadera	Tecnología	3142: Técnicos agropecuarios	Promotores de calidad
Desarrollo pecuario	Tecnología	3115: Técnicos en ingeniería mecánica	Jefe de mantenimiento
Producción pecuaria	Tecnología		
Producción en especies menores	Tecnología	6130: Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	Coordinador de clasificación
Producción pecuaria	Técnico profesional		
Ingeniería agronómica	Universitario	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Coordinador del área Coordinador técnico del organismo de inspección
Ingeniería agropecuaria	Universitario	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Asistente técnico
Medicina veterinaria	Universitario	2250: Médico veterinario zootecnista 2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines 2131: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines 1311: Directores de producción agropecuaria	Asistente técnico Médico veterinario Zootecnista Analista Experto agrícola y pecuario Asistente de organismo de inspección Consultor agropecuario Director pecuario Presidente - representante legal Director de calidad Director de producción Jefe de planta
Zootecnia	Universitario		
Técnico en producción agropecuaria	Técnico laboral	1311: Directores de producción agropecuaria	Administrador de finca
Tecnología en gestión de empresas agropecuarias	Técnico laboral		

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 186. Descripción de los principales hallazgos del estado actual de la asociación entre ocupaciones CIUO-08 A.C. y programas de formación para el subsector agrícola

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
Labores de campo en cultivos	Técnico laboral	9211: Obreros y peones de explotaciones agrícolas	Jornaleros
Producción agropecuaria	Técnico laboral		Obrero
Cultivos agrícolas	Técnico laboral		Trabajador
Producción agropecuaria	Técnico laboral		Operario agrícola Operario de campo

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
			Operario de siembra Abonador Aplicador de agroquímicos Podador Regador Recolector de fruta Operarios de despallado
Técnico en maquinaria agrícola	Técnico laboral	8341: Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	Operarios de cosechas
Operarios de campo en cosechas	Técnico laboral		
Manejo de viveros	Técnico laboral	1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura	Administrador de vivero
		6112: Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	Viverista, semillero o coordinador de vivero, Injertador
Producción agropecuaria	Técnico laboral	3142: Técnicos agropecuarios	Técnicos Agrícolas Jefe de campo, Técnico en muestreo y monitoreo, jefe de cosecha, Supervisor de calidad Inspectores de producción Supervisor de campo
Agropecuaria	Técnico profesional		
Agricultura de precisión	Tecnólogo		
Técnico agrícola	Técnico profesional		
Agropecuario	Técnico profesional		
Procesos de producción agrícola	Técnico profesional		
Tecnología en riego, drenaje y manejo de suelos agrícolas	Tecnólogo	3142: Técnicos agropecuarios	Técnico en riegos
Gestión de empresas agropecuarias	Tecnólogo	1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura	Administrador de finca
Producción agrícola	Tecnólogo		
Tecnología en riego, drenaje y manejo de suelos agrícolas	Tecnólogo	3142: Técnicos agropecuarios	Técnico en riegos
Fertirriego	Tecnólogo		
Maestría en fitopatología	Maestría	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Fitomejorador
Ingeniería agronómica Ingeniería agrícola	Universitario	2132: Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines	Ingeniero agrónomo Administrador de finca Asistente técnico de producción Asesor técnico
		1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura	Jefe de producción Coordinador de producción Jefe técnico Gerente de producción Jefe de unidad productiva Gerente de campo

Programa de formación	Nivel de formación	Cód. CIUO-08 A.C. y nombre de la ocupación asociada	Cargos relacionados
		3142: Técnicos agropecuarios	Coordinador de aplicación y preparación de suelos
Producción agrícola tropical sostenible	Especialización universitaria	1311: Directores de producción agropecuaria y silvicultura	Jefe de producción Coordinador de producción, Jefe técnico Gerente de producción Jefe de unidad productiva Gerente de campo

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

6 CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO DEL SECTOR AGROPECUARIO

6.1 Metodología de identificación y medición de brechas de capital humano: descripción y conceptos básicos

En principio, una brecha de capital humano es considerada como *una falla del mercado laboral que se produce cuando la oferta y la demanda laboral no alcanzan el punto de encuentro que conduce al equilibrio; es decir, que no se ajustan entre sí*. Este es un problema que no se asocia exclusivamente con la escasez de vacantes en el mercado laboral, sino que en muchas ocasiones también se debe a que las necesidades de talento humano de los empleadores no son suplidas por los trabajadores. Por ejemplo, razones como el hecho de no contar con las competencias requeridas para el empleo, no tener suficiente experiencia laboral o no cumplir con el perfil que necesitan las empresas, así como la falta de pertinencia y calidad en los contenidos curriculares de la oferta educativa relacionada con dichas demandas son recurrentes al hablar de brechas de capital humano.

Este es un aspecto de gran importancia para entender las razones por las que el mercado de trabajo comienza a fallar en su funcionamiento y la forma en que dichas falencias se ven reflejadas en desempleo, subempleo e informalidad, que persisten a lo largo del tiempo y que aquejan a amplios sectores de la población, de forma que afectan su acceso al mercado de trabajo y la consecución de una mejor calidad de vida. Además de ser una barrera para la empleabilidad, la existencia de brechas se convierte en un serio obstáculo para aumentar la productividad y competitividad del país debido a que más costosa la consecución de mano de obra para las empresas y dificulta la adaptación de nuevas tecnologías en los sectores económicos, que no encuentran el talento humano con las competencias adecuadas para incorporarlas en su proceso productivo.

Por ello, se hace indispensable contar con herramientas que permitan la identificación y medición de las brechas de capital humano y que proporcionen información para la construcción de una estrategia acertada que contribuya efectivamente a su cierre, para lo que se requiere conocer las tres connotaciones sobre lo que significa una brecha de capital humano, que hacen alusión a situaciones en las que:

- Los empleadores no consiguen las competencias que necesitan en la fuerza de trabajo, ya sea porque los oferentes no cuentan con ellas o porque la oferta educativa no forma en dichas competencias o presenta deficiencias en sus métodos de enseñanza
- Las competencias que tienen los oferentes de trabajo son distintas a las que requiere el sector productivo
- Hay déficit o superávit de mano de obra en una determinada ocupación —es decir, cuando la oferta es mayor a la demanda o viceversa—, que está asociado además a la falta o sobreoferta de programas que forman en contenidos dirigidos a dicho perfil ocupacional

La razón por la que la detección y previsión de brechas de capital humano es tan importante para el caso específico del Marco Nacional de Cualificaciones es que a partir de ellas se identifican las señales que son enviadas desde la demanda hacia el mundo de la formación, para que se contribuya con el cierre de los desencuentros existentes con respecto a lo que necesita el mercado de trabajo.

En cuanto a su tipología, se distinguen tres casos especiales que apuntan especialmente a la necesidad de construir un Marco Nacional de Cualificaciones referido al sector agropecuario:

- **Brechas de cantidad**, que se definen a partir del análisis cualitativo de la oferta educativa para determinar si existen o no programas relacionados con la demanda laboral o si se evidencian pocas instituciones —o ninguna— que las ofrecen.
- **Brechas de calidad**, que hacen alusión a las deficiencias que manifiestan tener las empresas con respecto a la formación que se imparte en determinados cargos que hacen parte de las actividades del sector. Esto se pone en evidencia cuando los programas educativos asociados al cargo forman en competencias para las cuales las empresas reportan que se presentan falencias o deficiencias, para lo que se efectúa el análisis a nivel de cada cargo.
- **Brechas de pertinencia**, como aquellas que reflejan los desajustes existentes entre los contenidos curriculares propuestos por los programas de formación y las competencias que requiere la demanda de trabajo para una serie de cargos particulares del sector. La brecha se evidencia cuando los programas educativos no forman en las competencias requeridas por las empresas, las cuales se determinan por cargo.

A manera de ilustración, estas tipologías de brechas de capital humano para el sector agropecuario pueden apreciarse en la Figura 245.

Figura 245. Esquema conceptual para la identificación de brechas de capital humano en el sector agropecuario



Fuente: Agrosavia y Ministerio del Trabajo (2018).

6.2 Fuentes de información utilizadas y alcance a la interpretación de los resultados obtenidos del ejercicio de análisis de brechas de capital humano

De acuerdo con la metodología de identificación y medición de brechas de capital humano del Ministerio del Trabajo (2017), para llegar a los resultados que se muestran en las secciones 4.3, 4.4 y 4.5 del presente documento se realizó el análisis cualitativo de los perfiles requeridos por el sector productivo a través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas realizadas a las empresas más representativas del sector —empresas grandes con estructuras organizacionales maduras, cuya estructura de cargos está bien definida al interior de sus organizaciones y que tienen una participación importante en la actividad económica de su subsector—, así como a pequeños y medianos productores, con quienes se indagó sobre los cargos del sector y sus competencias asociadas —en términos de funciones, conocimientos, habilidades y actitudes—, las principales debilidades o falencias que se evidencian en las competencias, nivel educativo, titulaciones exigidas, cursos complementarios y otras características asociadas a los cargos —estos resultados se encuentran consignados en el anterior capítulo—.

Finalizado este paso, se identificaron los programas educativos que podrían formar los perfiles hallados en el análisis de la demanda laboral y las instituciones que ofrecen cada uno de los programas —resultados que se pueden apreciar en el Capítulo 3, correspondiente al análisis de oferta educativa—, para lo que se realizó una consulta de la información de los diferentes programas educativos asociados al área de cualificación en busca de conocer sus contenidos curriculares y las competencias en que forman, a partir de fuentes como Ministerio del Trabajo (2017):

- Base de datos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior —SACES— del MEN para identificar las variables relacionadas con nivel de formación, competencias específicas y competencias transversales
- Base de datos del Sistema Nacional de Información de Educación superior —SNIES— del MEN para identificar la cantidad de Instituciones de Educación Superior —IES— registradas a nivel nacional en cada núcleo de conocimiento relacionado con el área de cualificación
- Base de datos de los programas de formación del SENA con sus respectivas competencias por programas y cobertura disponible
- Entrevistas con instituciones educativas representativas que ofrecen los programas educativos relacionados con el sector del que se extrajo la información recolectada sobre perfil del egresado y competencias en las que forman los programas —conocimientos, habilidades y actitudes—
- Páginas web de las instituciones educativas que aportan información sobre los programas en los que se obtuvo la información relacionada con los conocimientos, habilidades y actitudes en las que forma cada programa y el perfil ocupacional del egresado

Para comenzar con el cruce de estos resultados de la oferta educativa con los ya obtenidos para la demanda, debe tenerse en cuenta que la interpretación de las brechas obtenidas se hace sobre *el alcance de las regiones que formaron parte de la muestra y la priorización inicial* para desarrollar los ejercicios de levantamiento y recolección de información. Por esta razón, es importante resaltar que los resultados que se muestran a continuación corresponden a un escenario de *hipótesis de brechas*, pues se asume que las detectadas en las regiones seleccionadas — Antioquia, Boyacá, Córdoba, Meta, Valle del Cauca y Tolima— pueden ser replicadas para el resto del país, de acuerdo con factores como el tamaño y la importancia de estas regiones en su contribución al PIB del sector agropecuario a nivel nacional, el aporte al empleo del sector y las cadenas productivas que representan.

6.3 Resultados del análisis de brechas de cantidad

A partir del contraste entre las ocupaciones y cargos identificados como demanda y los programas de la oferta educativa —de educación superior, SENA y ETDH— se identificó un total de 118 hipótesis de brechas de este tipo para el sector agropecuario, de cuales 39 corresponden al subsector forestal, 32 al de acuicultura y pesca, 26 al subsector pecuario y 21 al agrícola. Es posible destacar que, a nivel general, y de acuerdo con la hipótesis anteriormente mencionada en la selección de las regiones consultadas, los principales hallazgos obtenidos en la detección de brechas de cantidad son:

- Se identifica que la mayor parte de la cobertura de programas de formación se concentra especialmente en las ciudades capitales, o por lo menos en los departamentos objeto del análisis. Es importante considerar que esta oferta —especialmente la de ETDH— podría atender las necesidades del sector agropecuario que, en gran parte, se desarrolla por fuera de las áreas urbanas del país.
- En algunos casos, se observa que la demanda laboral cuenta con oferta formativa que responde a la necesidad específica de los cargos; sin embargo, se hace necesaria la creación de otros programas

que complementen la formación que actualmente se imparte en los ya existentes —aspecto que se esperaría confirmar a partir del análisis de brechas de pertinencia—

- El fenómeno de envejecimiento de la fuerza de trabajo en el campo puede convertirse en otro aspecto que pronuncie el déficit de mano de obra que puede experimentar el sector agropecuario en el mediano plazo, además del relevo generacional que ha puesto en evidencia los escasos incentivos que percibe la población joven para estudiar programas agropecuarios y vincularse a las actividades productivas del campo, en tanto que se asume la posibilidad de tener acceso a mejores oportunidades mediante la migración a las grandes ciudades
- Los subsectores forestal y de acuicultura y pesca son los que muestran en mayor medida déficit de programas, tanto en niveles de educación superior como de ETDH, que respondan a las necesidades de talento humano de las empresas del sector. Esto en parte puede explicarse debido a que estos dos subsectores son los que menor participación tienen en el aporte al PIB agropecuario —véase el Capítulo 2—, lo que probablemente haya influenciado en la poca respuesta de las instituciones educativas y de formación para atender la demanda de los mismos
- Con respecto a la inexistencia de programas que respondan a necesidades de los distintos subsectores, se encuentra:
 - **Forestal:** No se oferta ningún programa de posgrado enfocado en el sector forestal en el departamento del Meta —se necesita una Especialización en manejo de recursos forestales—, al igual que programas técnicos laborales en Manejo de viveros y Auxiliar de aserradero. No se encuentran programas de formación para el cargo de Administrador de la plantación - Coordinador de plantación
 - **Acuicultura y pesca:** No se encuentra formación asociada en Ictiopatología, Técnico armador en pesca industrial —para rederos—, Procesadores u operadores de planta y manejo de alimentos —para bodeguero—
 - **Pecuario:** No hay programas de formación relacionados con Técnico laboral en corte y venta de carnes en el producto de ganadería bovina, ni se encuentra programa alguno con énfasis o especialización en la producción ovina en el nivel universitario
 - **Agrícola:** Se registra ausencia de programas como Técnico de operación de alzada y cosechadora de caña de azúcar y Técnico en mecánica rural

A nivel particular de cada subsector, los principales resultados son resumidos en las Tablas 187 a la 190. Los resultados consolidados de este ejercicio pueden consultarse en el Anexo 2, “Análisis de demanda laboral”, en las columnas correspondientes a la identificación de brechas de capital humano, según cada tipología.

Tabla 187. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector forestal

Subsector	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Forestal	9215	<ul style="list-style-type: none"> Obrero forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en conservación de recursos forestales y cuencas hidrográficas Técnico laboral en manejo y conservación de bosques y explotación forestal Técnico laboral en manejo de recursos naturales y aprovechamiento forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Déficit de programas técnicos laborales en temas forestales —Antioquia y Meta— Solo existe un programa de técnico laboral en temas forestales en Valle del Cauca y ninguno en Córdoba
Forestal	9215	<ul style="list-style-type: none"> Operario de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en manejo de recursos naturales y aprovechamiento forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Solo hay un programa de técnico laboral en temas forestales, a pesar de que se requieren más —Valle del Cauca— No hay oferta de programas técnicos laborales en temas forestales en Córdoba
Forestal	2132	<ul style="list-style-type: none"> Coordinador de biofábrica 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería forestal Tecnología forestal 	<ul style="list-style-type: none"> En el departamento de Córdoba no hay instituciones que ofrezcan actualmente programas profesionales relacionados con el área forestal
Forestal	2132	<ul style="list-style-type: none"> Expertos forestales 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería forestal 	<ul style="list-style-type: none"> En el departamento de Antioquia sólo una institución ofrece el programa de ingeniería forestal Actualmente no hay instituciones que ofrezcan programas profesionales relacionados con el área forestal en Meta y Córdoba
Forestal	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica profesional en administración de empresas forestales 	<ul style="list-style-type: none"> Faltan programas en administración de empresas forestales en Córdoba
Total de brechas de cantidad identificadas para el subsector forestal				39

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 188. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector de acuicultura y pesca

Subsector	Producto	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Acuicultura y pesca	Pesca	6222	<ul style="list-style-type: none"> Capitán o patrón de pesca 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en capitanes 	<ul style="list-style-type: none"> En el departamento del Valle del Cauca no se ofrece el programa Técnico en capitanes. Sin embargo, si se ofrece el programa de Patrón de Pesca y el curso corto de actualización en patrón de pesca
Acuicultura y pesca	Pesca	9216	<ul style="list-style-type: none"> Redero 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en pesquería —no se ofrece en Valle del Cauca— 	<ul style="list-style-type: none"> No hay ningún programa que forme para esta ocupación específica en el departamento del Valle del Cauca

Subsector	Producto	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Acuicultura y pesca	Pesca	1312	<ul style="list-style-type: none"> • Director producción primaria • Director Gerente técnico • Jefe - Coordinador de producción 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de empresas agropecuarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos programas de formación y ninguno con énfasis en acuicultura en Boyacá
Acuicultura y pesca	Acuicultura	2131	<ul style="list-style-type: none"> • Biólogo marino 	<ul style="list-style-type: none"> • Biología marina 	<ul style="list-style-type: none"> • En el departamento del Valle del Cauca no se ofrece el programa de biología marina
Acuicultura y pesca	Acuicultura	Sin cód.	<ul style="list-style-type: none"> • Ictiopatólogo 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay programas que respondan a este cargo 	<ul style="list-style-type: none"> • No existen programas específicos en ictiopatología en Antioquia
Acuicultura y pesca	Acuicultura	2131	<ul style="list-style-type: none"> • Analista - Laboratorista 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina veterinaria y zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> • Faltan programas universitarios en acuicultura y un programa de ingeniería acuícola en Córdoba
Total de brechas de cantidad identificadas para el subsector de acuicultura y pesca					32

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 189. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector pecuario

Subsector	Producto	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Pecuario	Ganadería bovina	2250	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente técnico 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina veterinaria • Zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> • El programa de formación existente solo se ofrece en la capital del departamento de Córdoba y Boyacá
Pecuario	Porcícola	2250	<ul style="list-style-type: none"> • Médico veterinario • Veterinario 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina veterinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • El programa de formación existente solo se ofrece en la capital del departamento de Córdoba
Pecuario	Ovinos y caprinos	2131	<ul style="list-style-type: none"> • Experto agrícola y pecuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina veterinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evidencia poca cobertura de programas que respondan a esta necesidad en Boyacá
Pecuario	Ganadería bovina	1311	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente - Gerente Propietario 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina veterinaria • Zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> • El programa de formación existente solo se ofrece en la capital del departamento de Córdoba
Pecuario	Ganadería bovina	9212	<ul style="list-style-type: none"> • Porcionador 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico laboral en corte y venta de carnes 	<ul style="list-style-type: none"> • No existen programas de formación para este cargo en el departamento del Meta

Subsector	Producto	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Pecuario	Avícola	9213	<ul style="list-style-type: none"> Galponero 	<ul style="list-style-type: none"> Operario en cría y levante de pollitas Operario en producción de pollo de engorde Manejo y explotación de huevo comercial 	<ul style="list-style-type: none"> En el departamento del Valle del Cauca no se ofrecen los programas de formación de este cargo
Total de brechas de cantidad identificadas para el subsector pecuario					26

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 190. Resumen de los principales hallazgos de hipótesis de brechas de cantidad para el subsector agrícola

Subsector	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de finca 	<ul style="list-style-type: none"> A pesar de que existe programa relacionado —Administración de empresas agropecuarias—, se considera que existe la necesidad de programas como: Ingeniería en procesos agroindustriales, Ingeniería agroecológica, administración agroindustrial 	<ul style="list-style-type: none"> Se identifica brecha debido a que la oferta educativa de este cargo solo se ofrece en la capital del departamento del Meta
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general - Representante legal 	<ul style="list-style-type: none"> A pesar de que existe oferta educativa para este cargo, se considera que hace falta el programa académico de Especialización en gerencia agropecuaria para el desempeño de esta ocupación 	<ul style="list-style-type: none"> Poca cobertura de estos programas en Boyacá
Agrícola	2132	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero agrónomo 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agronómica Agronomía 	<ul style="list-style-type: none"> Existe brecha de cantidad porque no existe oferta educativa específica para este cargo en Boyacá
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de cosecha 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en gestión de la producción agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> No se encuentra suficiente oferta educativa en programas similares en Valle del Cauca
Agrícola	8341	<ul style="list-style-type: none"> Operario de cosechas 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico de operación de alzacora y cosechadora de caña de azúcar Técnico en Mecánica rural 	<ul style="list-style-type: none"> Se ofrecen programas en todos los niveles educativos, pero solo hay una institución que los imparte No se cuenta con la presencia de las instituciones en los todos los municipios priorizados

Subsector	Ejemplos relacionados con la identificación de brechas de cantidad			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en muestreo y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica profesional en sistemas de monitoreo agrícola Técnica profesional en monitoreo ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Se evidencia brecha de cantidad debido a la ausencia de programas de ETDH en Tolima
Total de brechas de cantidad identificadas para el subsector agrícola				21

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

6.4 Resultados del análisis de brechas de calidad

En cuanto a las brechas de calidad encontradas para el total del sector agropecuario, y debido a que parten de la misma hipótesis asumida con respecto a las regiones que hicieron parte de la consulta para efectuar el levantamiento de información de oferta educativa y demanda laboral, se hace una descripción de los principales resultados obtenidos en este ejercicio, en el que se encontró que las brechas de calidad se corresponden con aquellas competencias en las que la demanda —a través de las empresas— manifiesta que existen deficiencias en la formación para los cargos que actualmente tienen en sus actividades productivas, las cuales se describen en las Tablas 191 a 194. En términos generales, aún son recurrentes como brechas de calidad las falencias asociadas con conocimientos de tipo administrativo, habilidades blandas —como liderazgo, comunicación asertiva y trabajo en equipo— y los protocolos de manejo sanitario en la manipulación de los animales.

Tabla 191. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector forestal

Subsector	Identificación de brechas de calidad		
	Cód. CIUO-08 A.C.	• Cargos en los que se detectó la brecha	• Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Forestal	3143	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Supervisores de área forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos administrativos
Forestal	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de la plantación Coordinador de plantación 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de plagas
Forestal	2132	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de planta Jefe de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Planes de producción y comercialización en maderables para el mejoramiento continuo de la empresa, con referencia al liderazgo Problemas de aplicación de los conocimientos en la práctica, en programas virtuales o a distancia
Forestal	1311	<ul style="list-style-type: none"> Representante de asociaciones 	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de este cargo tiene exigencia en el desarrollo de competencias en el componente estratégico, formulación de planes, gestión y negociación

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 192. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector de acuicultura y pesca

Subsector	Identificación de brechas de calidad		
	Cód. CIUO-08 A.C.	• Cargos en los que se detectó la brecha	• Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Acuicultura y pesca	2131	• Biólogo marino	• Profundización en temas de acuicultura
Acuicultura y pesca	2250	• Veterinario	• Aunque se tiene un acercamiento al manejo de la producción acuícola, no es suficiente en términos de sanidad animal, investigación y desarrollo • Ausencia de conocimiento sobre enfermedades acuícolas y falencia en el conocimiento de patógenos que afectan a los peces
Acuicultura y pesca	9216	• Operadores de producción - Operarios de Campo - Operario de piscicultura - Operario acuícola • Pescadores - Auxiliares de pesca - Asistente de campo	• Los productores acuícolas reportan falencias en el conocimiento de levante de alevinos y larvas, debilidad en la profundización de los conocimientos sobre la elaboración de tablas alimenticias • Incapacidad de poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las instituciones por la carencia de práctica laboral • Prácticas en la poscosecha, manipulación de animales —dada la poca experiencia en temas piscícolas—, selección y manejo de las tablas para los registros, y aseo y desinfección • Adecuación del producto —lavado, deshuesado, desvicerado, empacado—, higiene y manipulación de alimentos
Acuicultura y pesca	1311 1312	• Director producción primaria • Director - Gerente técnico • Jefe - Coordinador de producción	• Indicadores de gestión de calidad, sistemas de información para facilitar el análisis, comunicación • Finanzas, administración, capacidad de comunicación en un segundo idioma y, liderazgo • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión, y manejo nutricional de peces • Habilidad para trabajar en contextos internacionales y capacidad de investigación
Acuicultura y pesca	3142	• Administrador acuícola	• Alimentación - nutrición animal • Agregación de valor al producto. proceso de acondicionamiento del producto —lavado, sacrificio, desvicerado, deshuesado, empacado— de acuerdo con estándares de calidad en la manipulación de alimentos • Mercadeo y ventas, negociación y liderazgo
Acuicultura y pesca	1311	• Gerente general	• Se presentan deficiencias en el manejo del personal, a pesar de que se imparte una materia en el tema

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 193. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector pecuario

Subsector	Producto	Identificación de brechas de calidad		
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Pecuario	Ganadería bovina	6121	• Vaquero	<ul style="list-style-type: none"> • Inseminación artificial • Curación y vacunación
Pecuario	Ganadería bovina	6121	• Mayordomo - capataz	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas administrativas en empresas agropecuarias, conocimientos en administración —costos, manejo de nóminas y prestaciones sociales— y administración sanitaria del predio y de los animales • Prevención y tratamiento de enfermedades en los animales, manejo animal y manejo de personal
Pecuario	Ganadería bovina	2250	• Asistente técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de información • Programación sanitaria • Falta de uso de las muestras y diagnóstico de laboratorio
Pecuario	Ganadería bovina	2250	• Asistentes organismo de inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas sanitarias para la prevención, control y erradicación de la brucelosis y/o tuberculosis bovina • Normatividad del sector
Pecuario	Ganadería bovina	2250	• Médico veterinario	<ul style="list-style-type: none"> • Reproducción animal • Patología animal
Pecuario	Ganadería bovina	2132	• Profesionales de calidad	• Procesos preventivos de inocuidad alimentaria —Sistema haccp o appcc—
Pecuario	Ganadería bovina	2132	• Consultor agropecuario	• Nutrición animal
Pecuario	Ganadería bovina	1311	• Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de personal • Articulación de conocimientos en procesos productivos y administrativos
Pecuario	Ganadería bovina	1311	• Presidente - Representante legal	• Conocimientos financieros para garantizar la sostenibilidad de la organización
Pecuario	Ganadería bovina	1311	• Jefe de planta	• Conocimientos administrativos
Pecuario	Ganadería bovina	1221	• Director comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto • Técnicas de comercialización
Pecuario	Ganadería bovina	1311	• Director de calidad	• Procesos preventivos de inocuidad alimentaria —Sistema haccp o appcc—
Pecuario	Ganadería bovina	1311	• Director de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad e inspección de producción bovina —carnes— • Planeación estratégica • Estrategias para aumentar la productividad de la empresa
Pecuario	Ganadería bovina	1311	• Gerente - Propietario	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis financiero, de sostenibilidad y de mejoramiento continuo • Control fitosanitario • Planeación estratégica
Pecuario	Ganadería bovina	9212	• Operario - Jornalero - Auxiliar de vaquería	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de pasturas y forrajes • Salud bovina y sintomatología de los animales
Pecuario	Porcícola	3142	• Tecnólogo agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos administrativos • Buenas relaciones interpersonales
Pecuario	Porcícola	2250	• Médico veterinario	• Conocimientos administrativos

Subsector	Producto	Identificación de brechas de calidad		
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
				<ul style="list-style-type: none"> Herramientas informáticas y tecnológicas
Pecuario	Porcícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Director pecuario 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de prácticas de sanidad y nutrición animal
Pecuario	Porcícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de la granja 	<ul style="list-style-type: none"> Proceso porcícola Manejo animal
Pecuario	Porcícola	1221	<ul style="list-style-type: none"> Director comercial 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de planificación Buenas relaciones interpersonales
Pecuario	Ovinos y caprinos	2131	<ul style="list-style-type: none"> Experto agrícola y pecuario 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo sanitario de animales y aprovechamiento de productos y subproductos —carne, cuero, cascos etc.— Buenas prácticas pecuarias, control de consanguinidad y diagnóstico de enfermedades del animal Llevar registros y manejo de nuevas tecnologías Enseñanza a productores y nutrición animal
Pecuario	Ovinos y caprinos	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de presupuestos y gestión comercial Conocimiento de nuevas tecnologías para desarrollo de nuevos productos y habilidades y gestión comercial y de mercadeo Buenas prácticas de manufactura de alimentos, agroindustria, Indicadores de gestión Fortalecimiento y proyección empresarial, y análisis y control de costos
Pecuario	Ovinos y caprinos	1311	<ul style="list-style-type: none"> Propietario Administrador 	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización Innovación en el desarrollo de nuevos productos Fortalecimiento empresarial
Pecuario	Ovinos y caprinos	9212	<ul style="list-style-type: none"> Obrero - Trabajador pecuario 	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamientos de productos y subproductos —carne, leche, cuero, cascos, lana, etc.— Conocimientos propios de infraestructura para la construcción de los apriscos, reconocimiento de especies, sexo y edad Manejo sanitario de los animales, trazabilidad e inocuidad de los alimentos, zoología —nutrición y manejo de enfermedades— y técnicas para elaboración de forrajes
Pecuario	Ovinos y caprinos	2131	<ul style="list-style-type: none"> Experto agrícola y pecuario Asistente técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo sanitario de los animales Aprovechamientos de productos y subproductos —carne, cuero, cascos etc.—, buenas prácticas pecuarias y control de consanguinidad Diagnóstico de enfermedades del animal, llevar registros y manejo de nuevas tecnologías Enseñanza a productores y nutrición animal
Pecuario	Ovinos y caprinos	6121	<ul style="list-style-type: none"> Operario 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de inventarios de materias primas y productos terminados Capacidad en la elaboración de diferentes productos Trazabilidad e inocuidad de alimentos
Pecuario	Ovinos y caprinos	2250	<ul style="list-style-type: none"> Médico veterinario 	<ul style="list-style-type: none"> Nutrición animal Nuevas tecnologías Relaciones con los productores
Pecuario	Avicultura	1311	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción - Coordinador de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Control de enfermedades y plagas avícolas Producción agroindustrial

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 194. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de calidad para el subsector agrícola

Subsector	Identificación de brechas de calidad		
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Agrícola	8341	<ul style="list-style-type: none"> Operarios de cosechas 	<ul style="list-style-type: none"> Operación de la máquina cosechadora
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de finca 	<ul style="list-style-type: none"> Agroindustria, desarrollo comercial e identificación de tendencias de consumo Fortalecimiento empresarial, seguridad y salud en el trabajo, manejo del personal y tendencia de consumo del producto Desarrollo de nuevos productos y fortalecimiento empresarial y comercial
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción Coordinador de producción Jefe técnico - Gerente de producción Jefe de unidad productiva Gerente de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Mercadeo agrario Investigación y capacidad analítica de información Capacidad de síntesis, análisis y resolución de problemas Investigación
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción —procesamiento - postcosecha— 	<ul style="list-style-type: none"> Estandarización de procesos agroindustriales Buenas prácticas de manufactura Formulación y gestión de proyectos
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente - Propietario 	<ul style="list-style-type: none"> Normatividad, mercadeo-gestión comercial, formulación de proyectos, normatividad, manejo de sistemas de información y certificación de fincas Las competencias transversales que más fueron mencionadas como difíciles de obtener en este cargo fueron en su orden: capacidad de comunicación en un segundo idioma, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación y compromiso con la preservación del medio ambiente
Agrícola	2132	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero agrónomo 	<ul style="list-style-type: none"> Buenas prácticas agrícolas y manejo biológico y fitosanitario —plagas y enfermedades del cultivo— Manejo de conceptos de agronomía aplicados a su área —conocimientos en la práctica—, Análisis de suelos y control de nutrientes del suelo
Agrícola	2132	<ul style="list-style-type: none"> Asistente técnico de producción Asesor técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Selección, procedencia y calidad de material vegetal Buenas prácticas agrícolas Procesamiento de información Seguimiento y generación de indicadores
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico agrícola Jefe de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear el cultivo según las herramientas de la agricultura de precisión Cosechar el producto de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas Establecer cultivos según tipo de producto, requerimientos técnicos y normas

Subsector	Identificación de brechas de calidad		
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
			<ul style="list-style-type: none"> • Manejar medidas y peso en la aplicación de insumos agroquímicos
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en muestreo y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosificación y uso de los agroinsumos • Cosecha del producto de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de cosechas 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del idioma inglés • Se encuentran falencias en la formación estadística, bases de datos y en el manejo de grandes volúmenes de información, así como en fitopatología e investigación
Agrícola	2132	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador agroindustrial • Administración de planta 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindustria • Desarrollo comercial e identificación de tendencias de consumo • Fortalecimiento empresarial • Seguridad y salud en el trabajo • Manejo del personal
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de calidad de producción • Supervisor de campo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estadística • Gestión de la calidad • Fitopatología • Aspectos fitosanitarios de cultivos, que incluyen el control de plagas
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de aplicación y preparación de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de segundo idioma —inglés—
Agrícola	9211	<ul style="list-style-type: none"> • Jornalero • Obrero • Trabajador • Operario agrícola • Operario de campo • Operario de siembra • Abonador • Aplicador de agroquímicos • Podador • Regador • Recolector de fruta • Operarios de despallido 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo fitosanitario de los cultivos y las características de los diferentes productos • Trabajo en forma autónoma • Capacidad de organización y planificación del tiempo • Capacidad de análisis numérico o habilidades lógico-matemáticas • Comprensión de lectura
Agrícola	9211	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectores de café 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de granos
Agrícola	6112	<ul style="list-style-type: none"> • Patiero 	<ul style="list-style-type: none"> • Este cargo no requiere ningún nivel de cualificación específico; sin embargo, existe oferta educativa que podría formar para el cargo, de forma que generara mejores competencias en las personas que lo ocupan
Agrícola	6112	<ul style="list-style-type: none"> • Viverista, semillero o coordinador de vivero 	<ul style="list-style-type: none"> • Fisiología vegetal de caducifolios • Manejo de injerto en caducifolios • Control fitosanitario
Agrícola	6112	<ul style="list-style-type: none"> • Injertador 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas y cuidados requeridos en el proceso de propagación de las plantas
Agrícola	1222	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente comercial • Director comercial 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de sistemas de información y redes sociales para el mercadeo y la generación de estrategias comerciales

Subsector	Identificación de brechas de calidad		
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
			<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de indicadores de gestión sobre las ventas Innovación
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de corte mecanizado 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos específicos en máquinas cosechadoras
Agrícola	3431	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar de sanidad 	<ul style="list-style-type: none"> Autocuidado
Agrícola	3257	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de sanidad 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación
Agrícola	2131	<ul style="list-style-type: none"> Fitomejorador 	<ul style="list-style-type: none"> Biotecnología aplicada al fitomejoramiento
Agrícola	9329	<ul style="list-style-type: none"> Operarios de planta 	<ul style="list-style-type: none"> Manipulación de alimentos y técnicas de cocción, buenas prácticas de manufactura, calidad e inocuidad de alimentos y manejo sanitario Características de los productos agrícolas, manejo poscosecha y técnicas de agregación de valor, y etapas del proceso de acondicionamiento —lavado, cepillado y secado— Buenas prácticas agrícolas, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, comprensión lectora, comunicación asertiva y habilidades matemáticas
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en riegos 	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentran falencias en el conocimiento en mecánica

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

6.5 Resultados del análisis de brechas de pertinencia

A partir del cruce de las competencias que requieren los cargos con los contenidos de los programas de formación relacionados, se muestran en las Tablas 195 a 198 los principales resultados obtenidos como parte del ejercicio de identificación de brechas de pertinencia por cada subsector, dentro de los cuales pueden destacarse algunos hallazgos importantes, a nivel general, como:

- Muchos de los programas contemplados en el análisis carecen de competencias relacionadas con conocimientos administrativos, comerciales y normatividad del sector, especialmente en relación con el componente ambiental de la actividad agropecuaria y el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación —TIC—
- Dentro de las necesidades de formación del sector agropecuario se identifica que los programas requieren de un mayor enfoque y especialidad en las temáticas técnicas de cada subsector —manejo de equipos, protocolos de manipulación de los productos agropecuarios, trazabilidad de los procesos productivos, etc.—, los cuales se describen en algunos ejemplos expuestos para cada subsector a continuación.

Tabla 195. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector forestal

Subsector	Identificación de brechas de pertinencia			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Forestal	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de la plantación Coordinador de plantación 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería forestal Ingeniería agronómica Tecnología en producción agrícola Tecnología en agroforestería 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de personal Manejo de las TIC Comercialización, legislación del subsector y aspectos ambientales
Forestal	7523	<ul style="list-style-type: none"> Operario de máquina forestal Operador de equipo de aprovechamiento forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de motores diésel Técnico laboral en producción forestal Técnico laboral en conservación de recursos forestales y cuencas hidrográficas 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo y especialización en maquinaria propia del sector
Forestal	6210	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de explotación forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica profesional en establecimiento y aprovechamiento de plantaciones forestales Técnico profesional en manejo agroforestal Técnico profesional en técnicas forestales Técnico laboral en conservación de recursos forestales y cuencas hidrográficas Técnico laboral en producción forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Formación para temas operativos —amontonar troncos y colocarlos en los arrastraderos— Énfasis en temas de geografía
Forestal	3143	<ul style="list-style-type: none"> Técnico forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en manejo de recursos naturales y aprovechamiento forestal Técnico profesional en establecimiento y aprovechamiento de plantaciones forestales Técnico profesional en manejo agroforestal Técnico profesional en técnicas forestales Técnico laboral en conservación de recursos forestales y cuencas hidrográficas Técnico laboral en producción forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos en conservación del medio ambiente
Forestal	2132	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de planta Jefe de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería forestal Tecnología agroforestal Tecnología en sistemas agroforestales Tecnología en gestión de empresas agroforestales Ingeniería agroforestal Tecnología en gestión agroforestal por ciclos propedéuticos 	<ul style="list-style-type: none"> Planes de producción y comercialización en maderables para el mejoramiento continuo de la empresa

Subsector	Identificación de brechas de pertinencia			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
			<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en gestión de la producción agroforestal Tecnología en gestión de plantaciones forestales Tecnología en silvicultura y aprovechamiento de plantaciones forestales Tecnología en recursos forestales 	
Forestal	2142	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero civil 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería civil 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos en explotación y producción forestal
Forestal	2132	<ul style="list-style-type: none"> Microbiólogo 	<ul style="list-style-type: none"> Microbiología 	<ul style="list-style-type: none"> La formación en microbiología por parte de las instituciones se enfoca en la industria o la salud animal y humana Se requieren microbiólogos competentes en temas de micología y patología forestal
Forestal	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico profesional en administración de empresas forestales Gestión de empresas agropecuarias Especialización en gerencia agropecuaria Especialización en producción forestal Ingeniería agronómica 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos administrativos en formación forestal y programas de producción forestal

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 196. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector acuicultura y pesca

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Acuicultura y pesca	Acuicultura	3142	<ul style="list-style-type: none"> Coordinador de planta 	<ul style="list-style-type: none"> Producción acuícola 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de alimentos Manejo de alimentos Manejo de personal
Acuicultura y pesca	Acuicultura	6121	<ul style="list-style-type: none"> Acuicultor 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en acuicultura Tecnología en acuicultura continental Técnico profesional en acuicultura Tecnología en producción acuícola 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de producción intensivos

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Acuicultura y pesca	Acuicultura	9216	<ul style="list-style-type: none"> Operadores de producción Operarios de campo Operario de piscicultura Operario acuícola Pescadores Auxiliares de pesca Asistente de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Producción acuícola Operario en piscicultura Producción acuícola Producción piscícola Acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo y tratamiento de patologías y enfermedades Alimentación y nutrición de los peces Control y manejo del agua Control de parámetros Buenas prácticas acuícolas
Acuicultura y pesca	Pesca	2332	<ul style="list-style-type: none"> Biólogo marino 	<ul style="list-style-type: none"> Biología Biología marina 	<ul style="list-style-type: none"> No hay formación para administración y/o producción agropecuaria Falta profundización en biología marina
Acuicultura y pesca	Pesca	2149	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de producción 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería acuícola Acuicultura Ingeniería de producción acuícola Ingeniería pesquera 	<ul style="list-style-type: none"> Falta mayor formación en ictiopatología
Acuicultura y pesca	Acuicultura	3142	<ul style="list-style-type: none"> Administrador acuícola 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de empresas agropecuarias Producción pecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Buenas prácticas acuícolas Prevención de enfermedades Buenas prácticas acuícolas Conservación de cadena de frío Legislación y normativa vigente Identificación y tratamiento de enfermedades comunes
Acuicultura y pesca	Acuicultura	3142	<ul style="list-style-type: none"> Coordinador de planta 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica de alimentos Manejo de alimentos Manejo de personal
Acuicultura y pesca	Acuicultura	2131	<ul style="list-style-type: none"> Analista Laboratorista 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria y zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros fisicoquímicos del agua Prácticas acuícolas Formación en ictiopatología
Acuicultura y pesca	Acuicultura y pesca	2250	<ul style="list-style-type: none"> Veterinario 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria y zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> No se establece un nivel apropiado de especialización en el manejo acuícola
Acuicultura y pesca	Acuicultura y pesca	1312	<ul style="list-style-type: none"> Director producción primaria Director técnico Jefe de producción Coordinador de producción Gerente de producción Gerente técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria y zootecnia Zootecnia Ingeniería acuícola Acuicultura Ingeniería de producción acuícola Ingeniería pesquera Maestría en acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> Se debería establecer un mayor énfasis en las buenas prácticas de manufactura Falta mayor formación en ictiopatología, buenas prácticas acuícolas, parámetros fisicoquímicos del agua, manejo de personal, gestión de talento humano y cadena de frío
Acuicultura y pesca	Acuicultura y pesca	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general 	<ul style="list-style-type: none"> Administración de empresas Agroindustriales 	<ul style="list-style-type: none"> No presenta un énfasis en la formación adecuada para

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
				<ul style="list-style-type: none"> Administración de empresas agropecuarias 	supervisar y asegurar la correcta manipulación de alimentos

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 197. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector pecuario

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Pecuario	Ganadería bovina	8341	<ul style="list-style-type: none"> Operador de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en producción pecuaria Técnico en producción agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de maquinaria agrícola Mecánica
Pecuario	Ganadería bovina	9212	<ul style="list-style-type: none"> Operario Jornalero Auxiliar de vaquería 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en producción pecuaria Técnico en producción agropecuaria Manejo empresarial de la finca 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de pasturas y forrajes Salud bovina y sintomatología de los animales
Pecuario	Ganadería bovina	6121	<ul style="list-style-type: none"> Vaquero 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral por competencias en asistente de veterinaria y zootecnia Técnico en producción pecuaria Técnico en mayordomía de empresas ganaderas 	<ul style="list-style-type: none"> Lógica matemática Bienestar animal Manipulación de alimentos Prácticas adecuadas en el uso de medicamentos
Pecuario	Ganadería bovina	6121	<ul style="list-style-type: none"> Mayordomo Capataz 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en producción agropecuaria Técnico en mayordomía de empresas ganaderas Tecnología en producción ganadera 	<ul style="list-style-type: none"> Bienestar animal Manejo de personal Administración de medicamentos veterinarios Prevención y tratamiento de enfermedades en los animales

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
				<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en gestión de empresas agropecuarias Técnico en producción pecuaria Técnico asistente en ganadería y producción agropecuaria Técnico laboral en trabajador pecuario en ganadería sostenible Técnico profesional agropecuario Técnico profesional en agropecuaria 	
Pecuario	Ganadería bovina	3142	<ul style="list-style-type: none"> Promotores de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en gestión de empresas agropecuarias Tecnología en producción ganadera 	<ul style="list-style-type: none"> Orientación y servicio al cliente Análisis de información
Pecuario	Ganadería bovina	2250 2132	<ul style="list-style-type: none"> Asistente técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria y zootecnia Zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> Buenas prácticas ganaderas —BPG— Uso de elementos de protección personal —salud y seguridad en el trabajo—
Pecuario	Ganadería bovina	2250	<ul style="list-style-type: none"> Médico veterinario 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria y zootecnia Zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> Biotechnología reproductiva
Pecuario	Ganadería bovina	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en producción agropecuaria Medicina veterinaria y zootecnia Tecnología en gestión de empresas agropecuarias Tecnología en producción ganadera Técnico en producción pecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de bases de datos Software ganadero Buenas prácticas ganaderas —BPG—, Manejo de medicamentos —excepto para el programa de medicina veterinaria y zootecnia—

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
				<ul style="list-style-type: none"> Administración de empresas agropecuarias 	
Pecuario	Ganadería bovina	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente propietario 	<ul style="list-style-type: none"> Zootecnia Medicina veterinaria y zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de nómina de personal
Pecuario	Porcícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en producción porcícola 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en producción agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos en genética Herramientas informáticas tecnológicas y Conocimientos administrativos
Pecuario	Porcícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Tecnólogos agropecuarios 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología agropecuaria Tecnología en gestión de empresas agropecuarias Tecnología en desarrollo pecuario Tecnología de transformación de productos agropecuarios 	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas informáticas tecnológicas y
Pecuario	Ovinos y caprinos	6121	<ul style="list-style-type: none"> Operario 	<ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de lácteos Producción de caprinos y ovinos Procesados cárnicos Gestión de la producción pecuaria Producción pecuaria Técnico laboral en trabajador agrícola y pecuario Técnico laboral en producción agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Higiene y seguridad industrial Estandarización de procesos
Pecuario	Ovinos y caprinos	9212	<ul style="list-style-type: none"> Obrero - Trabajador pecuario 	<ul style="list-style-type: none"> Producción pecuaria Producción agropecuaria Asistencia en producción pecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de nuevas tecnologías

Subsector	Producto	Identificación de brechas de pertinencia			
		Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
				<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en trabajador agropecuario Técnico laboral en producción agropecuaria Técnico laboral en trabajador pecuario 	
Pecuario	Ovinos y caprinos	2250	<ul style="list-style-type: none"> Médico veterinario 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria Zootecnia 	<ul style="list-style-type: none"> Especialización en especies menores —ovinos y caprinos— Biotechnología en caprinos
Pecuario	Ovinos y caprinos	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente - Gerente propietario 	<ul style="list-style-type: none"> Administración de empresas agropecuarias 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de inventarios de productos terminados y registros de ventas Certificaciones de producto
Pecuario	Ovinos y caprinos	1311	<ul style="list-style-type: none"> Propietario y administrador 	<ul style="list-style-type: none"> Administración agroindustrial Administración agropecuaria Administración de empresas agroindustriales Administración de empresas agropecuarias 	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas pecuarias para el desarrollo de producción ovina Identificación y tratamiento de enfermedades Dietas para ovinos de acuerdo con la raza
Pecuario	Ovinos y caprinos	2131	<ul style="list-style-type: none"> Experto agrícola y pecuario 	<ul style="list-style-type: none"> Medicina veterinaria 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de producción Especialización en el tema ovino Biotechnología en caprinos

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

Tabla 198. Principales hallazgos de hipótesis de brechas de pertinencia para el subsector agrícola

Subsector	Identificación de brechas de pertinencia			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de finca 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico agrícola Administración de empresas agropecuarias Técnico profesional agropecuario Tecnología en gestión agropecuaria Técnico profesional en procesos empresariales rurales Técnico profesional agropecuario Tecnología agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de nuevos productos Buenas prácticas de manufactura Trazabilidad e inocuidad de alimentos Liderazgo Resolución de problemas Comunicación asertiva

Subsector	Identificación de brechas de pertinencia			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
			<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en administración y mercadeo agropecuario Tecnología en producción agrícola Gestión de empresas agropecuarias Tecnología agropecuaria 	
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción Coordinador de producción Jefe técnico Gerente de producción Jefe de unidad productiva Gerente de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Especialización en gerencia agropecuaria Ingeniería agropecuaria Agronomía Ingeniería agrícola Ingeniería agronómica Ingeniería agropecuaria Especialización en gerencia agraria Especialización en gerencia de empresas agropecuarias Especialización en sanidad en producción agraria integrada Especialización en gerencia de empresas agropecuarias y rurales 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de personal Liderazgo Prevención de los daños a ecosistemas Resolución de conflictos con las comunidades por acciones ambientales Gestión de las organizaciones
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción —procesamiento - poscosecha— 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agroindustrial Ingeniería de alimentos Especialización en ciencia y tecnología de alimentos Administración agroindustrial Especialización en poscosecha de frutas, verduras y flores Ingeniería de producción agroindustrial Especialización en procesos de transformación de los alimentos Profesional en agroindustria Especialización en procesos industriales agroalimentarios Ingeniería en procesos agroindustriales 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de indicadores de producción Desarrollo de nuevos productos Calidad - Inocuidad de productos alimenticios Trabajo en contextos internacionales
Agrícola	1311	<ul style="list-style-type: none"> Gerente - Propietario 	<ul style="list-style-type: none"> Especialización en gerencia agropecuaria Especialización en gerencia agroambiental Administración de empresas agropecuarias Administración agroindustrial 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de la asociatividad en el sector
Agrícola	2132	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero agrónomo 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agronómica 	<ul style="list-style-type: none"> Normatividad y proceso de certificación Manejo de sistemas Agrocalidad
Agrícola	2132	<ul style="list-style-type: none"> Asistente técnico de producción Asesor técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Agronomía Ingeniería agropecuaria Ingeniería agrícola Ingeniería agronómica 	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento y generación de indicadores Procesamiento de información Manejo de suelos
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico agrícola Jefe de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico agrícola Técnico profesional agropecuario Técnico profesional en procesos de producción agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo Pedagogía Comunicación asertiva

Subsector	Identificación de brechas de pertinencia			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
			<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en producción de agrocultivos Técnico profesional en manejo agrícola Técnico profesional en producción agrícola Tecnología en producción agrícola Tecnología en agricultura de precisión 	
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en muestreo y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en agricultura de precisión 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo amigable de los cultivos Manejo fitosanitario de plagas y enfermedades de los cultivos
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de cosechas 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en Gestión de la Producción Agrícola Técnico profesional en procesos de producción agrícola Tecnología en producción agrícola Técnico profesional en manejo de suelos Ingeniería Agronómica 	<ul style="list-style-type: none"> Prevención de los daños a ecosistemas —los temas de conservación son priorizados tanto por las instituciones educativas como por los demandantes de mano de obra; no obstante, se presta más atención desde la academia a la remediación que a la prevención de los daños a ecosistemas— Resolución de conflictos con las comunidades por acciones ambientales
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de calidad Inspectores de producción Supervisor de campo 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en gestión de la producción agrícola Ingeniería agrícola Técnico profesional en procesos de producción agrícola Ingeniería agrícola Técnico profesional en manejo de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de bases de datos y manejo de grandes volúmenes de información
Agrícola	9211	<ul style="list-style-type: none"> Jornaleros Obrero Trabajador Operario agrícola Operario de campo Operario de siembra Abonador Aplicador de agroquímicos Podador Regador Recolector de fruta Operario de despallado 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en labores de campo en cultivos Técnico laboral en producción agropecuaria Técnico laboral en cultivos agrícolas Técnico laboral en producción agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de recurso hídrico Manejo poscosecha Manejo apropiado de agroinsumos Trazabilidad e inocuidad de productos agrícolas
Agrícola	6112	<ul style="list-style-type: none"> Viverista, semillero 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en manejo de viveros 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de importación de semillas

Subsector	Identificación de brechas de pertinencia			
	Cód. CIUO-08 A.C.	Cargos en los que se detectó la brecha	Programas relacionados con el cargo	Conclusiones sobre las hipótesis de brechas detectadas
		coordinador de vivero		
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de corte mecanizado 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en producción agrícola Mecanización agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> Electrónica básica Seguridad industrial Seguridad vial Seguridad y salud en el trabajo
Agrícola	3431	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar de sanidad 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral por competencias en auxiliar agrónomo Técnico laboral trabajador agropecuario 	<ul style="list-style-type: none"> En ejecución de censos Control de malezas En plagas y enfermedades
Agrícola	3257	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de sanidad 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería agronómica Agronomía Ingeniería agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> Prevención de los daños a ecosistemas Resolución de conflictos con las comunidades por acciones ambientales Liderazgo
Agrícola	9329	<ul style="list-style-type: none"> Operarios de planta 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico laboral en agroindustria alimentaria 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de nuevos productos
Agrícola	3142	<ul style="list-style-type: none"> Técnico en riegos 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología en riego, drenaje y manejo de suelos agrícolas Fertirriego Tecnología en riego, drenaje y manejo de suelos agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos en tipos de maquinaria agrícola

Fuente: Elaboración propia con base en información recolectada en el ejercicio de identificación de brechas de capital humano por Agrosavia, Ministerio del Trabajo y Red ORMET (2017).

6.6 Análisis detallado de las hipótesis de brechas de pertinencia y calidad a nivel de ocupación por subsectores

De acuerdo con los resultados encontrados y expuestos en las anteriores tablas, se expone a continuación un detalle de los principales resultados descritos sobre las hipótesis de brechas de pertinencia y calidad detectadas a nivel de ocupación según los subsectores relacionados con el gran sector agropecuario.

6.6.1 4.6.1 Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector forestal

1311: "Directores de producción agropecuaria y silvicultura"

Los cargos identificados en esta clasificación y que registran brechas de pertinencia y calidad son Administrador de la plantación - Coordinador de plantación, Director - Coordinador regional, Gerente general, Director de sanidad forestal y Representante de asociaciones. En cuanto a la identificación de brechas de pertinencia, se evidenciaron el manejo de personal, el manejo de las TIC, la comercialización, la legislación del sector, los aspectos ambientales y, en general, todo lo relacionado con el saber-hacer del sector forestal. Para el caso de las brechas de calidad, se identificó la necesidad de fortalecer los conocimientos relacionados con el manejo de plagas, el componente de planeación estratégica, la formulación de planes y las habilidades en gestión y negociación.

2132: “Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines” y 2142: “Ingenieros civiles”

Dentro de esta categoría de grupo primario de la CIUO-08 A.C. se encuentran los cargos de Coordinador de biofábrica, Experto forestal, Contratista en forestal, Coordinador de grupos bióticos, Jefe de proyectos forestales, Profesional de investigación y desarrollo, Jefe de planta - Jefe de producción, Ingeniero forestal, Ingeniero agrónomo, Ingeniero civil, Abogado forestal, Ingeniero forestal —hidrología— y Microbiólogo en relación con los planes de producción y comercialización en maderables para el mejoramiento continuo de la empresa. Para el cargo de Ingeniero civil se identifica que el programa educativo se enfoca en la administración de proyectos de construcción o estructuras y no en temas de recursos, explotación y producción forestal, al igual que el cargo de microbiólogo, en el que la formación en microbiología por parte de las instituciones se enfoca en la industria o la salud animal y humana, pero deja de lado la micología y patología forestal. En cuanto a brechas de calidad, se evidenciaron deficiencias en general en la aplicación de los conocimientos en la práctica debido a la modalidad virtual del programa de ingeniería forestal.

3143: “Técnico forestal” y 2133: “Guardabosques”

Para estas denominaciones ocupacionales se evidenció que los cargos que registran brechas de pertinencia y calidad son Supervisor en explotación forestal y silvicultura, Jefe de bosques y Técnico forestal - Técnico de recursos forestales. En cuanto a brechas de pertinencia, resulta fundamental incorporar dentro de la oferta formativa tanto la conservación del medio ambiente como el aprovechamiento del bosque de manera conjunta, mientras que en términos de brechas de calidad se priorizó la necesidad fortalecer conocimientos administrativos dentro de los programas de formación para estos cargos.

6210: “Trabajadores forestales calificados y afines”, 7523: “Ajustadores y operadores de máquina para trabajar madera”, 9215: “Obreros y peones forestales”, 6113: “Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines” y 8332: “Conductores de camiones y vehículos pesados”

En este conjunto de ocupaciones se evidenciaron brechas de pertinencia en relación con la formación para temas operativos como las recolección y agrupación de troncos y su colocación en los arrastraderos, énfasis en temas de geografía y la especialización en manejo de maquinaria propia para el sector en los cargos de Obrero, Trabajador de explotación forestal, Operario de máquina forestal - Operador de equipo de aprovechamiento forestal, Auxiliar forestal, Aserrador, Auxiliar de vivero, Operario de campo y Transportador - Conductor.

6.6.2 Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector de acuicultura y pesca

1312: “Directores de producción de piscicultura y pesca”

Los cargos identificados en esta clasificación que registran brechas de pertinencia y calidad son el Director de producción primaria - Director técnico - Jefe de producción, Director administrativo, Director

estratégico, Gerente general, Capitán o patrón de pesca y Armador pesquero industrial. De manera general, estos cargos incluyen dentro de sus funciones el direccionamiento de la producción en sus diversas etapas, la coordinación del manejo alimenticio, velar por la calidad del agua y el cumplimiento de los sistemas de gestión industrial, y dirigir los proyectos acuícolas mediante la implementación de conocimientos de diseño y gerencia en sistemas de producción acuícola. Para este grupo ocupacional se identificaron brechas de pertinencia en aspectos como buenas prácticas acuícolas, buenas prácticas en manufactura y manejo del talento humano; así mismo, no se presenta un énfasis formativo en la supervisión y correcta manipulación de alimentos.

En cuanto a la existencia de hipótesis de brechas de calidad, se identificaron deficiencias en el manejo de personal, aunque existe formación específica orientada a este aspecto. A nivel de conocimientos, se identificaron brechas de calidad en conocimientos asociados con el manejo nutricional de los peces. A nivel de conocimientos en gerencia y administración se identificaron brechas de calidad en indicadores de gestión de calidad, comunicación, finanzas, administración y sistemas de información que faciliten el análisis relacionado con el seguimiento de la gestión. A nivel de habilidades, se identificaron brechas en la habilidad para comunicarse en un segundo idioma, lo que dificulta el desarrollo profesional en contextos internacionales; así mismo, se identificaron debilidades en la capacidad investigativa de los profesionales que ocupan estos cargos.

2131: “Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”, 2250: “Veterinarios”, 2142: “Ingenieros civiles” y 2149: “Ingenieros no clasificados en otros grupos primarios”

Los cargos identificados en esta categoría que registran brechas de pertinencia y calidad son Biólogo marino, Supervisor de producción, Analista - Laboratorista, profesionales —Ingeniero pesquero, Ingeniero acuícola, Profesional en acuicultura, Profesional en ciencias y tecnología de alimentos, Biólogo, Ingeniero de alimentos, Médico veterinario, Médico veterinario y zootecnista, Zootecnista y Biólogo marino—, Veterinario e Ingeniero sanitario. Para estos cargos, se identifican dentro de las funciones desarrollar e implementar procesos de producción y transformación de productos bajo el esquema de buenas prácticas de laboratorio, realizar el tratamiento de aguas y pruebas de calidad a los estanques de reproducción, realizar actividades de laboratorio y planificar y controlar las operaciones necesarias para el cultivo acuícola. A nivel general, los conocimientos relacionados son biología, sanidad acuícola, factores naturales bióticos y abióticos, seguridad y salud en el trabajo, normativa de control ambiental, nutrición animal e infraestructura acuícola.

Con referencia a la identificación de posibles brechas de pertinencia, se menciona la falta de formación en biología marina, en ictiopatología, en conocimientos en parámetros físicoquímicos del agua y en sistemas de recirculación, así como la falta de conocimientos en manejo acuícola y manejo integral de peces. En relación con brechas de calidad, se identificó que aunque se cuenta con programas de formación asociados a la producción acuícola, no son suficientes en temáticas de sanidad animal, investigación y desarrollo. Para los veterinarios se identificó poco conocimiento en patologías que afectan a los peces. Como generalidad, se identificó que los profesionales no tienen capacidad de innovación y apropiación de nuevas tecnologías.

5223: “Vendedor de comercio al por mayor”, 3343: “Secretario administrativo y ejecutivo” y 3142: “Técnico agropecuario”

Los cargos identificados en esta clasificación para los que se detectaron brechas de pertinencia y calidad son Asistente administrativo, Auxiliar de laboratorio, Coordinador de planta, Administrador acuícola y Vendedor. Estos cargos tienen funciones asociadas con el desarrollo de actividades relacionadas con la venta de productos y con las ventas de comercialización de productos, preparación de informes administrativos y financieros, planificación de los insumos para la producción piscícola y los planes de alimentación. Con respecto a las brechas de pertinencia, se encontraron aquellas relacionadas con la producción acuícola —como el manejo de alimentos y las buenas prácticas acuícolas— y con conocimientos en la conservación de la cadena del frío y en la identificación de enfermedades acuícolas. En relación con las brechas de calidad relacionadas con temas administrativos, se identificaron brechas de calidad en mercadeo y ventas, atención al cliente, falta de planificación, organización, dirección y control de procesos productivos y generación de valor agregado. A nivel de habilidades, se identificaron falta de habilidades para comunicarse en el segundo idioma, y desempeñarse en contextos internacionales. En relación con la producción agrícola, se identifican brechas en el proceso de acondicionamiento del producto de acuerdo a los estándares de calidad en la manipulación de alimentos.

6221: “Trabajadores de explotaciones de acuicultura”, 3151: “Oficiales maquinistas en navegación”, 6223: “Pescadores de alta mar” y 9216: “Obreros y peones de pesca y acuicultura”

Los cargos identificados en esta clasificación que registraron brechas de pertinencia y calidad son Maquinista, Bodeguero, Redero, Operador de producción - Operador de campo - Operario de piscicultura, Mayordomo, Procesador - Operador de planta, Operario de mantenimiento y Acuicultor. Para estos cargos se identificaron en su mayoría funciones operativas como la reparación y mantenimiento de las redes de pesca, la limpieza y mantenimiento de la maquinaria y las salas de proceso, y el diligenciamiento de registros de las actividades de producción acuícola. Entre los principales conocimientos se identificaron buenas prácticas de limpieza, lenguaje técnico básico empleado en el sector, manejo de alimentación de los peces, manejo de herramientas y manejo sanitario.

Se identificaron brechas de pertinencia en la identificación y tratamiento de patologías de los peces, y control y manejo del agua a partir de parámetros —específicamente se identifican sistemas de producción intensivos—. En relación con las brechas de calidad, se mencionan aquellas relacionadas con conocimientos en la elaboración de tablas alimenticias, además de aquellas asociadas con la incapacidad de poner en práctica los conocimientos teóricos por falta de oportunidades de práctica laboral, falta de habilidad para la manipulación de animales y buenas prácticas de higiene.

6.6.3 Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector pecuario

1311: “Directores de producción agropecuaria y silvicultura” para los productos de ganadería bovina, avicultura, Ovinos y caprinos y Porcícola.

Dentro de este grupo primario, para el producto de *ganadería bovina* se identificaron brechas de pertinencia y calidad en los cargos de Administrador, Presidente - Representante legal, Gerente - Gerente propietario, Director comercial, Director de calidad, Director de producción y Jefe de planta. En cuanto a brechas de pertinencia, se detectaron en conocimientos relacionados con el manejo de bases de datos, el software ganadero, la implementación de buenas prácticas ganaderas —BPG—, el manejo de medicamentos —excepto para el programa de medicina veterinaria y zootecnia— y el manejo de nómina de personal. Las brechas de calidad asociadas a temas administrativos se identificaron en relación con el manejo de personal, la articulación de conocimientos en procesos productivos y administrativos, el análisis financiero para garantizar la sostenibilidad y mejoramiento continuo de la organización, la planeación estratégica, el manejo de presupuesto, las técnicas de comercialización y las estrategias para aumentar la productividad de la empresa; a su vez, estuvieron asociadas a conocimientos técnicos del sector y se identificaron en relación con los procesos preventivos de inocuidad alimentaria —sistema HACCP o APPCC—, control fitosanitario y en calidad e inspección de producción bovina —carnes—.

Para el producto de *avicultura*, se evidenciaron brechas de calidad en el cargo de Jefe de producción - Coordinador de producción en relación con el control de enfermedades y plagas avícolas y la producción agroindustrial. Así mismo, para el producto de *ovinos y caprinos* se registraron brechas de pertinencia en los cargos de Propietario - Administrador y Gerente - Representante legal de las asociaciones en relación con el manejo de inventarios de productos terminados y registros de ventas, las certificaciones de producto, las técnicas pecuarias para el desarrollo de producción ovina, la identificación y tratamiento de enfermedades y las dietas para ovinos de acuerdo con la raza. En cuanto a brechas de calidad, se evidenciaron deficiencias en el manejo de presupuestos y gestión comercial, conocimiento de nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevos productos y empaques, habilidades de gestión comercial y de mercadeo, buenas prácticas de manufactura de alimentos, agroindustria, indicadores de gestión, fortalecimiento y proyección empresarial, y análisis y control de costos.

Para el producto de *porcicultura* se evidenciaron brechas de calidad en capacidad de planificación y manejo de buenas relaciones interpersonales para los cargos de Director pecuario, Administrador de la granja, Administrador general y Jefe de área técnica y operativa.

2250: “Veterinarios” y 2132: “Agrónomos, silvicultores, zootecnistas y afines” para los productos de ganadería bovina, avicultura, ganadería ovina y caprina y porcicultura

Dentro de este grupo ocupacional, para el producto de ganadería bovina se identificaron brechas de pertinencia y calidad en los cargos de Asistente técnico, Analista, Asistente de organismos de inspección, Asesor en producción, Coordinador del área, Coordinador técnico del organismo de inspección, Médico veterinario - Zootecnista y Profesional de calidad. En cuanto a la detección de brechas de pertinencia se evidenciaron falencias en conocimientos técnicos relacionados con el uso de elementos de protección personal —salud y seguridad en el trabajo—, las buenas prácticas ganaderas —BPG— y biotecnología reproductiva, mientras que en temas administrativos se registraron para el manejo de personal y las técnicas de archivo y documentación. Se reconocieron las brechas de calidad para conocimientos en

recolección de información, programación sanitaria, uso de las muestras y diagnóstico de laboratorio, medidas sanitarias para la prevención, control y erradicación de la brucelosis y/o tuberculosis bovina, normatividad del sector, nutrición, reproducción y patología animal, y procesos preventivos de inocuidad alimentaria —sistema HACCP o APPCC—.

Para el producto de avicultura se evidenciaron brechas de calidad en producción agroindustrial para los cargos de Veterinario y Coordinador de planta de tratamiento de residuos sólidos. A su vez, para el producto de ovinos y caprinos se identificaron brechas de pertinencia en los cargos de Experto agrícola y pecuario y Médico veterinario y zootecnista en relación con el sistema de producción - especialización en tema ovino, biotecnología en caprinos y la especialización en especies menores —ovinos y caprinos—. En cuanto a brechas de calidad, se registró la necesidad de fortalecer los conocimientos de los programas educativos en manejo sanitario de los animales, aprovechamiento de productos y subproductos —carne, cuero, cascos etc.—, buenas prácticas pecuarias, control de consanguinidad, diagnóstico de enfermedades del animal y nutrición animal, así como las habilidades para llevar registros, el manejo de nuevas tecnologías y competencias comunicativas y relacionales.

Por último, para el producto de porcicultura se identificaron brechas de calidad en conocimientos administrativos y en el manejo de herramientas informáticas y tecnológicas para el cargo de Médico veterinario - Veterinario.

3142: “Técnicos agropecuarios”, 3115: “Técnicos en ingeniería mecánica” y 6130: “Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado” para los productos de porcicultura y avicultura

Dentro de este grupo ocupacional, para el producto de porcicultura se identificaron brechas de pertinencia en relación con el manejo de herramientas informáticas y tecnológicas, genética y conocimientos administrativos, mientras que las brechas de calidad se evidenciaron en buenas relaciones interpersonales y en conocimientos administrativos —solo para el departamento de Antioquia—. En cuanto al producto de avicultura, se registraron brechas de calidad en producción agropecuaria con énfasis en especies menores y en producción agroindustrial para los cargos de Jefe de mantenimiento, Supervisor de granja y Coordinador de clasificación.

6121: “Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos —excepto aves de corral—”, 9212: “Ayudante pecuario”, 7331: “Tejedores con telares”, 9212: “Obreros y peones de las explotaciones ganaderas”, 9213: “Obreros y peones de explotaciones agropecuarias”, 6121: “Criadores de ganado y trabajadores de la cría de animales domésticos” y 8341: “Operador de maquinaria agrícola y forestal móvil” para los productos de ganadería bovina, ovina y caprina

Para el caso de ganadería bovina, se evidenciaron brechas de pertinencia en relación con prácticas adecuadas en el uso de medicamentos, bienestar animal, manipulación de alimentos, manejo de pasturas y forrajes —en Córdoba—, manejo de maquinaria agrícola, mecánica y lógica matemática, mientras que las brechas de calidad se registraron en los conocimientos en inseminación artificial, curación y

vacunación, manejo de pasturas y forrajes, salud bovina y sintomatología de los animales para los cargos de Vaquero, Ordeñador, Operario - Jornalero - Auxiliar de vaquería, Tractorista, Operador de maquinaria, Bodeguero, Porcionador y Operario del área de sacrificio.

Para el producto de ovinos y caprinos se registraron brechas de pertinencia en relación con el manejo de nuevas tecnologías, así como brechas de calidad evidenciadas en aprovechamiento de productos y subproductos —carne, leche, cuero, cascos, lana, etc.—, conocimientos propios de infraestructura para la construcción de los apriscos, buenas prácticas pecuarias, reconocimiento de especie, sexo y edad, manejo sanitario de los animales, trazabilidad e inocuidad de los alimentos, zoología —nutrición y manejo de enfermedades—, técnicas para elaboración de forrajes, manejo de inventarios de materias primas y productos terminados, y capacidad de elaboración de diferentes productos derivados.

6.6.4 Hipótesis de brechas de capital humano para el subsector agrícola

1311: “Directores de dirección agropecuaria y silvicultura”, 1222: “Directores de publicidad y relaciones públicas”, 1120: “Directores y gerentes generales”, 1221: “Directores de ventas y comercialización”, y 1421: “Coordinadores y supervisores de producción y operaciones en aprovechamiento agrícola, pecuario y silvícola”

Los cargos identificados en esta clasificación que registraron brechas de pertinencia y calidad son Administrador de finca, Administrador de vivero, Jefe de producción - Coordinador de producción - Jefe técnico, Jefe de producción —procesamiento poscosecha—, Gerente general - Representante legal —asociaciones—, Gerente comercial - Director comercial, Gerente de nuevos negocios, Mercaderista, Gerente, Vendedor, Jefe de comercialización - Gerente comercial, Coordinador de embarques, Jefe del sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo y Jefe de sanidad. En términos generales, se identificaron para estos cargos funciones en la administración y supervisión de labores de producción, cultivo y cosecha, gestión de clientes, inversiones, contratos y desarrollo de planes de manejo de producto con respectivos planes de seguimiento en la ejecución de actividades.

Así mismo, se identificaron brechas de pertinencia en producción relacionadas con desarrollo de nuevos productos, trazabilidad e inocuidad de alimentos y buenas prácticas de manufactura, así como en manejo y conocimientos en indicadores de producción. A nivel administrativo se identificaron brechas relacionadas con la gestión de asociatividad en el sector, manejo de personal y capacidad para gestionar y formular proyectos. A nivel de habilidades se identificaron brechas en habilidades lógico - matemáticas, habilidad para trabajar en contextos internacionales, capacidad de síntesis y análisis y resolución de problemas. En relación con la hipótesis de existencia de brechas de calidad, se identificaron falencias en conocimientos de mercadeo agrario, desarrollo comercial e identificación de tendencias de consumo, así como en fortalecimiento empresarial en agroindustria, estandarización de procesos agroindustriales y estrategias comerciales. En esta misma línea, se detectaron brechas de calidad en conocimientos de sistemas de información, normatividad asociada al sector y normativas comerciales y productivas; así mismo, en habilidades relacionadas con el uso de tecnologías de la información y la comunicación, y en capacidad de comunicación en un segundo idioma.

2131: “Agrónomos, silvicultores y zootecnistas”, 2141: “Ingenieros industriales y de producción”, 2421: “Analistas de gestión y organización”, 2165: “Cartógrafos y topógrafos”, 2144: “Ingenieros mecánicos” 2144: “Biólogos, botánicos, zoólogos y afines”

Los cargos identificados en esta clasificación que registraron brechas de pertinencia y calidad son Ingeniero agrónomo, Asistente técnico de producción - Asesor técnico, Administrador agroindustrial - Administrador de planta, Coordinador de planta - Jefe de planta, Coordinador de despacho, Coordinador de producción en planta, Administrador de empresas, Técnico administrativo, Director de operaciones logísticas, Supervisor de obras civiles y topógrafo, Jefe de laboratorio, Ingeniero mecánico y Fitomejorador. Dentro de las principales funciones que se identifican para este tipo de cargos se encuentran prestar asistencia técnica para identificar procesos fitosanitarios, determinar los ciclos de cultivo, definir las estrategias para el control de enfermedades y plagas de los cultivos, brindar recomendaciones de prácticas y tecnologías adecuadas de acuerdo con los diferentes modelos productivos establecidos y hacer seguimiento técnico general a los cultivos. Dentro de este grupo ocupacional se identificaron cargos de tipo administrativo del nivel medio, los cuales realizan actividades de supervisión en el desarrollo de cultivos y control de inventarios y de materias primas.

Las principales brechas identificadas en términos de pertinencia se asocian con conocimientos en sistemas, normatividades y procesos de certificación, conocimientos en manejo de suelos, manejo biológico y fitosanitario, agrocalidad, e innovación de productos. Así mismo, se identificaron brechas en términos administrativos asociados con la logística de almacenamiento y con conocimientos administrativos y financieros. En relación con brechas de calidad, las falencias se detectaron principalmente en desarrollo comercial e identificación de tendencias de consumo, fortalecimiento empresarial, seguridad y salud en el trabajo, y gestión y manejo de personal.

3142: “Técnicos agropecuarios”, 6112: “Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos”, 6113: “Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines”, 6112: “Agricultores de cultivos permanentes —plantaciones de árboles y arbustos—” y 3142: “Técnicos agropecuarios”

Los cargos identificados en esta clasificación que registraron brechas de pertinencia y calidad son Técnico agrícola - Jefe de campo, Técnico en riegos, Técnicos de agricultura de precisión, Técnico en muestreo y monitoreo, Jefe de cosecha, Supervisor de calidad - Inspector de producción - Supervisor de campo, Coordinador de aplicación y preparación de suelos, Deschuponador, Patiero, Experto hass, Viverista - Semillerista - Coordinador de vivero, Injertador, Vendedor de materias primas, Almacenista, Vendedor, Supervisor de corte mecanizado, Auxiliar de laboratorio y Auxiliar de sanidad.

Este grupo ocupacional comparte conocimientos en manejo de personal, normas de seguridad, maquinaria agrícola, manejo de cultivos, conocimientos en temas productivos y de cultivos, manejo de suelos y maquinaria agrícola. En cuanto a la identificación de brechas de pertinencia, se encontraron aquellas relacionadas con la aplicación de insumos agropecuarios, como dosificación de fertilizantes y

demás agroquímicos, escaso dominio en medidas de peso, conocimientos en tipos de maquinaria agrícola, manejo amigable de cultivos y manejo fitosanitario de plantas; el manejo y conocimiento de inglés también se identificó como una brecha de pertinencia. En relación con las brechas de calidad, se identificaron en temáticas de monitoreo de los cultivos según las herramientas de la agricultura de precisión, debilidad en las cosechas de los productos de acuerdo con especificaciones técnicas y manejo de medidas en la aplicación de fertilizantes —específicamente en el departamento de Tolima—. Se encontraron deficiencias en calidad con referencia al manejo de maquinaria agrícola y en conocimientos fitosanitarios. A nivel técnico administrativo, se identificaron falencias en manejo de herramientas estadísticas, análisis de datos, y sistemas de información.

8341: “Operadores de máquina agrícola y forestal móvil”, 9211: “Obreros y peones de explotaciones agrícolas”, 9329: “Obreros y peones de la industria manufacturera no clasificados en otros grupos primarios” y 7233: “Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales”

Los cargos identificados en esta clasificación que registraron brechas de pertinencia y calidad son Corteros, Operarios de planta - Operario de transformación, Recolectores de café, Jornaleros - Obrero - Trabajador, Operario en manejo de máquina —transformación—, Operario de cosecha, Técnico en mecanización agrícola - Operador de maquinaria agrícola - Tractorista.

Para este grupo ocupacional se identificaron brechas de pertinencia en manejos de recurso hídrico, manejo de poscosecha, manejo apropiado de agroinsumos y trazabilidad e inocuidad de productos agrícolas. Se identificaron brechas en habilidades como planeación, habilidades comunicativas, de comprensión de lectura y matemáticas. Específicamente para el cargo de Operario de campo, se identificó una brecha de pertinencia en el programa de formación, ya que el nivel de formación se limita a la etapa de viveros y las prácticas culturales varían en plantas jóvenes o en producción. En relación con brechas de calidad, se identificaron brechas en producción de caña de azúcar y operación de la máquina cosechadora para el cargo de operador de cosechadora. Se identificaron conocimientos insuficientes en términos del manejo fitosanitario de los cultivos y del manejo de inglés —a pesar de que el programa de formación lo tiene incorporado dentro de su contenido—. Para el cargo de obrero agrícola, se identificó una brecha de pertinencia de calidad, dado que la formación en las labores de cultivo se concentra principalmente en viveristas, lo que hace que los procesos de cultivo sean ineficientes.

7 CONCLUSIONES

Algunas conclusiones del proceso son las siguientes:

- Para el diseño de las cualificaciones es relevante examinar en la estructura del sector agropecuario la forma en que el subsector agrícola concibe los cultivos agrícolas permanentes y transitorios, la propagación de plantas y las explotaciones mixtas, ya que ha participado, en promedio, con un 68% del total del PIB agropecuario nacional en el transcurso de los últimos 5 años; esta expresión de crecimiento se refiere también a la oferta educativa y a la demanda laboral como factores asociados al crecimiento del subsector. En su orden, le siguen el subsector pecuario —en el que se localizan las actividades ganaderas con una participación promedio anual en el último quinquenio del 24%— y el registro —con dificultad— del aporte de otras especies, condición que se extrapola —en términos de oferta educativa y demanda laboral— al comportamiento del subsector, pues se presentan dificultades para estructurar acciones que correspondan con la diversidad de las especies y las diferentes labores con potencial para aportar al sector agropecuario.

El subsector forestal concibe las actividades de silvicultura y extracción de madera con un 3,7%, y el subsector de acuicultura y pesca con un promedio anual de participación de 2,7%. Estos dos últimos subsectores se caracterizan por la menor expresión en términos de oferta educativa, que es necesaria para apalancar procesos de desarrollo. Desde esta perspectiva, el crecimiento de los subsectores que componen el sector agropecuario se da de forma inequitativa, lo que es respaldado por las formas de entender el sector agropecuario a partir de los estándares de actividades económicas y de ocupaciones, pues profundizan en lo conocido y ocultan lo potencial.

- La CIUO-08 A.C. debería contener ocupaciones como Administrador agropecuario, Ingeniero agropecuario, Científico pecuario, Consultor pecuario, Asesor pecuario, Especialista en nutrición animal, Especialista en genética animal, Especialista en reproducción animal, Extensionista pecuario, Extensionista agropecuario, Experto pecuario, Especialista en fisiología animal, Especialista en etología animal, y Especialista en apicultura, entre otras especialidades del área. Al atender estas necesidades, el subsector pecuario tendría mayores oportunidades de aportar al desarrollo económico del país.
- Varios programas de distinto nivel de formación le apuntan a una misma ocupación, así como a cargos relacionados cuyo nivel de funciones y competencias difieren —en teoría— del de la oferta educativa que le es asociada, lo que pone en evidencia que las brechas se conciben también desde escenarios estructurales de organización del Estado colombiano.
- Al realizar un análisis regional, se encuentra que los departamentos de Antioquia, Nariño, Cundinamarca y Cauca son los que concentran el mayor número de población ocupada en el sector agropecuario, lo que en cierta medida corresponde con que en las áreas rurales dispersas predomina la educación para el trabajo y el desarrollo humano —ETDH—, representada

mayoritariamente por el SENA. Al respecto, el mayor número de graduados se concentra en el nivel universitario.

- En el análisis dirigido hacia la consolidación de insumos para el diseño de las cualificaciones desde el concepto de cadena de valor se debe tener en cuenta que los procesos tratan de ser generales para cubrir con los respectivos subsectores, y que no es excluyente de algunos procesos que son específicos de acuerdo con la actividad y el tamaño de la explotación o cultivo.
- La informalidad en el sector agropecuario se confirmó en el proceso de recolección primaria, al concluir que el promedio de los ingresos laborales para la población ocupada en el sector agropecuario durante 2017 fue de alrededor de \$525.000, que es un resultado que se encuentra por debajo del salario mínimo legal para el mismo año —\$737.717—; esta situación resulta preocupante debido a que durante ese año el sector fue protagonista en la generación de empleo a la vez que el de más bajo nivel de ingresos. En este sentido, el aporte de las cualificaciones debe orientarse al fomento de la formalidad para reducir la inequidad en el agro colombiano.
- Es importante mencionar que las áreas del conocimiento —para el caso de educación superior— y las áreas de desempeño —para ETDH— se seleccionan en función de la potencial *vinculación laboral* que ofrecen los programas a sus egresados en cargos que desarrollen sus actividades laborales dentro del sector agropecuario. Así mismo, vale la pena mencionar que aunque eventualmente se observen áreas distintas a las propias de formación para el sector agropecuario —como Administración, Biología, Ingeniería ambiental, Química y afines, y otras ingenierías—, estas son consideradas dentro del análisis dada su importancia en el desarrollo de las actividades productivas del sector.
- Algunos comentarios generales sobre las ocupaciones específicas para el subsector de acuicultura y pesca en la CIUO-08 A.C. no concuerdan con la metodología y los lineamientos propuestos para el diseño de las cualificaciones; sin embargo, se atendió la condición excepcional para responder a la especificidad, que debe trascender a la coordinación entre las agencias del Estado para la definición de acciones vinculadas con el sector agropecuario, de modo que la correspondencia y la pertinencia se den tanto en el nivel nacional como en el internacional, tanto para este subsector como, en general, para el sector agropecuario.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Agronet. (2016). *Estadísticas, agrícola*. Recuperado de: <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>. Consultado el 14 de diciembre de 2017.
- Alvarado, J. y Moreno, L.A. (2012). *Acuerdo de competitividad cadena productiva del mango en Colombia*. Bogotá. Recuperado de: <https://SIOC.minagricultura.gov.co/Mango/Documentos/004 - Documentos Competitividad>. Consultado el 18 de marzo de 2018.
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca —AUNAP—. (2010). *Acuicultura y pesca con responsabilidad*. Recuperado de: <http://www.aunap.gov.co>. Consultado el 23 de abril de 2018.
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca —AUNAP—. (2014). *Plan estratégico institucional 2014 - 2018*. Recuperado de: <https://www.aunap.gov.co/images/documentos/plan-estrategico-institucional-2014-2018.pdf>. Consultado el 22 de abril de 2018.
- Angarita, R., Jiménez, M., Guerra, M., Dumar, O., y Guerrero, R. (2006). *Caracterización ocupacional del subsector pesca en Colombia*. Cartagena de Indias: SENA. Recuperado de: <https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2163/1/3097.pdf>. Consultado el 22 de junio de 2018.
- Angarita, R., Jiménez, M., Guerra, M., Dumar, O., y Guerrero, R. (2015). *Caracterización ocupacional del subsector de acuicultura en Colombia*. Recuperado de: <https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2107/1/3001.pdf>. Consultado el 4 de abril de 2018.
- Asociación Hortofrutícola de Colombia —Asohfrucol—. (2017). *Balanza comercial 2016 vs 2015*. Recuperado de: http://www.asohfrucol.com.co/imagenes/Balanza_comercial_2016vs2015.pdf. Consultado el 26 de abril de 2018.
- Barkin, D., Fuente, M. y Rosas, M. (2009). Tradición e innovación. Aportaciones campesinas en la orientación de la innovación tecnológica para forjar sustentabilidad. *Trayectorias*, 11(núm. 29), 39-54. Recuperado de: <http://base.socioeco.org/docs/a0712749004.pdf>. Consultado el 3 de junio de 2018.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Beddigton, J. y Retig, B. (1984). *Criterios para la regulación del esfuerzo de pesca*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/X6846S/X6846S00.htm>. Consultado el 15 de marzo de 2018.
- Berdegue, J. y Larrain, B. (1988). *Cómo trabajan los campesinos*. Cali: Celater.
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT Press.
- Boucher, F. y Riveros, H. (2000). *Agroindustria y agroindustria rural. Elementos conceptuales y de reflexión*. Serie Documentos de trabajo del Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe —PRODAR—, 12. Lima: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Castro, C.I. (1990). Apuntes económicos de pesca en Colombia I. *Ensayos de Economía*, 1(2), 5-100. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/view/23639/24334>. Consultado el 15 de marzo de 2018.

- Castro, C.I. (1991). Apuntes económicos de pesca en Colombia II. *Ensayos de Economía*, 2(3), 121-144. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/view/23659/24357>. Consultado el 22 de marzo de 2018.
- Cely, T. (2012). *Estudio de factibilidad de la creación de una empresa acuícola de especies de agua dulce en clima templado o cálido*. Bogotá: Escuela de Administración y Negocios. Posgrado Especialización en Administración Financiera.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—. (2014). *Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO 08 adaptada para Colombia*. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciuo/CIUO_08_AC_2015_07_21.pdf. Consultado el 2 de febrero de 2018.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—. (2011). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación Adaptada para Colombia CINE-2011 A.C*. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/CINE_VERSION_FINAL.pdf. Consultado el 2 de febrero de XXXX.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación —Colciencias—, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria —Corpoica—. (2016). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano 2017 - 2027 —PECTIA—. Bogotá. Recuperado de: [http://www.siembra.co/netcorpoica/WebNetAgroNetTec/WebNetAgroNetTec/\(S\(tm5vhjnvdlI2imsulnksiurv\)\)/Pg_GestArchivos/Archivos_Pectia/01_pectia-vf_20161121.pdf](http://www.siembra.co/netcorpoica/WebNetAgroNetTec/WebNetAgroNetTec/(S(tm5vhjnvdlI2imsulnksiurv))/Pg_GestArchivos/Archivos_Pectia/01_pectia-vf_20161121.pdf). Consultado el 23 de enero de 2018.
- Confederación Colombiana del Algodón —CONALGODÓN—. (2018). *Afiliados*. Recuperado de: <http://conalgodon.com/afiliados/>. Consultado el 13 de marzo de 2018.
- Espinal, C.F., Martínez, H.J. y Acevedo, X. (2005). *La cadena del arroz en Colombia, una mirada global de su estructura y dinamica, 1991 - 2005*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Observatorio de agrocadenas. Documento de trabajo n.º 89. Colombia. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/22381818/La-Cadena-de-Arroz-en-Colombia>. Consultado el 15 de abril de 2018.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—. (2017a). *Boletín técnico Exportaciones - Expo Octubre 2017*. Recuperado a partir de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_oct17.pdf. Consultado el 16 de abril de 2018.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—. (2017b). *Encuesta Nacional Agropecuaria —ENA— 2016*. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>. Consultado el 21 de mayo de 2018.
- Presidencia de la República de Colombia. (1993, febrero 26). Decreto 380, por el cual se reglamenta la Ley 28 de 1989, sobre el ejercicio de la profesión de la ingeniería pesquera. *Diario Oficial*, 40711. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-103488_archivo_pdf.pdf. Consultado el 21 de mayo de 2018.
- Congreso de la República de Colombia. (1950, agosto 5). Decreto Ley 2663, Código sustantivo del trabajo. *Diario Oficial*, 27407. Recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1874133>. Consultado el 21 de mayo de 2019.

- Presidencia de la República de Colombia. (1986, agosto 4). Decreto 2531, por el cual se reglamenta la Ley 22 sobre el ejercicio de la profesión de la biología. *Diario Oficial*, 37580. Recuperado de: <http://www.acofacien.org/images/files/NORMATIVIDAD/Decretos/Decreto%202531%20de%201986%20reglamentario%20Ley%20del%20Biologo.pdf>. Consultado el 22 de abril de 2019.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—. (2016). Tercer censo nacional agropecuario: Hay campo para todos - Tomo 2. Bogotá: DANE. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf%5Cnhttps://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNAT>. Consultado el 3 de marzo de 2018.
- Departamento Nacional de Planeación —DNP—. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018: Todos por un nuevo país*. Recuperado de: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND 2014-2018 Tomo 1 internet.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf). Consultado el 14 de enero de 2018.
- Departamento Nacional de Planeación —DNP—. (2003). *Generalidades de la cadena productiva de café y té*. Recuperado a partir de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo Empresarial/Cafe_y_Te.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Cafe_y_Te.pdf). Consultado el 23 de febrero de 2018.
- Enciso, F. E., Guerrero J. L., Charry V. J. G., Cifuentes T. J. C., Buriticá O. S., Flórez M. D. y Amaya G. D. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena algodón, textil, confecciones en Colombia. Bogotá: Ministerio de Agricultura.
- Espinal, C. F., Martínez, H. y Acevedo, X. (2005). *La cadena del Café en Colombia* (No. 59). Bogotá. Recuperado a partir de <http://www.agrocadenas.gov.co>. Consultado el 24 de febrero de 2018.
- Espinal, F., Martínez, H. y Peña, Y. (2005). *La cadena del plátano en Colombia* (No. 61). Bogotá. Recuperado a partir de <http://www.agrocadenas.gov.co>. Consultado el 5 de marzo de 2018.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —FAO—. (s.f.a). *Algunos elementos básicos de la acuicultura*. Recuperado de: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos/_000000_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/170424_Historia%20de%20la%20Acuicultura%20FAO.pdf. Consultado el 5 de marzo de 2018.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —FAO—. (2011). *Código de conducta para la pesca responsable*. Recuperado de: www.youtube.com/watch?v=iroeH9uqz1A. Consultado el 14 de mayo de 2018.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —FAO—. (s.f.b). *Acuicultura: principales conceptos y definiciones*. Recuperado de: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>. Consultado el 15 de junio de 2018.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —FAO— y Agencia Brasileira de Cooperação. (2015). *Cooperación sur-sur- para el fortalecimiento del sector algodón en países miembros del Mercosur, Asociados y Haití*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5285s.pdf>. Consultado el 15 de junio de 2018.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —FAO—. (1978). Programa para la formación de acuicultores en el centro regional Latinoamericano de Acuicultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/l8156s/l8156s00.htm>. Consultado el 30 de enero de 2018.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —FAO—. (2015). *Colombia. Pesca en cifras 2014*. Roma: FAO.
- Garzón, W., Hawkins, R. y Malagón, J. (2015). *Elaboración de un estudio de prefactibilidad del montaje de una empresa de producción y exportación de pez Arawana en Colombia*. Especialización en Desarrollo y Gerencia Internacional y Proyectos. Bogotá: Escuela de Ingeniería Julio Garavito.
- Ministerio de Fomento y Puertos del Estado. (2012a). Gestión de actividades pesqueras Nivel I. Recuperado de: <https://docplayer.es/8077735-Gestion-de-actividades-pesqueras-nivel-1.html>. Consultado el 14 de junio de 2018.
- Ministerio de Fomento y Puertos del Estado. (2012b). Gestión de actividades pesqueras Nivel II. Recuperado de: <https://www.aunap.gov.co/2018/politica-integral-para-el-desarrollo-de-la-pesca-sostenible-en-colombia.pdf>. Consultado el 3 de junio de 2018.
- Guevara, C. (2009). Estudio de factibilidad y puesta en marcha de una empresa productora y comercializadora de mojarra roja. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería y Administración.
- Christoplos, I., Sandison, P. y Chipeta, S. (2012). Guide to evaluating rural extension. Global Forum for Rural Advisory Services. Recuperado de: https://www.betterevaluation.org/sites/default/files/gfras_evaluation_guide_web.pdf. Consultado el 10 de marzo de 2018.
- Jaramillo Guzman, Normas que rigen el ejercicio de la ingeniería, la arquitectura y profesiones afines, 2012.
- Congreso de la República de Colombia. (1989, febrero 10). Ley 28, por la cual se reconoce la ingeniería pesquera como una profesión, se reglamenta su ejercicio en el país y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 38699. Recuperado de: https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-104681_archivo_pdf.pdf. Consultado el 23 de mayo de 2018.
- Congreso de la República de Colombia. (1985, octubre 8). Ley 73, por la cual se dictan normas para el ejercicio de las profesiones de medicina y veterinaria, medicina veterinaria y zootecnia y zootecnia. *Diario Oficial*, 37186. Recuperado de: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-103974_archivo_pdf.pdf. Consultado el 3 de junio de 2018.
- Congreso de la República de Colombia. (2000, febrero 15). Ley 576, por la cual se expide el código de ética para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y la zootecnia. *Diario Oficial*, 43897. Recuperado de: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105017_archivo_pdf.pdf. Consultado el 22 de febrero de 2018.
- Congreso de la República de Colombia. (2003, octubre 9). Ley 842, Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el código de etica profesional y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 45340. Recuperado de: https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105031_archivo_pdf.pdf. Consultado el 22 de febrero de 2018.
- Mancera, N. J. y Álvarez, R. (2008). Comercio de peces ornamentales en Colombia. The Trade Of Ornamental Fishes In Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 13(1): 23- 52.
- Mejía, R. (2015). *Balance preliminar de 2015 y perspectivas de 2016*. Recuperado de: <http://www.sac.org.co/es/estudios-economicos/balance-sector-agropecuario-colombiano/290->

balance-y-perspectivas-del-sector-agropecuario-2012-2013.html. Consultado el 14 de diciembre de 2017.

Ministerio de Agricultura y Programa de Pesca y Acuicultura. (2015). Política integral para el desarrollo de la pesca sostenible en Colombia. Recuperado de http://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2017/06/Politica_Integral_de_Pesca_MADR_FAO_julio_de_2015.pdf. Consultado el 22 de abril de 2018.

Ministerio del Trabajo (2017): Metodología para la identificación y medición de brechas de capital humano. Recuperado de: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/prensa/2017/Documents/Metodologia-identificacion-medicion-brechas-capital-humano.pdf>. Consultado el 10 de enero de 2018.

Micolta, R. y Palacios, D. (2013). *Implementación de un manual de funciones y perfiles de cargo por competencias en la empresa C.I. Maquilas del Pacífico S.A.* Buenaventura: Universidad del Valle, sede Pacífico. Facultad de Administración de Empresas.

Mina, M. y Buendía, A. (2013). *Proyecto de factibilidad del montaje de una planta procesadora de atún para comercializadoras para hoteles y comercio general en la ciudad de Buenaventura.* Buenaventura: Universidad del Valle, sede Pacífico. Facultad de Administración de Empresas.

Mora, J. (2006). Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. *Revista de Estudios Sociales*, 29, 122-133. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n29/n29a08.pdf>. Consultado el 10 de febrero de 2018.

Neira, E. (2012). *Planeación estratégica de l personal de la empresa Comercializadora internacional Distrimariscos JC. SAS.* Buenaventura: Universidad del Valle, sede Pacífico. Facultad de Administración de Empresas.

Ocampo, J. A. (2014). *Marco conceptual de la Misión para la Transformación del Campo.* Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/DOCUMENTO MARCO-MISION.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos —OCDE—. (2016). *Pesca y acuicultura en Colombia.* Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. Recuperado de: https://www.oecd.org/countries/colombia/Fisheries_Colombia_SPA_rev.pdf. Consultado el 14 de mayo de 2018.

Ortega, A., Cruz, Y. y Puentes, V. (2015). *Dinámica de la actividad pesquera de peces ornamentales continentales en Colombia.* Bogotá: Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP.

Otto, V. (2012). *Diagnóstico de la cadena de la yuca. Generalidades y situación actual de la yuca en Colombia.* Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Perry, S. (1989). *Sistema nacional de transferencia de tecnología agropecuaria —SINTAP—.* Bogotá: Ministerio de Agricultura. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34242/16317.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el 9 de marzo de 2018.

Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur —PROCISUR—. *Rol de la extensión rural en la gestión de las innovaciones. Documento generado en el ámbito del grupo de trabajo de extensión.* Recuperado de: <http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/procisr%20libro-docextens.pdf>. Consultado el 14 de marzo de 2018.

- Bonilla, R., Martínez, H., Samacá, H., Perdomo, J., Dimas, D., Gómez, D., Becerra, N., Duarte, J., Castañeda, C. y Pardo, E. (2008). *Caracterización y evaluación de la cadena de arroz en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias Económicas Centro de Investigaciones para el Desarrollo. Disponible en: <https://SIOC.minagricultura.gov.co/Arroz/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/005%20-%20D.T%20-%20Perspectiva.pdf>. Consultado el 26 de febrero de 2018.
- Sanín, A. (1999). *Control de gestión y evaluación de resultados en la gerencia pública*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas. Recuperado de: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/uneclac/unpan014539.pdf>. Consultado el 14 de febrero de 2018.
- Senett, R. (2012). *Juntos. Rituales, placeres y política de cooperación*. Barcelona: Anagrama.
- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas —SIOC—. (2014). *Acuerdos de competitividad de la cadena agroindustrial de la yuca en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas —SIOC—. (2015). *Sistema de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadena*. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Pages/SIOC.aspx>. Consultado el 3 de febrero de 2018.
- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas —SIOC—. (2017). *Cadenas productivas, sector agrícola*. Recuperado de: <https://SIOC.minagricultura.gov.co/Pages/SIOC.aspx>. Consultado el 15 de diciembre de 2017.
- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas —SIOC—. (2017). *Cadena cítricos. Indicadores e instrumentos*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas —SIOC—. (2017). *Cifras sectoriales cadena del mango*. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mango/Pages/default.aspx>. Consultado el 6 de febrero de 2018.
- Zuñiga, P. T. (2010). *Lineamientos de gestión ambiental para el control del tráfico ilícito de peces ornamentales dulceacuícolas de las cuencas Amazonas y Orinoco*. (Tesis de Maestría inédita). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.

9 ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica empleada para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral

- Naturaleza del estudio: Cualitativa
- Período de recolección de la información: Marzo - mayo de 2018
- Técnica de recolección de datos: Entrevista semi estructurada
- Preguntas que se abordaron: Remisión al formulario utilizado anexo
- Nombre de empresas y personas contactadas:

Tabla Anexa 1. Listado de empresas entrevistadas para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral en el subsector forestal

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Bosques del futuro S.A.S	Córdoba
Aserrio MyM	Córdoba
Agropecuaria Tabaida s.a.a	Córdoba
Eduardo Baquero Lara	Córdoba
Reforestadora Bagatela	Córdoba
Finca Palencia	Córdoba
Ingagrof s.a.s	Córdoba
Fitoforest s.a.s	Córdoba
Álvaro Augusto Vergara Pineda	Córdoba
Inmunizadora Rio negro SAS	Meta
Maderas El Vergel	Meta
ICA	Meta
Semillano	Meta
Cadena Forestal	Meta
Cormacarena	Meta
Campo Capital	Meta
Rancho Victoria	Meta
Mavalle S.A.S	Meta
Cauchopar (AGRUM)	Meta
Gobernación	Meta
Ruberlan de Colombia	Meta
Smurfit Kappa	Valle
SADRA	Antioquia
Total de empresas y productores entrevistados para el subsector forestal	23

Tabla Anexa 2. Listado de empresas entrevistadas para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral en el subsector de acuicultura y pesca

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Everley Guzmán García	Huila
Piscícola Fish Flow Ltda.	Huila
Latinpez Ltda.	Huila
Piscícola H&W Fishery Ltda.	Huila
Piscícola los Caimos S.A.S.	Huila
Tilapias del Huila	Huila
Acuapez	Huila
ICA	Antioquia
Universidad de Antioquia	Antioquia
Truchas La Tulia	Antioquia
INTAL - Instituto de ciencia y tecnología alimentaria	Antioquia
AUNAP	Antioquia
Estación piscícola de la Universidad de Antioquia	Antioquia
Lagos y peces SAS	Antioquia
Isabel Beltrán (Asesora - Bióloga marina, especialización en biología pesquera)	Antioquia
Centro acuícola piscícola Santa Cruz SAS	Antioquia
SADRA - Acuícola y piscícola	Antioquia
Tecno acuícola SAS	Antioquia
Productor de Tilapia Jorge Eduardo Reina (Finca Potrerito)	Tolima
Productor de Tilapia José Alejandro Ruiz	Tolima
Piscicultura Lago de Tota PISCITOTA S.A	Boyacá
Pescadería Arco Iris	Boyacá
Restaurante Arco Iris 2	Boyacá
Complejo Turístico Comamos Trucha	Boyacá
Pesquera la Bodega Marinera	Boyacá
Pesquera Islas Margarita	Boyacá
Asociación de Piscicultores de Boyacá y el Oriente Colombiano-ASOPISBOY	Boyacá
Acuatrucha	Boyacá
Aso-oregano	Boyacá
Truchas El Edén	Boyacá
Trout-co	Boyacá

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Truchicol	Boyacá
Adinael Torres	Boyacá
Beatriz Salamanca	Boyacá
Ciro Roa Ramírez	Boyacá
Luis Rubiano Acosta	Boyacá
Mauricio Parra	Boyacá
Luz Adriana López	Boyacá
Javier Rivera	Boyacá
Gustavo Ramírez Espinel	Boyacá
Evangelina Beltrán Valderrama	Boyacá
Piscícola El Tíbet SAS	Boyacá
Edilberto García (Pisciguacamayas)	Boyacá
Marco Gerardo Daza (Pisciguacamayas)	Boyacá
Napoleón Barón (Pisciguacamayas)	Boyacá
Productora y Comercializadora Agropecuaria Los Cedros E.A.T	Boyacá
Mario Alonso Cristiano (Pisciguacamayas)	Boyacá
Trunatco SAS	Boyacá
Luis Alejandro Camargo Gómez	Boyacá
Indalecio León	Boyacá
Reynaldo Gómez	Boyacá
Arcadio Fuentes	Boyacá
Asociación de Productores de Trucha Nuevo Horizonte	Boyacá
Héctor Julio Gutiérrez	Boyacá
Edgar Wilches	Boyacá
Rodrigo Pedroza	Boyacá
C.I. Comercializadora RABAHT S.A.S.	Valle del Cauca
Asociación de acuicultores (ASMAR)	Valle del Cauca
Peces Ornamentales Zaragoza S.A.S.	Valle del Cauca
Alimentos del Mar (ALIMAR)	Valle del Cauca
Fundación bosques y humedales	Córdoba
Productora y comercializadora Montana SAS	Córdoba
Piscícola Aal de Córdoba	Córdoba
Piscícola Sinupez	Córdoba
Piscícola Multipez	Córdoba
Cooperativa Acuícola de Córdoba	Córdoba
José María Montiel Osorio (Piscícola la Bonita)	Córdoba
Comercializadora Galilea	Córdoba
Piscícola Nissi SAS	Córdoba

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Cooperativa Agropecuaria Villa María	Córdoba
Piscícola Cuatro Vientos	Córdoba
Piscícola Las Delicias	Córdoba
Estación piscícola Agua Viva	Córdoba
Pesquera y piscícola Martin Trujillo	Córdoba
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Córdoba
Tribeca acuícola	Córdoba
Carlos Trujillo Pacheco	Córdoba
Total de empresas y productores entrevistados para el subsector acuicultura y pesca	77

Tabla Anexa 3. Listado de empresas entrevistadas para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral en el subsector pecuario

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Comité de Ganaderos del Meta	Meta
Asociación de Criadores de Bovinos de Razas Criollas y Colombianas de los Llanos Orientales —Asocrillanos—	Meta
Pentace S.A.	Meta
Finca El Oriente	Meta
Compañía Ganadera Nacional Finca La Mesa de Casa Roja	Meta
CORPOICA Desarrollo de Negocio	Meta
Escuela Ecoganadería Canaima	Meta
Finca San Felipe	Meta
Finca La Carolina	Meta
Finca Campoalegre	Meta
Finca La Esperanza y Hatochico	Meta
Alberto Núñez (Administrador)	Meta
Organismo de inspección Ganacor	Córdoba
Elber Elías Chagui Saker (Hacienda Venecia)	Córdoba
Asociación Agropecuaria y Campesina de Nueva Lucia "Asopegan"	Córdoba
Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Puerto Escondido "Asopapute"	Córdoba
Genética y servicios ABS SAS	Córdoba
Agropecuaria Tabaida SAS	Córdoba
Finca Taza de Oro	Córdoba
Frigorífico del Sinú SAS "Frigosinú"	Córdoba

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
CC Subasta Ganadera del Sinú SAS	Córdoba
Juan Ignacio Ramírez Rojas (Hacienda el Cielo)	Córdoba
Loto Caballero de Abdala (Hacienda el Diluvio)	Córdoba
Andrés Felipe Martínez Benítez (Hacienda Arizona)	Córdoba
Hacienda las Brisas	Córdoba
Subagan S.A.	Córdoba
Mario Vélez Ramos (Hacienda La Poderosa)	Córdoba
Asociación Multiactiva de Agricultores y Ganaderos de Momil "Asomagam"	Córdoba
Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de los Corregimientos de Chima "asoagrochima"	Córdoba
Juan Ramon García	Córdoba
Belencito	Córdoba
Gobernación de Córdoba	Córdoba
Instituto Colombiano Agropecuario	Córdoba
Finca Marinilla	Córdoba
Finca Villa Alejandra	Córdoba
Villa Daniel	Córdoba
Finca la Nevera	Córdoba
Jorge Pérez Alvis	Córdoba
A. de Agricultores y Ganaderos_	Córdoba
Asociación de Productores Agropecuarios de Colombia	Córdoba
Porcicultor Francisco Rafael Díaz	Córdoba
Comercializador de porcinos Iván Manuel Agámez Payares	Córdoba
Avícola Santa Elena	Valle del Cauca
Santa Anita Nápoles S.A.	Valle del Cauca
FENAVI (Ana María Soto)	Valle del Cauca
Cuenta Nacional de Carne y Leche - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Antioquia
ACOVEZ	Antioquia
Colanta	Antioquia
ICA	Antioquia
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural - Bovinos	Antioquia
Porcicola Granja La Sierra	Antioquia
Porcicultores APA	Antioquia
Asociación Nueva Porcicultura	Antioquia
Inversiones Porcicola Las Margaritas	Antioquia
Rosa María Granados Paipa	Boyacá

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Martha Lucía Fonseca Barrera	Boyacá
CHIVILAC	Boyacá
Granja Caprina La Morenita	Boyacá
Lilia Camargo Aguirre	Boyacá
Clementina Calixto	Boyacá
María Ligia Vianchá Pamplona	Boyacá
José Gabriel Salamanca	Boyacá
Diana Paola Mogollón	Boyacá
Asociación de Productores Ovinos de Tundama y Sugamuxi – ASOPROVINOS	Boyacá
Granja Ovina Santa Catalina	Boyacá
Granja Ovina Los Tres R's	Boyacá
Eddy Constanzo Flórez Díaz	Boyacá
Criadero Ovino El Santuario	Boyacá
Carlos Jiménez (Asocaprinbob)	Boyacá
Fabian Sánchez (Ssocaprinbob)	Boyacá
Gustavo Aponte (Asocaprinbob)	Boyacá
Carlos a Bonilla (Asocaprinbob)	Boyacá
Wilson H Botia (Asocapriuvita)	Boyacá
Juliana Niño (Asocapriuvita)	Boyacá
Armida Sepúlveda (Asocapriuvita)	Boyacá
Jorge E Vargas (Asocapriuvita)	Boyacá
Wilber Botia	Boyacá
Luis Cely (Asocapricobar)	Boyacá
Roso Quintero (Asocapricobar)	Boyacá
Luis Duarte (Asocapricobar)	Boyacá
Doris Guerrero (Asocapricobar)	Boyacá
Adriana Marcela López Negro	Boyacá
Sandra Esmeralda Núñez	Boyacá
Manuel Reyes	Boyacá
José Armando Vázquez	Boyacá
Porcicola La Soria	Tolima
Total de empresas y productores entrevistados para el subsector pecuario	86

Tabla Anexa 4. Listado de empresas entrevistadas para el levantamiento de información de demanda y prospectiva laboral en el subsector agrícola

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Finca Campo Alegre	Córdoba
Andrés Manuel Ballesteros Llorente (productor de ñame)	Córdoba
Productor Alfredo Bustos	Córdoba
Productor Octavio Pascual Tordecilla Petro	Córdoba
Productor Adel Argenio Algarín Pérez	Córdoba
Productor Ciro Luis Tuiran Velásquez	Córdoba
Colombiana de Arroz	Córdoba
Junta de Productores de Yuca Industrial	Córdoba
Finca El Cedro	Córdoba
Productor Alejandro Polo	Córdoba
Productor Darío Fidel Code Viloria	Córdoba
Productor Argemiro Guzmán Galeano	Córdoba
Las Parcelas Sitio Nuevo	Córdoba
Arrocera Sahagún SAS	Córdoba
Finca El Tigre	Córdoba
Finca El Desengaño	Córdoba
—APPCM— Asociación de Pequeños Productores de la Comunidad de Menbrillal	Córdoba
—APPCM— Asociación de Pequeños Productores de la Comunidad de Consuelo	Córdoba
La Carolina	Córdoba
Productores de Ñame de San Andrés de Sotavento	Córdoba
Industria Arrocera Arropalmira SAS	Córdoba
Productor Atanacio Hernández Martínez	Córdoba
Productor Apolinar Petro Coneos	Córdoba
Granos y Motas	Córdoba
Inversiones Punto A	Córdoba
—FENALCE— Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas	Córdoba
Sociedad Campo Seguro SAS	Córdoba
Agrojohana S.A.S	Córdoba
Inversiones Campo Nuevo SAS (Desmotadora Toledo)	Córdoba
Alyanza del Sinú	Córdoba
Yeison González	Córdoba
Agroinsumos Villa Lucy	Córdoba
Gobernación de Córdoba	Córdoba
Instituto Colombiano Agropecuario	Córdoba

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Gobernación de Córdoba (Secretaría de Desarrollo Económico)	Córdoba
Jorge Mario Oyola Abdala	Córdoba
Agroconcentrado de Colombia SAS	Córdoba
Elkin Inport	Córdoba
Finca El Principio	Córdoba
Finca La Esperanza	Córdoba
Finca El Cerro	Córdoba
Nilson Manuel Beltrán Vásquez	Córdoba
Rafael Antonio Arroyo	Córdoba
—ASOBARI— Asociación de Cultivadores de Batata del Retiro de los Indios	Córdoba
Productor Álvaro Augusto Luna Villalba	Córdoba
Productor Sergio Antonio González Montalvo	Córdoba
Productor Evangelista Pastrana Mendoza	Córdoba
Productor Pedro Alejandrino Díaz Peña	Córdoba
Productor Deimer Arroyo Murillo	Córdoba
Finca Migue Mar	Córdoba
Finca Villa Mari	Córdoba
Finca Barro Colorado	Córdoba
Finca San José	Córdoba
Finca Niza	Córdoba
Finca La Esperanza	Córdoba
Finca La Estrella	Meta
Finca El Caimito	Meta
Finca Lote 1	Meta
Finca El Diamante	Meta
Finca La Leona	Meta
Finca La Primavera	Meta
Finca La Cristalina	Meta
Vivero Los Girasoles	Meta
Hacienda El Refugio	Meta
Finca La Primavera	Meta
La Cristalina 3	Meta
La Cristalina 2	Meta
La Esperanza	Meta
Juan Matas SAS	Meta

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Aceites Manuelita S.A. (producción – transformación - comercialización)	Meta
Palmeras Cararabo (producción – transformación - comercialización)	Meta
Comercializadora DAPER	Meta
Extractora La Paz (producción – transformación - comercialización)	Meta
Guamitos (productor)	Meta
Multipalma SAS	Meta
Palmeras La Exclusiva	Meta
Semillas Kamerun	Meta
Finca Andremoni	Meta
Tierra Prometida Secadora Hato Grande	Meta
Aliar S.A. La Fazenda	Meta
Guillermo Betancourt - Distribuidora Hefaguian	Meta
Semercampo	Meta
Edilberto Mancipe	Boyacá
Luis Francisco Salamanca Prieto	Boyacá
Marina López	Boyacá
Granja Don Julián (Olga Cruz)	Boyacá
Tesoros nativos (Pedro Briceño)	Boyacá
José Heliodoro Rojas	Boyacá
Cooperativa Integral de Productores de Papa de Ventaquemada —COINPAVEN—	Boyacá
ASOPALEVENT (Rosa Elvira Rivera)	Boyacá
Héctor Leonardo Leguízamo	Boyacá
Alcides Castro	Boyacá
SAT - PROYCA Puente de Boyacá Productora y Comercializadora Agrícola Puente	Boyacá
Plinio Casteblanco Gamba	Boyacá
Julio Roberto Neira	Boyacá
Pedro Antonio Vela	Boyacá
Jorge Isaac Pérez Guio	Boyacá
ASOAGROTURMEQUÉ	Boyacá
Teófilo Andrés Pérez Corrales	Boyacá
José Vicente Wilches	Boyacá
Yuber Ayala	Boyacá
Manuel Valderrama Camargo	Boyacá
Julio Becerra	Boyacá

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Alexander Camargo	Boyacá
Francisco Alexander Wilches Gil	Boyacá
Rubén Darío Hernández Caro	Boyacá
Alba Lucía Becerra	Boyacá
Luís Hernando Borda (Asoprocien)	Boyacá
Luís Felipe Cruz (Asoprocien)	Boyacá
Hildebrando Bautista (Asoprocien)	Boyacá
José Ignacio Gómez (Asoprocien)	Boyacá
José Antonio Guevara	Boyacá
Asociación de Agricultores Ganaderos y Fruticultores de Jenesano Aprojén (Luis Alfredo Ibáñez)	Boyacá
José Sinibaldo Umbarila Bravo	Boyacá
COOINMOTAVITA (Carlos Vanegas)	Boyacá
Edwin Javier Quintana Rincón	Boyacá
Lino Cárdenas Aponte	Boyacá
Alexander Malva	Boyacá
Pablo Arias Velázquez	Boyacá
ASOCHIVATA (Pedro Vicente Montero)	Boyacá
Álvaro Sánchez Rodríguez	Boyacá
Carlos Rodríguez	Boyacá
Edna Catalina Casas Abril	Boyacá
ASOINCAGRO (Pablo Parada)	Boyacá
Elba Ester Castillo	Boyacá
Rosalbina Velandia de Galindo	Boyacá
Salvador Zambrano	Boyacá
Luis Humberto Mesa	Boyacá
Gustavo Martínez Urrutia	Boyacá
Gustavo Plazas	Boyacá
Jesús Fonseca Moreno	Boyacá
Edgar Gil Pinzón	Boyacá
Jorge Albeiro Riberos	Boyacá
Jorge Chaparro	Boyacá
Luis Merardo García	Boyacá
Carlos Alberto Gómez Castillo	Boyacá
Jorge Alejandro Santos	Boyacá
José Eliécer Chaparro Lemus	Boyacá
Juan Bautista Cepeda	Boyacá
Libia Casas Abril	Boyacá

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Lucila Barrera de Chaparro	Boyacá
Luis Parra Rincón	Boyacá
Freddy Alberto Alarcón Gutiérrez	Boyacá
Marco Lino Montaña	Boyacá
Maximiliano Plazas	Boyacá
Leonardo Moreno	Boyacá
Mercedes Cardozo	Boyacá
Natalia Esperanza Cepeda	Boyacá
Norberto Montaña Acero	Boyacá
Néstor Pérez	Boyacá
Siervo de Jesús Mesa	Boyacá
Guillermo Bastidas	Boyacá
José Antonio Moreno Álvarez	Boyacá
Carlos Chaparro	Boyacá
Miguel Rodríguez	Boyacá
Lino Camacho Ruíz	Boyacá
Alfonso Rodríguez Barón	Boyacá
Carlos Arias	Boyacá
Oscar Alexander León G	Boyacá
Alex Ferney Gómez	Boyacá
Ángel María Soler	Boyacá
Cooperativa Integral de Productores, Procesadores y Comercializadores de Productos Agropecuarios —COOPINTEAGRO— Gámeza	Boyacá
Producritos La Libertad	Boyacá
PULPIAROMA	Boyacá
Hortalizas Boyacá HORTAGIO	Boyacá
COINAGRO	Boyacá
Productos fritos Los Lanceros	Boyacá
Akicebolla	Boyacá
Comproagro	Boyacá
Probocate	Boyacá
Alimentos Pueblo Nuevo	Boyacá
Agroindustrias Frutos de Mi Tierra	Boyacá
Sensafruit Colombia SAS	Boyacá
Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas —FENALCE— seccional Valle del Cauca	Valle
Finca Playas	Valle
Finca El Edén	Valle

Nombre de empresa y/o productor entrevistado	Departamento
Ingenio Carmelita	Valle
Ingenio Pichichí	Valle
Ingenio Providencia	Valle
OLMUE	Valle
Inversiones Cabal Escobar	Valle
Corporación BIOTEC	Valle
Alcaldía de Dagua – UMATA	Valle
Productor Álvaro Cujar Moreno	Tolima
Finca Guaymajaral	Tolima
Productor Milton Cárdenas Ramírez	Tolima
Finca Janeiro	Tolima
Finca el Bosque de Mao	Tolima
Finca San Isidro	Tolima
Productora Cindy Katherine Angarita Molano	Tolima
Finca Piñalito	Tolima
Confederación Nacional de Algodoneros	Tolima
Caribbean Confecciones	Tolima
Inversiones Agropecuarias Doima S.A.	Tolima
Fedemano	Tolima
Diana Agrícola SAS	Tolima
HOPLAK S.A.	Tolima
PROMAPEC SAS	Tolima
FENALCE	Tolima
CARTAMA	Antioquia
SADRA – Aguacate	Antioquia
ICA	Antioquia
FEDEPLACOL	Antioquia
Uniban	Antioquia
Asohofrucol	Antioquia
JAC Santa Barbara - Asociación de Productores	Antioquia
Fedeplan	Antioquia
Vivero Arango	Antioquia
SENA - Mesa Sectorial de Aguacate	Antioquia
Terravocado	Antioquia
Total de empresas y productores entrevistados para el subsector agrícola	211

Anexo 2. Ficha técnica del levantamiento de información de oferta educativa

- Naturaleza del estudio: Cualitativo
- Período de recolección de la información: Mayo - junio 2018
- Técnica de recolección de datos: Entrevistas semiestructuradas, revisión de información de SACES y revisión de las páginas web de las instituciones educativas
- Nombre de instituciones de formación y personas contactadas:

Tabla Anexa 5. Instituciones educativas entrevistadas

Entidad	Persona entrevistada	Cargo	Ciudad	Departamento
Corporación Universitaria del Meta	Martha Emperatriz Pardo Parra	Jefe del programa (alimentos, agroindustrial, ambiental)	Villavicencio	Meta
Universidad de los Llanos	Pedro Julio Gómez Bilbao	Profesor investigador	Villavicencio	
Corporación Universitaria Minuto de Dios	Guillermo Enrique González	Coordinador	Villavicencio	
Petroschool	Fernando González Peralta	Director	Villavicencio	
Fundación CENACAP	Ivonn Maritza Brachholz	Directora	Villavicencio	
SENA - Centro Agropecuario de Buga	Gloria Eugenia Triana Mejía	Técnico - Grupo de Administración Educativa	Buga	Valle del Cauca
SENA - Centro Latinoamericano de Especies Menores	Jhon Fernando Villada Serna	Coordinación Grupo de Formación Profesional	Tuluá	
SENA - Centro de Tecnologías Agroindustriales	José Alfredo Cobo Medina	Coordinador Grupo de Formación Profesional	Cartago	
	Leyla Villareal	Coordinadora Académica	Ibagué	Tolima
UNAD	Carlos Guillermo Mesa Mejía	Coordinador de Ciencias Agrícolas y Ambientales	Ibagué	

Entidad	Persona entrevistada	Cargo	Ciudad	Departamento
Universidad del Tolima	Melanie Teresa Ramírez Jaramillo	Directora del Programa de Ingeniería Agroindustrial	Ibagué	
	Isabel Cristina Paz Astudillo	Directora de la Maestría en Ciencias Agroalimentarias	Ibagué	
	Jenny Fernanda Urrugo Pereira	Directora del Programa de Ingeniería Agronómica	Ibagué	
SENA	Cindy Carolina Gámez	Gestora de calidad	Espinal	
SENA	Aníbal Ricardo Molina Zuluaga	Instructor del Programa Agrocentro	Rionegro	Medellín
	Marisol Dávila Sánchez	Coordinadora académica		
	Luis Uveimar Valencia Agudelo	Coordinador académico		
Universidad Pontificia Bolivariana	Jonatán Méndez Nobles	Docente posgrados	Montería	Córdoba
Universidad de Córdoba	Robinson Rosado Carcamo	Jefe de Departamento del Programa de Acuicultura	Montería	
	Salim Del Cristo Mattar Velilla	Director del programa de Maestría en Microbiología Tropical	Montería	
	Oscar David Vergara Garay	Coordinador de Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico	Montería	

Entidad	Persona entrevistada	Cargo	Ciudad	Departamento
	Nicolás Antonio Martínez Humanez	Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Montería	
	Claudio Fernández Herrera	Decano Facultad de Ciencias Agrarias	Montería	
	José Alberto Cardona Velilla	Coordinador de Especialización en Producción Bovina Tropical	Montería	
Universidad Unificada Nacional CUN	Miguel Agamez	Profesor Coordinador de posgrados	Montería	
Fundación Universitaria Juan de Castellanos	Carmenza Pérez Fagua	Docente	Tunja	Boyacá
	Lady Gehovel Caro		Tunja	
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Boyacá	Maritza Victoria Franco	Docente	Duitama	
	Maritza Victoria Franco Lasso	Docente	Duitama	
	Ángela Milena Fuerte Baran	Docente	Duitama	
	Nancy Aide Medina	Docente	Duitama	
Universidad de Boyacá	José Enrique Segura Pinzón	Director de Escuela	Tunja	
	José Luis Cárdenas Talero	Director de Escuela	Tunja	
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Nora Mercedes Nova García	Director de Escuela	Duitama	
	Luis Fernando Uribe Villamil	Docente		
	Gloria Astrid Prieto Suárez	Docente	Duitama	
	María Mercedes Melo Torres	Directora	Tunja	
	Wilson González	Docente	Tunja	
	Javier Ramiro Chaparro	Docente	Duitama	
	Oscar Julio Medina	Docente	Tunja	
	Ángela Mireya Rodríguez Salgado	Director de Escuela	Tunja	



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co