

CORPORACIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA COLSUBSIDIO

**Convenio 240 de 2019 entre el Ministerio de Educación Nacional y la Corporación de
Educación Tecnológica Colsubsidio – Airbus Group**

Entregable 3. Insumos claves para definir y diseñar las cualificaciones del área TIC

3 de diciembre 2019

Bogotá, Colombia

Contenido

| | |
|---|------------|
| Introducción | 5 |
| 1. Tendencias del Sector TIC | 8 |
| 1.1 Tendencias económicas del sector TIC | 11 |
| 1.1.1 Economía digital | 17 |
| 1.1.2 Economía naranja | 21 |
| 1.2 Tendencias organizacionales | 28 |
| 1.3 Tendencias digitales | 42 |
| 1.4 Tendencias tecnológicas | 50 |
| 2. Prospectiva Laboral | 58 |
| 3.1 Cuarta revolución industrial | 61 |
| 3.2 Prospectiva laboral desde la economía digital | 64 |
| 2.1 Prospectiva laboral desde la Economía Naranja | 65 |
| 2.2 Prospectiva laboral desde las Tendencias Organizacionales | 72 |
| 2.5 Prospectiva laboral en tendencias tecnológicas | 74 |
| 3. Brechas de Capital Humano | 81 |
| 3.1 Cargos Impactados | 117 |
| 3.2 Demanda Laboral | 119 |
| 3.3 Oferta Laboral | 126 |
| 4. Campo de Observación | 127 |
| 4.1 Matriz tipo 1 – Campo de Observación No. 1 | 128 |
| 4.2 Matriz tipo 2 – Campo de observación No. 2 | 131 |
| 4.3 Matriz tipo 3 - Campo de observación No. 3 | 135 |
| Determinar las Áreas Ocupacionales | 138 |
| 4.4 Matriz tipo 4 – Campo de observación No. 4 | 141 |
| 5. Análisis funcional | 142 |
| 5.1 Herramientas de apoyo para el análisis funcional | 152 |
| Bibliografía | 163 |

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Gasto en TIC por países 2016 – 2022 | 12 |
| Tabla 2. Comportamiento del Sector TIC vs PIB, Colombia. | 14 |
| Tabla 3. Cuenta de Producción, Creaciones Funcionales - Valores a precios corrientes Millones de pesos Años 2014 – 2018. | 26 |
| Tabla 4. Actividad de uso de Internet en Colombia. | 27 |
| Tabla 5. Top 10 de competencias con brechas de calidad a nivel nacional | 98 |
| Tabla 6. Top 10 de competencias con brecha de calidad por región | 98 |
| Tabla 7. Top 10 de competencias con brechas de pertinencia a nivel nacional | 114 |
| Tabla 8. Top 10 de competencias con brechas de pertinencia por región | 114 |
| Tabla 9. Vacantes registradas en la agencia pública de empleo por ocupación y nivel de cualificación | 125 |
| Tabla 10 Actividades económicas CIIU v04 identificadas para el Sector TIC. | 129 |
| Tabla 11 Descripción de procesos y subprocesos para la matriz N.2 | 131 |
| Tabla 12 Descripción de funciones y subfunciones para la construcción de la matriz N.2 | 134 |
| Tabla 13 Descripción de ocupaciones CIUO 08 A.C | 135 |
| Tabla 14 Identificación de áreas ocupaciones para el sector TIC. | 140 |
| Tabla 15 Extracto del análisis funcional para la instalación y mantenimiento de equipos periféricos. | 146 |
| Tabla 16 Relación de verbos con artefactos. | 152 |

Índice de cuadros

| | |
|---|-----|
| Cuadro 1. Tendencias en TIC para los próximos 20 años..... | 10 |
| Cuadro 2. Empresas tipo..... | 31 |
| Cuadro 3 Las siete “I” de la Economía Naranja | 69 |
| Cuadro 4 Caracterización ocupaciones del sector teleinformática, software y TI | 82 |
| Cuadro 5 cargos de difícil consecución en Software | 86 |
| Cuadro 6 Brechas de cantidad, calidad y pertinencia de contenidos digitales..... | 95 |
| Cuadro 7 Tendencias tecnológicas y organizacionales..... | 96 |
| Cuadro 8. Identificación de déficit de programas de formación | 103 |
| Cuadro 25. Participación del sector productivo en la planeación de la oferta educativa - medición por región | 116 |
| Cuadro 10. Subsectores y tendencias | 117 |
| Cuadro 11. Cargos impactados para el subsector de servicios TI | 118 |

Índice de figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1 Cargos que aumentarán su demanda | 59 |
| Figura 2 Cargos en transformación:..... | 60 |
| Figura 3 Cargos que perderán relevancia: | 60 |
| Figura 4 Peso de la economía naranja en la economía colombiana. | 65 |
| Figura 5 Perfiles de los cargos de difícil consecución. | 95 |
| Figura 6 Ruta metodológica para diseño de cualificaciones..... | 127 |
| Figura 7 Estructura de la CIIU 04 para análisis de las actividades económicas | 130 |
| Figura 8 Estructura de la matriz 1 | 130 |
| Figura 9 Matriz 1 – ubicación de actividades económicas..... | 131 |
| Figura 10 Establecimiento de convenciones en la matriz 2..... | 132 |
| Figura 11 Estructura de habilidades del diccionario iCD. | 133 |
| Figura 12 Estructura de la matriz 3. | 137 |
| Figura 13 Extracto de la matriz 3 con la relación de ocupaciones del sector TIC de la CIUO 08 A.C | 138 |
| Figura 14 Identificación de afinidades de las ocupaciones en la matriz 3. | 139 |
| Figura 15 Estructura de la matriz 4. | 141 |
| Figura 16 Fragmento de la matriz 4. | 142 |
| Figura 17 Estructura del análisis funcional. | 143 |
| Figura 18 Ejemplo de competencia general..... | 144 |

| | |
|--|-----|
| Figura 19 Ejemplo de competencia específica..... | 144 |
| Figura 20 Ejemplo de elemento de competencia..... | 145 |
| Figura 21 Ejemplo de criterios de desempeño..... | 145 |
| Figura 23 Extracto del análisis funcional para el subsector ITS | 146 |

Índice de gráficos

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1 Representación gráfica del Crecimiento del sector TIC en el mundo..... | 13 |
| Gráfico 2 Evolución del PIB Total Vs el PIB sectorial de Colombia | 16 |
| Gráfico 3 Composición del valor agregado según áreas en la Economía Naranja - promedio 2014-2018..... | 26 |
| Gráfico 4 Brechas de profesionales TI..... | 83 |
| Gráfico 5 Brecha de prioridades sobre conocimientos y habilidades duras entre profesionales y empresas del Sector TI | 84 |
| Gráfico 6 Brecha en conocimientos y habilidades identificadas por los gerentes de empresa TI por región: Norteamérica y Latinoamérica | 85 |
| Gráfico 7 Proyección de la tasa de crecimiento de empleo en las principales áreas de tecnología de la información de Estados Unidos | 85 |
| Gráfico 8 Suma total de matriculados por programas de formación 2017-2018 | 97 |
| Gráfico 9 Datos déficit de demanda por programas de formación región Antioquia | 108 |
| Gráfico 10 Datos déficit de demanda por programas de formación región Atlántico | 109 |
| Gráfico 11 Datos déficit de demanda por programas de formación región Bogotá..... | 110 |
| Gráfico 12 Datos déficit de demanda por programas de formación región Eje Cafetero. | 111 |
| Gráfico 13 Datos déficit de demanda por programas de formación región Santander. | 112 |
| Gráfico 14 Datos déficit de demanda por programas de formación región Valle del Cauca..... | 113 |
| Gráfico 15 Número de empresas de la industria TI y ventas de la industria TI | 122 |
| Gráfico 16 Empleo de la industria TI..... | 122 |
| Gráfico 17 Distribución de empleados según el tamaño de las empresas..... | 123 |
| Gráfico 18 Distribución de empleados en las principales regiones de Colombia | 123 |

Introducción

En la era digital, la tecnología está transformando la sociedad en todos los campos sociales y laborales, permitiendo la innovación de ciertas ramas científicas, la transmisión y flujo de información, la comunicación entre distintas latitudes, la mejora de las condiciones de trabajo y el bienestar de las personas. Colombia, no está exenta de dichos cambios, el auge de las Tecnologías de la información y telecomunicaciones (TIC) ha influido en los modelos pedagógicos, laborales y en el desarrollo de los diferentes canales de información.

El auge de la tecnología propone un nuevo reto para el desarrollo educativo y profesional de la sociedad. Los nuevos canales de comunicación e información son la prueba del cambio tecnológico, que está atravesando nuestra sociedad, generando nuevos procesos de formación académica para las próximas generaciones en TIC, lo que permita responder a las dinámicas internacionales de esta rama de investigación y a responder a la mejora de la calidad educativa en esta área.

El sector TIC genera inclusión brindando la oportunidad a los usuarios de acceder al conocimiento en lugares a donde la información simplemente no llegaba, esto reduce la desigualdad entre la población y el nivel educativo al que pueden llegar, incrementando el éxito en la vida cotidiana.

Los nuevos retos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia están enfocadas en estrategias para que el conocimiento llegue a cada persona de manera oportuna y directa, promoviendo análisis rigurosos que proyecten posibilidades y planteamientos pedagógicos que puedan generar un gran impacto en la población. Además, este sector tiene un impacto significativo en la consolidación de la Economía Naranja como herramienta para el desarrollo cultural, social y económico de Colombia, sirviendo como base a línea de creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos, que incluyen la innovación, productividad y transformación de los modelos educativos y de empleo que responda a las tendencias de cargos y cualificaciones digitales que todavía no existen pero que pueden ser visualizadas de profundo impacto. (Colombia Crea Talento , 2020)

El presente documento busca describir las dinámicas de las tendencias del sector, prospectiva laboral, brechas de capital, campos de observación y análisis funcional del sector TIC en



Colombia, analizando las condiciones laborales y pedagógicas implementadas en este sector y el impacto que a su vez tiene en la consolidación de la Economía Naranja. En el capítulo número uno **Tendencias del sector TIC** se busca a analizar las tendencias económicas y tecnológicas del sector, así como las dinámicas de innovación del sector, la economía naranja, la economía digital, tendencias organizacionales y tecnológicas.

El segundo capítulo **Prospectiva laboral**, se realiza con el objetivo de anticipar las necesidades futuras de recursos humanos en términos de ocupaciones, cargos y competencias para el sector TIC, siguiendo los parámetros de las tendencias tecnológicas que impactarán su desarrollo futuro en los próximos años. La prospectiva laboral es la disciplina que se encarga de anticipar el impacto de los cambios de variables sociales, económicas, culturales y tecnológicos a través del tiempo. Este tipo de investigación permite tener una información regular, actualizada y concerniente para conocer de forma anticipada las tendencias de mercado de trabajo y lograr un funcionamiento eficiente, transparente y competitivo del mismo mediante el desenvolvimiento de las variables laborales y las características del capital humano en el sector, teniendo en cuenta los enfoques cuantitativos y cualitativos.

De acuerdo con lo enunciado previamente, este capítulo determina la prospectiva laboral en relación con las tendencias del sector: la cuarta revolución industrial, la economía digital, la economía naranja, las tendencias organizacionales y las economías digitales.

Brechas de capital humano es el nombre del tercer capítulo de este documento, en donde se observan las condiciones del capital humano como uno de los insumos más importantes para las empresas, entrecruzando la oferta y demanda del sector en términos laborales y profesionales, la educación y formación oportuna y el desarrollo de la capacidad productiva del país. En este capítulo además de citar las bases de las brechas de calidad, cantidad y pertinencia, se analizan los cargos impactados, la demanda y la oferta laboral.

En el cuarto capítulo, **Campos de Observación** se encuentra el análisis de los campos de observación estructuradas en matrices, a través de las cuales se identifican las actividades económicas, procesos, subprocesos, funciones y sub-funciones del área de cualificación y con relación a la cadena de valor, construyendo un mapa ocupacional (que incluye las áreas



ocupacionales y profesionales) a partir de los procesos, funciones y las clasificaciones de las actividades industriales así como de las ocupaciones identificadas en el área de cualificación.

Por último, **Análisis Funcional**, el cual funciona como una carta de navegación donde se muestran las diferentes funciones que ocurren en el sector productivo, realizando una mirada holística de los diferentes procesos, de lo general a lo específico, en función de unos objetivos medibles que evalúan el desempeño del trabajador con relación al trabajo en equipo y a la suma de contribuciones individuales. A través de este último ítem se analizan los saberes profesionales y al análisis funcional por objetivos.

Este documento es el tercer entregable en la ruta metodológica para el diseño y actualización de las cualificaciones del sector TIC en Colombia con el fin de contribuir al fortalecimiento del Marco Nacional de Cualificaciones y en la sinérgica relación entre la oferta educativa y el sector productivo.

1. Tendencias del Sector TIC

En un mercado que evoluciona rápidamente el panorama tecnológico debe adoptar una dinámica constante en su evolución, el principal referente de ello es el primer lanzamiento de los teléfonos inteligentes. Sin embargo, cada vez más, esos fenómenos son menos relevantes en un mundo definido no por "una gran cosa", sino por la fusión iterativa de los bloques de construcción de tecnología junto con una generosa ayuda de personas y procesos.

Lo anterior implica un apilamiento de la infraestructura fundamental y la habilitación de los componentes con tecnologías emergentes de propósito general, que permiten una información completa y donde las personas constituyen datos de información como "experiencia de usuario" al servicio de la optimización de los procesos de negocios.

El desarrollo de nuevas tecnologías implica recurrir a ingredientes diferenciadores, entre ellos la innovación, donde los proveedores de tecnología comprenden un sector que como un rompecabezas integran bloques de construcción y encajan piezas para la transformación digital con elementos que nunca han sido tan accesibles ni asequibles para toda la población colombiana. En este contexto, explorar las fuerzas que configuran la industria de la tecnología de la información, su fuerza de trabajo y los nuevos modelos de negocio que surgirán en los próximos años, conllevan un valor edificante en la construcción de políticas públicas, a nivel local e internacional, contribuyendo significativamente a los lineamientos fijados en el Plan Nacional de Desarrollo *Pacto por Colombia, pacto por la equidad*, que busca robustecer la protección y promoción de la cultura a través del desarrollo de la Economía Naranja y su inclusión en los nuevos modelos productivos del país (Colombia Crea Talento , 2020).

Actualmente, a nivel internacional se han adoptado muchas etiquetas para las olas de tecnología más recientes que están redefiniendo los negocios y la sociedad, y una de estas etiquetas es la "Cuarta Revolución Industrial". Esto sugiere no solo un cambio drástico en la forma en que se realiza el trabajo, sino una nueva infraestructura fundamental para el desarrollo de la sociedad. Así como las eras anteriores de la industria fueron impulsadas por la creación de ferrocarriles, redes telefónicas y redes eléctricas, la economía digital moderna se basa en un cimiento construido en tres partes: la computación en la nube (modelo que brinda mayor flexibilidad y control a las actividades de TI), la computación de borde (que extiende los principios de la



computación en la nube desde una ubicación centralizada hasta los lugares donde se capturan los datos) y finalmente, las redes 5G (que proporcionan conexiones rápidas y robustas entre cada nodo). Las nuevas redes digitales serán el núcleo de las telecomunicaciones y de la infraestructura de internet, donde las personas, los contenidos multiplataforma y los objetos permanecen interconectados. Cada una de estas áreas por sí sola brinda una oportunidad para que una empresa pueda innovar, pero, tomados en conjunto, señalan una nueva forma de pensar acerca de las aplicaciones de TI.

La verdadera transformación comienza con la reconstrucción de las aplicaciones para aprovechar las propiedades únicas de la computación en la nube, y esta transformación se acelerará a medida que esas aplicaciones también tengan en cuenta el conocimiento de la ubicación de la computación de borde y las capacidades dinámicas de las redes 5G. Las aplicaciones completamente evolucionadas serán los mecanismos para una nueva actividad económica, y las habilidades de TI también evolucionarán para soportar la nueva estructura.

Según el estudio presentado en el marco de la de la Alianza TIC conformada por el Ministerio del Trabajo, Ministerio TIC, Ministerio de Educación, SENA y la mesa sectorial Gestión de Tecnología y Talento Digital; las tendencias en TIC para los próximos 20 años hablan primordialmente de: 1). la interacción de la tecnología con las personas y los negocios (inteligencia artificial, Internet de las cosas, realidad aumentada, espacios inteligentes, economía digital, Blockchain, Gammification) 2). Analítica de datos (machine learning, Big data, small data, analítica aumentada 3). arquitectura tecnológica de vanguardia (computación cuántica, edge, ambientes híbridos en la nube) y 4). Gente (cultura digital, experiencia de usuario, Multiculturalidad diversidad e inclusión, y privacidad, ética y desarrollo de competencias digitales.

Esto muestra el camino de las competencias que se requieren y se requerirán en los próximos años: 1). propósito superior, disciplina colaborativa, visión holística en términos de personas, procesos y tecnología, conocimiento de negocio y relacionamiento con los entornos. 2). Analítica de datos en términos de curiosidad, preguntas poderosas y gestión de la información diagnóstica, predictiva y prescriptiva 3). Orientación a nuevas arquitecturas tecnológicas colaborativas, interconectadas en la nube y enfocadas al uso individual también de dispositivos personales y 4). a competencias que incluyan cultura digital con propósito humano (Estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC , 2020).

Cuadro 1. Tendencias en TIC para los próximos 20 años.

| Gran Tendencia | Tendencias específicas |
|--|--|
| Inteligencia Artificial | Dispositivos autónomos |
| | Desarrollo orientado por Inteligencia Artificial |
| | Empowered Edge |
| Machine Learning | Analítica aumentada |
| Internet of Things | Gemelos Digitales |
| | Wearables |
| Tecnologías de Realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta | Experiencia inmersiva |
| | Gamificación |
| Blockchain | Blockchain más allá de las criptomonedas |
| Smart spaces | |
| Privacidad y Ética | |
| Computación cuántica | |
| Desarrollo de Competencias digitales | |
| Teletrabajo | |
| Economía Digital | Demografía digital/ Mercado individual |
| Multiculturalidad, diversidad e inclusión | |
| Big data & Small data | |
| Cloud ambientes híbridos /arquitectura en cloud | |
| Experiencia de usuario | |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Si bien muchas de ellas se están dando en estos momentos, los expertos señalan que solo en sus fases iniciales, es decir, hay poca implementación y bajo grado de madurez en el país, en parte por la necesidad de conectar los municipios, con mayor cobertura y mejor velocidad, que se ven reflejados en el Índice de calidad de vida digital 2020. Ya que la 4ta revolución requiere internet para poder conectar las personas y las cosas. Por ende, se resalta la importancia del programa de última milla que lleva adelantando MINTIC. Porque en los próximos 10 años las redes 5G brindarán redes inalámbricas más rápidas, inteligentes y estables, impulsando avances en IoT (UT IPSOS- Proyecto Itaca , 2020).

1.1 Tendencias económicas del sector TIC

De acuerdo con lo pronosticado por la Corporación Internacional de Datos –IDC, por sus siglas en inglés- el gasto tradicional en TIC a nivel internacional será proporcional al crecimiento del PIB en la próxima década. La industria en general se verá catapultada a un crecimiento de más de 2 veces del PIB a medida que las nuevas tecnologías comiencen a representar una mayor participación del mercado. La aparición del Internet de las Cosas (IoT) ya está contribuyendo al crecimiento general del mercado, y dentro de 5 a 10 años, las nuevas tecnologías como la robótica y AR / VR también se expandirán para representar una parte significativa y creciente del gasto total en TIC. El gasto tradicional en hardware, software, servicios y telecomunicaciones ya es una historia de dos mercados, con una disminución de los ingresos de las categorías heredadas a medida que las empresas y los consumidores concentran todos sus gastos en TIC en una selección limitada de plataformas. En los próximos 5 años, de acuerdo con las proyecciones del sector, todo el crecimiento en el gasto tecnológico tradicional será impulsado por solo cuatro plataformas: nube, móvil, social y big data / analytics. Mientras tanto, los ahorros en costos generados por la nube y la automatización verán más gastos desviados hacia nuevas tecnologías como IA, robótica y AR / VR. La seguridad de la próxima generación relacionada con las nuevas tecnologías también continuará impulsando un crecimiento significativo.

Algunas regiones necesitarán mayor tiempo para ponerse al día con las economías maduras cuando se trata de la adopción de algunas tecnologías, especialmente cuando estas se encuentran impulsadas por software (por ejemplo IA) o si estas dependen de la infraestructura heredada o están inhibidas por factores locales (por ejemplo la nube). Sin embargo, las empresas en los mercados emergentes ya se han movido rápidamente para enfocarse en la adopción rápida de nuevas tecnologías que brindan un rápido retorno de la inversión para casos de uso industrial específicos, como el despliegue de IoT y soluciones de robótica por parte de empresas manufactureras en China y el resto de Asia. Los gobiernos de los mercados emergentes también desean impulsar la inversión en nuevas tecnologías, liderando iniciativas agresivas de ciudades inteligentes e integrando las TIC con la planificación económica. En los próximos 10 años, la brecha comenzará a reducirse.

Los datos recopilados por el IDC, del Gasto mundial en TIC (2016 – 2022), muestran que el Sector TIC en el año 2019 generará una facturación de \$4,099,343 millones de dólares a nivel mundial. Para el año 2017 el 36% de la facturación en TIC del sector correspondió a Estados

Unidos, seguido por Europa con el 30% y los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China) con el 17,8%, estas también son las regiones que mayor volumen de negocios (compra y venta) registran en el Sector TIC. Asia Pacífico (7,2%), Japón (6,5%), Oriente Medio y África (6,1%) registran cifras inferiores en cuanto la facturación en el sector. América Latina muestra un 4,4% del volumen de negocios del sector, por su parte, Canadá y Corea lograron el 2,3% y el 1,6% respectivamente del volumen de negocios, siendo estas tres regiones las que menor facturación aglutinan en el sector TIC (IDC, 2017). Tal como se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 1. Gasto en TIC por países 2016 – 2022

| Países | Porcentaje (%) |
|------------------------|----------------|
| Estados Unidos | 32,6% |
| Europa | 21,4% |
| BRIC | 17,8% |
| Japón | 6,5% |
| Oriente medio y África | 1,6% |
| Asia Pacífico | 7,2% |
| América Latina | 4,4% |
| Canadá | 2,3% |
| Corea | 6,9% |

Fuente: Elaboración propia, con datos IDC. (Worldwide IT Spending Forecast Update) *Salvo Rusia, China, India, Corea, Japón y Brasil, 2019

Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la zona geográfica en la que se ha experimentado un crecimiento mayor de la facturación en el Sector TIC ha sido Corea, con un 6,9% con las cifras recopiladas entre 2016 al 2019, pero este crecimiento se prevé menor de cara al 2022, cuando se estima que se marcará en un 1,3%; los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China), también destacan con cifras representativas de un 6,2% sobre el alcanzado en 2017. De cara al 2022, la tasa compuesta de crecimiento agregado indica previsiones positivas, con un crecimiento del 5%, siendo ésta la mayor tasa compuesta de crecimiento agregado de todas las regiones a nivel mundial.

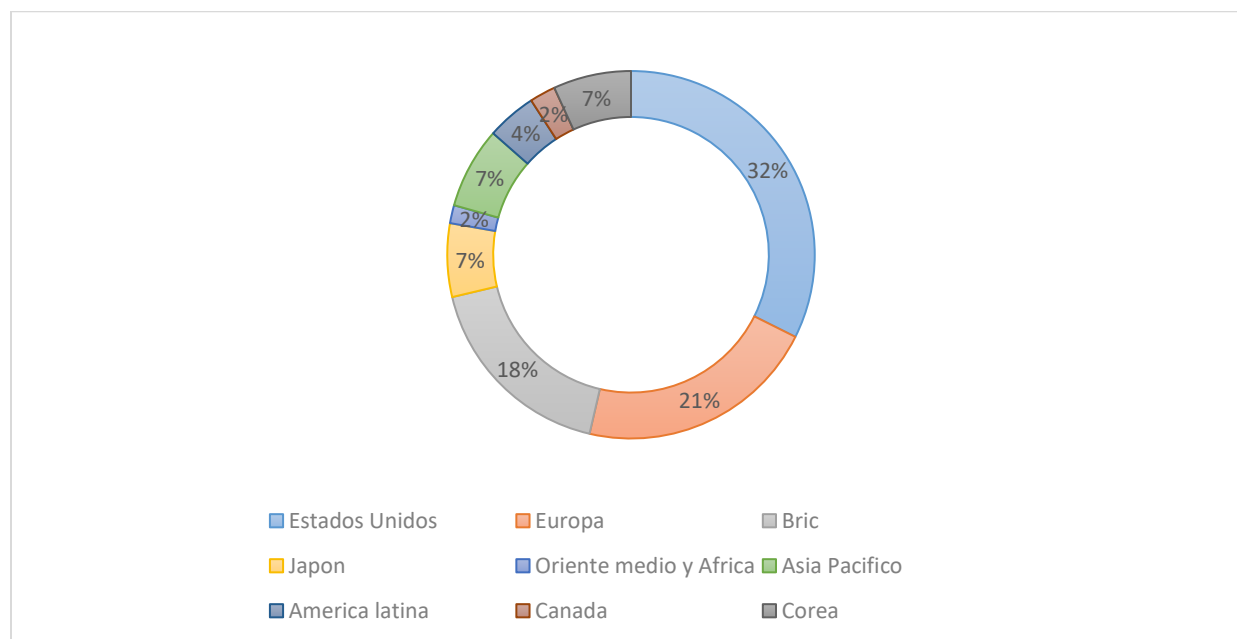
En cuanto a la región de Norteamérica, Canadá supera a Estados Unidos en casi un punto porcentual, consiguiendo un 5,4% de crecimiento, pese a ello, las previsiones de crecimiento son más positivas para Estados Unidos, el país alcanzará crecimientos mayores en los próximos

años, en torno al 4,5% y una tasa compuesta de crecimiento agregado del 4,3%, frente al 2,3% previsto para Canadá.

Japón, a pesar de ser uno de los países de referencia en cuanto a progreso tecnológico, consigue un crecimiento de su Sector TIC del 3,1%, por debajo de zonas de su entorno como Asia Pacífico, las previsiones hasta 2022 son positivas, pero sus porcentajes de crecimiento se sitúan entre los más bajos de todas las regiones analizadas.

Por su parte, Europa, con un 2,5% de crecimiento actual, auguran una evolución positiva del sector TIC en los próximos años, consiguiendo una estabilidad en torno al 2,4%. El Asia Pacífico ha mantenido un ritmo de crecimiento continuo en torno al 3%, fijando su tasa compuesta de crecimiento agregado al PIB en un 3,2%. En América Latina las previsiones son positivas también para esta zona geográfica, en la que el Sector TIC no crecerá menos de un 3,5% en los próximos años.

Gráfico 1 Representación gráfica del Crecimiento del sector TIC en el mundo.



Fuente: Elaboración propia, con datos IDC. (Worldwide IT Spending Forecast Update) *Salvo Rusia, China, India, Corea, Japón y Brasil, 2019

En consecuencia, su tasa compuesta de crecimiento agregado alcanza un 4,1%, situándose entre los más altos de todo el mundo. Finalmente, la región mundial con un crecimiento menor respecto al año anterior es Oriente Medio y África, con un 1,6% frente lo recopilado en el año 2017 (ONTSI, 2018)

Respecto a Colombia, el sector TIC es uno de los mayores contribuyentes en el crecimiento del PIB:

Según el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) por sus siglas en inglés, en 2013 el sector TIC contribuyó con, aproximadamente, el 5% del PIB en Colombia, lo que equivale a US\$ 16.668 millones. Dentro de esta participación, el subsector de telecomunicaciones representa el 3,17% del PIB (US\$ 10.567 millones en 2010, lo que corresponde al 63,4% del sector TIC) y el de tecnologías de información (TI) representa el restante 1,83% del PIB (US\$ 6.110 millones en 2011, es decir, el 26,6% del sector TIC). Dentro de este último subsector, el subsector de software representó cerca de la mitad de las TI (0,9% del PIB o 3.000 millones de dólares) (CCB - PNUD, 2017).

El sector TIC está comprendido por diferentes especialidades que le componen y que en conjunto reflejan un buen estado frente al crecimiento económico en la economía colombiana. Aun así, el sector de telecomunicaciones destaca por ser de los principales subsectores y de los más afectados a nivel económico. Considerando esto, la siguiente tabla muestra en términos generales, la estructura del sector dependiendo del bien ofrecido y la industria establecida dentro plataformas digitales desde el año 2001 hasta el 2017 (FONADE, 2018)

A continuación, se observa la evolución histórica del comportamiento del sector TIC colombiano y su co-relación con el comportamiento del PIB.

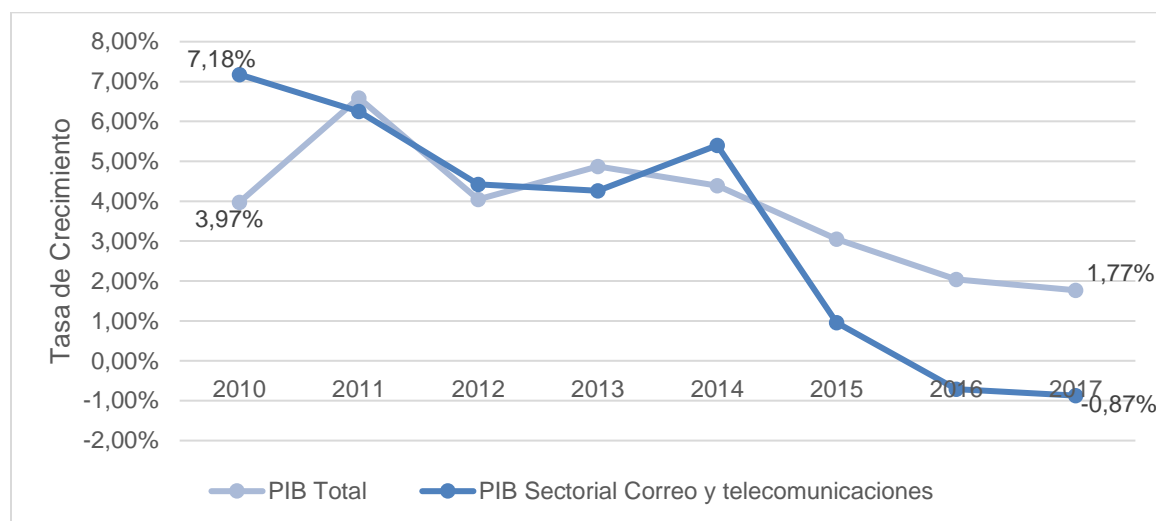
Tabla 2. Comportamiento del Sector TIC vs PIB, Colombia.

| Periodo | PIB Sectorial Correo y telecomunicaciones | PIB Total |
|---------|---|-----------|
| 2001 | 6,77% | 1,68% |
| 2002 | 4,11% | 2,50% |
| 2003 | 3,33% | 3,92% |
| 2004 | 8,38% | 5,33% |
| 2005 | 10,23% | 4,71% |
| 2006 | 18,74% | 6,70% |
| 2007 | 17,74% | 6,90% |
| 2008 | 8,20% | 3,55% |
| 2009 | -1,46% | 1,65% |

| Periodo | PIB Sectorial Correo y telecomunicaciones | PIB Total |
|---------|---|-----------|
| 2010 | 7,18% | 3,97% |
| 2011 | 6,25% | 6,59% |
| 2012 | 4,42% | 4,04% |
| 2013 | 4,26% | 4,87% |
| 2014 | 5,40% | 4,39% |
| 2015 | 0,95% | 3,05% |
| 2016 | -0,71% | 2,04% |
| 2017 | -0,87% | 1,77% |

Fuente: elaboración propia, datos del DANE, 2019.

A diferencia de la mayoría de los países de la OCDE, en Colombia el sector de las telecomunicaciones representa un ingreso significativo correspondiente a los servicios de tecnología de la información y la comunicación (TIC). Sin embargo, el país ha comenzado lentamente a diversificar su portafolio TIC. Aunque todavía es pequeño en comparación a la producción del sector TIC a nivel internacional, la producción y las exportaciones de servicios de TIC en Colombia en programación de computadoras, consultoría y actividades relacionadas, han sido dinámicas en los últimos años, con un crecimiento relativamente alto en industrias relacionadas con la generación de contenido y los productos audiovisuales. La mayor parte del valor agregado de los servicios de TIC producido en Colombia se absorbe a nivel nacional en lugar de exportarse. Esto está enmarcado en contraste con otras economías de mercados emergentes (EME) que se han especializado con éxito en la exportación de servicios de TIC.

**Gráfico 2** Evolución del PIB Total Vs el PIB sectorial de Colombia

Fuente: elaboración propia, datos del DANE y la CROM, 2019.

Con el fin de fomentar el papel de Colombia como proveedor de servicios de alto valor agregado para el mundo, se han implementado políticas para establecer un entorno habilitador efectivo para el desarrollo del sector de servicios.

La mayor parte del valor agregado producido por las TIC, es absorbido domésticamente, en lugar de ser exportado. Para poder cimentarse como un proveedor de servicios de alto valor a nivel internacional se han establecido políticas que permiten crear un entorno propicio para el desarrollo de tal vocación. Sin embargo, la regulación parece ser excesiva. Tal es el caso de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones son sumamente restrictivas. “Con respecto a la transferencia de datos personales a través de fronteras, la interoperabilidad de sus normas de protección de datos con los de otros países ayudaría a disipar la incertidumbre acerca de los requisitos de localización de datos para servicios de “Cloud computing” (OCDE - BID, 2016).

El país ha comenzado lentamente a diversificarse en los servicios TIC, que si bien, aún son pequeños —de acuerdo con los estándares internacionales—, se han tornado muy dinámicos en los últimos años (en actividades como la programación y la consultoría). De la misma forma se ha experimentado un importante crecimiento en las industrias asociadas a contenidos y audiovisuales. Se espera que los servicios del sector TIC en Colombia incrementen significativamente en los próximos años.



En la coyuntura actual, las afectaciones a la economía tuvieron un efecto directo en el desempleo y con una tasa de 21.4% para mayo y de 19.8% para junio¹, “Colombia es el país con la mayor tasa de desempleo de los 37 miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)”, ¹ “(...) *lo que significó un aumento de 10,4 puntos porcentuales frente al mismo mes del año anterior (9,4%)*” todo ello, producto de los altos niveles de informalidad que se vieron altamente afectados por las medidas de aislamiento adoptadas para hacer frente a la pandemia del Covid 19.

1.1.1 Economía digital

En el Informe sobre la Economía Digital (anteriormente conocido como Informe sobre la Economía de la Información) de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo -UNCTAD por sus siglas en inglés- se examinan este año las posibilidades de creación y captura de valor en la economía digital por parte de los países en desarrollo. Se presta especial atención a las oportunidades de esos lugares geográficos para aprovechar la economía basada en los datos como países productores e innovadores –así como a las limitaciones a las que se enfrentan– especialmente en lo que respecta a los datos y las plataformas digitales.

El anterior informe, presenta de manera oportuna, debido a que sólo restan diez años para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, y muestra como la disrupción digital, ha dado lugar a la creación, en tiempo récord, de una enorme riqueza, aunque muy concentrada en un pequeño número de países, empresas e individuos, por lo que se adopta como una posible herramienta, en la consecución de los nombrados ODS. Sin embargo, la digitalización también ha planteado desafíos cruciales para los encargados de la formulación de políticas en países en todos los niveles de desarrollo. Aprovechar su potencial para beneficio de la mayoría, y no solo de unos pocos, requiere un pensamiento creativo y experimentación en el terreno de las políticas públicas, adaptadas a cada país. También exige una cooperación mundial más estrecha para evitar que la brecha de desigualdad en los ingresos se siga ampliando aún más.

La economía digital sigue evolucionando a una velocidad vertiginosa, impulsada por la capacidad para recopilar, utilizar y analizar un volumen masivo de información que las máquinas puedan asimilar (datos digitales) sobre prácticamente cualquier cosa. Esos datos provienen de la huella digital que dejan las actividades personales, sociales y empresariales que se realizan en diversas

plataformas digitales. El tráfico mundial a través del Protocolo de Internet (IP), un proxy para los flujos de datos, pasó de unos 100 gigabytes (GB) al día en 1992 a más de 45.000 GB por segundo en 2017. Esto a pesar de que el mundo solo se encuentra en los principios de la economía basada en datos; se prevé que para 2022 el tráfico IP mundial alcance los 150.700 GB por segundo, alimentado por un número cada vez mayor de personas que se conectan por primera vez y por la expansión de la Internet de las Cosas.

Las consecuencias que la recopilación y la utilización de los datos tienen para el desarrollo y para las políticas dependen en gran medida del tipo de datos de que se trate: personales o no personales, privados o públicos, recopilados con fines comerciales o gubernamentales, facilitados voluntariamente, observados o inferidos, sensibles o no sensibles. Ha surgido una “cadena de valor de los datos” completamente nueva que incluye a las empresas que promueven la recopilación de datos; la elaboración de conocimiento a partir de los datos; y el almacenamiento, análisis y modelización de esos datos.

La creación de valor surge una vez que los datos se transforman en inteligencia digital y se monetizan a través de su utilización comercial.

Los avances en el ámbito digital tendrán implicaciones para prácticamente todos los ODS y afectarán a todos los países, sectores e interesados. En la actualidad, el mundo se caracteriza por una enorme brecha entre los países infraconectados y los países hiperdigitalizados. Por ejemplo, en los países menos adelantados (PMA), solo una de cada cinco personas utiliza Internet, frente a las cuatro personas de cada cinco que lo hacen en los países desarrollados.

Ese es solo un aspecto de la brecha digital. En otros ámbitos, como la capacidad para cosechar los beneficios derivados de los datos digitales y las tecnologías de frontera, la brecha es considerablemente mayor. Por ejemplo, África y América Latina representan en conjunto menos del 5 % de los centros de datos localizados del mundo. Si no se abordan, esas brechas contribuirán a exacerbar las desigualdades existentes en cuanto a los ingresos. Por tanto, es esencial considerar cómo pueden los países en desarrollo verse afectados por esa (r)evolución en términos de creación y captura de valor, y qué se debe hacer para mejorar el statu quo. En la geografía económica de la Economía Digital no se percibe la tradicional línea divisoria entre el Norte y el Sur. La Economía Digital está liderada de manera sistemática por un país desarrollado

y otro en desarrollo: los Estados Unidos y China. Esos dos países representan el 75 % de todas las patentes relacionadas con las tecnologías de cadenas de bloques, el 50 % del gasto mundial en la Internet de las Cosas y más del 75 % del mercado mundial de la computación en la nube dirigida al público. Además, lo que es quizá más extraordinario, representan el 90 % de la capitalización de mercado de las 70 plataformas digitales más grandes del mundo. La cuota de Europa es del 4 % y la de África y América Latina juntas es solo del 1 %. Siete “superplataformas” –Microsoft, seguida de Apple, Amazon, Google, Facebook, Tencent y Alibaba– representan dos tercios del valor total de mercado. Así, en lo que se refiere a muchos avances tecnológicos en el ámbito digital, el resto del mundo, y especialmente África y América Latina, están muy por detrás de los Estados Unidos y China.

La expansión de la economía digital crea muchas nuevas oportunidades económicas, esta puede ayudar a mejorar los resultados económicos y sociales, y convertirse en una fuerza para el crecimiento de la productividad y la innovación.

Las plataformas facilitan las transacciones y el establecimiento de redes, así como el intercambio de información. Desde una perspectiva empresarial, la transformación de todos los sectores y mercados a través de la digitalización puede fomentar la producción de bienes y servicios de mayor calidad a un costo reducido. Además, la digitalización está transformando las cadenas de valor de diferentes maneras y abriendo nuevos canales para la generación de valor añadido y de un cambio estructural más amplio.

Ahora, es necesario señalar que, a pesar que la digitalización tenga el potencial de facilitar el desarrollo, esta no va a aumentar la probabilidad de que el valor que se consiga a través de su uso, se distribuya equitativamente. Incluso en el caso de que las personas, las empresas y los países no participen en la inclusión de la economía digital –o lo hagan parcialmente– puedan verse indirectamente afectados de forma negativa. Los trabajadores con unas cualificaciones limitadas en la esfera digital se encontrarán en desventaja frente a los que estén mejor equipados para la economía digital, las empresas locales tradicionales tendrán que hacer frente a una dura competencia de las empresas nacionales y extranjeras digitalizadas, y habrá empleos que se perderán en favor de la automatización. El impacto neto dependerá del nivel de desarrollo y del grado de preparación para la economía digital de los países y sus interesados. También dependerá de las políticas que se adopten y se pongan en práctica en los planos nacional,

regional e internacional. Los impactos sobre la creación y captura de valor pueden examinarse en relación con diversas dimensiones económicas (como la productividad, el valor añadido, el empleo, el ingreso y el comercio), diferentes agentes (trabajadores, microempresas y empresas pequeñas y medianas, plataformas y gobiernos) y diferentes componentes de la economía digital (básicos, de alcance limitado y de amplio alcance) (UNCTAD, 2019)

Colombia ha estado creciendo rápidamente y convergiendo a niveles de vida más altos desde principios de la década de 2000. Las tasas de crecimiento han estado entre las más fuertes en la región de América Latina y el Caribe (ALC) y mucho más altas que el promedio de la OCDE.

A pesar de este notable desempeño, Colombia enfrenta una serie de desafíos importantes. La productividad sigue siendo baja, con grandes diferencias entre sectores, empresas y regiones. Las habilidades son más bajas que en la mayoría de los países de la OCDE. Un alto nivel de informalidad en el mercado laboral reduce los incentivos para innovar y reduce la base impositiva para financiar las políticas públicas.

Las políticas de digitalización desempeñan un papel clave al abordar estos problemas. A pesar de las persistentes diferencias en el uso de Internet, existe evidencia de que las políticas de tecnología de la información y la comunicación (TIC) han tenido éxito en la reducción de la brecha digital.

Colombia ha estado creciendo rápidamente y convergiendo a niveles de vida más altos desde principios de la década de 2000. El crecimiento ha sido uno de los más fuertes en la región de América Latina y el Caribe (ALC) y mucho más alto que el promedio de la OCDE. Entre 2008 y 2017, la tasa de pobreza cayó del 42% al 27% y la tasa de desempleo cayó del 11,3% al 9,4%, aunque ambos siguen siendo altos en relación a las tasas internacionales. Las reformas han reducido la informalidad y mejorado el entorno empresarial. Se espera que el Acuerdo de Paz impulse aún más el crecimiento económico y de infraestructura.

A pesar de este notable desempeño, Colombia enfrenta una serie de desafíos importantes, algunos derivados del entorno internacional, otros específicos de la economía nacional. Una caída en los precios de los productos básicos ha estado erosionando las exportaciones de Colombia y exige fortalecer su ventaja comparativa en diferentes sectores, principalmente en

servicios. Aprovechar las oportunidades del mercado mundial requiere una mayor participación en las cadenas de valor mundiales (CGV). La productividad sigue siendo baja, con grandes variaciones entre sectores, empresas y regiones. Las habilidades son más bajas que en la mayoría de los países de la OCDE. Un alto nivel de informalidad en el mercado laboral reduce los incentivos para innovar y reduce la base impositiva para financiar las políticas públicas. La inclusión financiera sigue siendo baja, con consecuencias negativas para las personas y las empresas.

Abordar estos problemas requiere una variedad de medidas complementarias. Entre ellas, las políticas públicas para mejorar la transformación digital tienen un papel clave que desempeñar. Las Tecnologías Digitales son un facilitador para la innovación y la productividad en las empresas. Permiten a las empresas, incluidas las pequeñas, gestionar actividades productivas en diferentes ubicaciones y conectarse a GVC. La digitalización puede ayudar a fomentar la inclusión financiera y reducir la informalidad. También puede aumentar la eficiencia del sistema tributario y, por lo tanto, proporcionar más recursos para las políticas públicas. El despliegue de la infraestructura de banda ancha de alta velocidad brinda a individuos y empresas acceso a servicios gubernamentales y mercados internacionales, lo que ayuda a reducir las disparidades regionales. Los recursos educativos en línea ofrecen nuevas herramientas para la enseñanza y brindan a individuos y trabajadores oportunidades de capacitación y mejora de habilidades.

Al mismo tiempo, la transformación digital puede exacerbar las desigualdades existentes, en particular entre personas altamente calificadas y poco calificadas, empresas grandes y pequeñas, así como regiones urbanas y rurales. Las políticas son clave para garantizar que los beneficios potenciales de la transformación digital se compartan en toda la economía y la sociedad (OCDE, 2017)

1.1.2 Economía naranja

La Economía Naranja es una herramienta de desarrollo cultural, social y económico, que se diferencia de otras economías por el hecho de fundamentarse en la creación, producción y distribución de bienes y servicios, cuyos contenidos fundamentados en la cultura y la creatividad están protegidos por los derechos de propiedad intelectual. De acuerdo con el libro “La Economía Naranja, una oportunidad infinita”, escrito por Felipe Buitrago Restrepo e Iván Duque Márquez, y

editado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se puede hacer una distinción entre bienes creativos (artes visuales e interpretativas, artesanías; audiovisual, diseño, nuevos medios, etc.) y servicios creativos (arquitectura, cultura y recreación, investigación y desarrollo, publicidad, etc). Las exportaciones de ambos alcanzaron en 2011 los 646 mil millones de dólares; pero los servicios crecieron un 70% más rápido que los bienes ya que, cada vez más, estas transacciones se hacen por Internet.

El comercio creativo es menos volátil que el de los commodities o materias primas. Prueba de ello es que soportó mejor la crisis financiera global que sectores como el petrolero. Mientras que las ventas de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) registraron una caída del 40% en 2009, las exportaciones de bienes y servicios creativos apenas se contrajeron un 12%.

Medida en billones de dólares, si la Economía Naranja fuera un país, sería la cuarta economía mundial detrás de Estados Unidos, China y Japón; el noveno mayor exportador; y la cuarta fuerza laboral con 144 millones de trabajadores.

La Economía Naranja lleva un claro liderazgo a nivel mundial, debido al impresionante desempeño de los Estados Unidos. El déficit comercial de Latinoamérica y el Caribe es enorme en relación con sus exportaciones de bienes y servicios creativos. Más preocupante se hace al considerar los pagos netos por regalías y licencias de propiedad intelectual, ya que el déficit casi se duplica.

Apenas el 1,77% de las exportaciones de bienes creativos mundiales se originan en Latinoamérica y el Caribe. Poco menos de la tercera parte de éstas se dirige a otros países de la región, más del 64% a economías desarrolladas y menos del 3% a otras en desarrollo.

La Economía Naranja en Colombia ha sido adoptada como eje de desarrollo del país, ahora que la tendencia en el comercio creativo se inclina en favor de los servicios, la delantera la tomarán las naciones con una estrategia digital intensiva en “mentefacturas” y que hagan de la Economía Naranja uno de sus principales ejes de desarrollo para la creación de empleos y riqueza.



El acceso (virtual o físico) es clave, al igual que el contacto entre audiencias, contenidos, creativos, emprendedores y tecnología. Acceso y contacto son los catalizadores fundamentales para generar la innovación que se deriva de la fertilización cruzada de ideas, usos, interpretaciones y costumbres.

Actualmente, la cultura en su conjunto es tratada por la sociedad como un bien público, esta situación les hace mucho daño a los artistas y a los creativos, pues les niega al menos dos derechos fundamentales: el reconocimiento de su actividad como un trabajo legítimo y una remuneración adecuada. Al mismo tiempo, le niega a la sociedad el progreso que artistas, creativos y toda su cadena de valor pueden sumar.

El intercambio cultural y los procesos económicos que transforman los contenidos simbólicos en bienes y servicios para la sociedad están en constante evolución. Hoy por hoy, la naturaleza del consumo de contenidos es de nicho. Se necesita adoptar un Mercado Interamericano de Contenidos Originales (MICO).

Con el desarrollo de la Economía Naranja es posible cerrar las brechas sociales y acercar a las personas más humildes con las más privilegiadas alrededor de un propósito común. Existen muchas personas que tienen la motivación para emplear las herramientas de la Economía Naranja en la integración social (ConnectAmericas, 2018).

Con el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se tiene como meta aumentar durante el cuatrienio el crecimiento real del valor agregado de este renglón económico, de 2,9% a 5,1%. Para ello, se planteó un conjunto de estrategias enfocadas en las siete directivas de la Ley Naranja (Ley 1834 de 2017): información, instituciones, industria, infraestructura, integración, inclusión e inspiración, recogidas en los siguientes objetivos que contemplan inversiones por \$6 billones de pesos:

1. **Generación de información:** El PND plantea el desarrollo de un sistema de información para las actividades de la economía naranja y la realización de una publicación periódica denominada “Reporte Naranja”, como una estrategia de divulgación de los resultados, que permitirá al gobierno la formulación de políticas acertadas que dinamicen la producción de bienes y servicios, y faciliten la entrada a mercados internacionales.



2. Fortalecimiento del entorno institucional: A nivel institucional, el PND estipula tanto aspectos administrativos como financieros. Administrativamente, el Consejo Nacional de Economía Naranja (CNEN), coordinará las acciones interinstitucionales necesarias para la promoción, defensa, divulgación y desarrollo de la economía creativa. En el marco del CNEN se creará un Comité Operativo que se apoyará en siete mesas temáticas: (i) instituciones, (ii) información, (iii) industria, (iv) infraestructura, (v) integración, (vi) inclusión e (vii) inspiración.

3. Potencializar el desarrollo de industrias creativas: Con el propósito de brindar acompañamiento a los emprendimientos, fortalecer los proyectos de la economía naranja existentes y articularlos con los demás sectores de la industria nacional, el Gobierno Nacional de Colombia potencializará el aprovechamiento de la oferta institucional existentes. Aquí se pueden destacar casos como el de iNNpulsa, que, por medio del Programa Aldea, se enfocará en impulsar el crecimiento de emprendimientos naranjas y empresas en etapa temprana, y el de Artesanías de Colombia que fortalecerá los laboratorios de diseño e innovación en las regiones con vocación artesanal.

4. Desarrollo de las Áreas de Desarrollo Naranja (ADN): En aras de llevar el PND a las regiones se impulsará la definición e implementación de agendas creativas para municipios, ciudades y regiones, delimitando y reconociendo espacios geográficos definidos en los que se incentiven y fortalezcan actividades culturales y creativas en todo el territorio nacional mediante la creación de ADN. En las cuales, confluirá en espacios para los negocios creativos (clústeres, coworkings, etc.) la inversión privada nacional e internacional.

5. Integración de la economía naranja: Se planea en dos direcciones, por un lado, la integración en los mercados internacionales y por otro, la integración de las actividades de la economía naranja con otros sectores productivos. Para ello, se impulsará el consumo nacional y regional, y las exportaciones de bienes y servicios de las actividades que conforman la economía naranja, por medio de la creación y consolidación de Mercados Integrados de Contenidos Originales (MICOS), y la divulgación nacional e internacional del sello “Colombia Crea” que tendrá como fin posicionar la calidad del talento creativo, al igual que la producción y la distribución de bienes y servicios creativos a escala nacional e internacional. Igualmente, Colombia Productiva liderará un programa de extensionismo creativo, enfocado en la

incorporación de “valor agregado naranja” en todos los sectores industriales, es decir, de valor creativo, cultural o artístico en los bienes manufacturados.

6. Inclusión del capital humano: En el foco de la generación de valor en las actividades de la economía naranja se encuentran los creadores y productores culturales y creativos. De su imaginación, experimentación, habilidad técnica y dedicación depende la creación de bienes y servicios innovadores que generen valor económico y social. Por ello, el PND plantea estrategias para mejorar la empleabilidad del talento creativo de la economía naranja, así como evaluar las competencias del talento humano, la pertinencia y calidad de la oferta educativa y formativa, acorde con los requerimientos de la economía naranja.

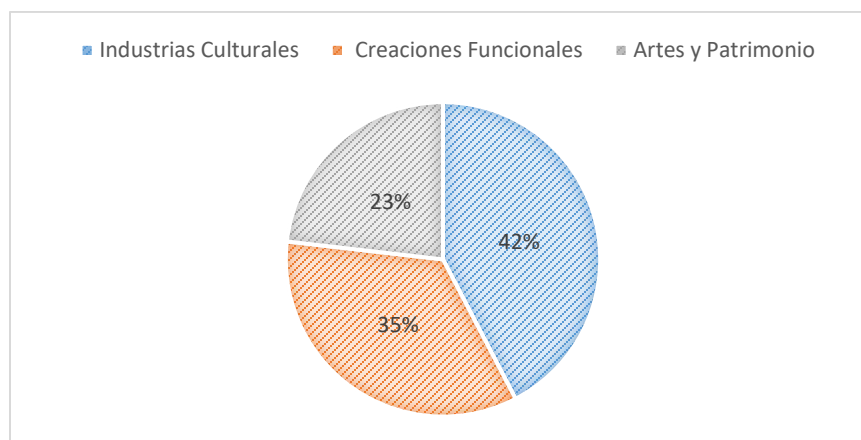
7. Promover la propiedad intelectual como soporte a la inspiración creativa: El logro de este objetivo asume como primera tarea la actualización de la Política de Propiedad Intelectual, correspondiente al Documento CONPES 3533 de 2008, la cual incluirá temas en materia de derecho de autor y derechos conexos.

Adicional a los objetivos que quedaron establecidos en el PND, se hizo la primera diferenciación de desarrollo de las empresas de la economía naranja en cuatro niveles, según el tipo de riesgo creativo y financiero, como son las organizaciones comunitarias y sin ánimo de lucro (ESAL), los emprendimientos emergentes, los emprendedores consolidados y la gran empresa creativa, que serán apoyados según los lineamientos de la Política de Desarrollo Productivo – PDP, Documento CONPES 3866 de 2016, y con políticas específicas de acompañamiento, que les permita definir una ruta para asegurar la sostenibilidad y crecimiento del negocio (DNP, 2019).

Por su parte el primer reporte de Economía Naranja del DANE, avanza en la delimitación, descripción y medición de las actividades que involucra; para efectos de este documento, se ha determinado la observación de la categoría número 3. Creaciones Funcionales, la cual involucra la producción de nuevos medios y software, Medios digitales y software de contenidos (Diseño, Publicidad), estas son las actividades que tradicionalmente no hacen parte de la cultura, pero definen su relación con el consumidor a partir de su valor simbólico en lugar de su valor de uso, y generalmente están protegidas por el derecho de autor. Es necesario señalar que las Industrias creativas y culturales ICC son transversales a su vez a todos los sectores económicos, tanto que las mejoras tecnológicas, la innovación y la creación de software han respondido a una necesidad

creciente de volver cada vez más eficientes los procesos al interior del aparato productivo. De esta manera los contenidos digitales multiplataforma aparecen entonces como un sector o escenario donde diferentes perfiles del arte, la ciencia y la tecnología están obligados a integrarse cada vez más y con ellos, diversos canales para difundir un universo narrativo que puede tener, o no, una vocación a expandirse por medio de la interacción con las audiencias. (UNDP , 2019)

Gráfico 3 Composición del valor agregado según áreas en la Economía Naranja - promedio 2014-2018.



Fuente: DANE, Cuenta Satélite de Cultura y Economía Naranja - CSCEN. P: Provisional, 2019

La composición del valor agregado según áreas en la Economía Naranja es: Industrias Culturales 42,4%, Creaciones Funcionales 34,5% y Artes y Patrimonio 23,2%.

Las Creaciones Funcionales representaron un crecimiento del valor agregado de 1,5% para 2017 con respecto a 2016. Mientras que el valor agregado para 2018 presenta un decrecimiento de 1,3%.

Tabla 3. Cuenta de Producción, Creaciones Funcionales - Valores a precios corrientes Millones de pesos Años 2014 – 2018.

| Variable | Creaciones Funcionales | | | | |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| P.1 Producción | 8.284.006 | 8.386.317 | 7.825.091 | 8.026.942 | 7.911.407 |
| P.2 Consumo intermedio | 3.260.337 | 3.441.261 | 3.097.824 | 3.226.684 | 3.173.968 |
| B.1b Valor agregado bruto | 5.024.115 | 4.945.056 | 4.727.267 | 4.800.354 | 4.737.517 |

Fuente: DANE - Ministerio de Cultura, Cuenta Satélite de Cultura y Economía Naranja - CSCEN. P: Provisional, 2019

De acuerdo con las series encadenadas, el total de la Economía Naranja presenta un decrecimiento del valor agregado de 1,6% para 2017 con respecto a 2016. Por su parte el valor agregado para 2018 presenta un decrecimiento de 1,5%, y las Creaciones Funcionales, por su parte, presentan un crecimiento del valor agregado de 1,5% para 2017 con respecto a 2016. Por su parte el valor agregado para 2018 presenta un decrecimiento de 1,3%.

Con respecto a las actividades de uso de Internet para personas de 5 años, el informe analiza un rango entre el 2012 a 2018, para el total nacional se observa una tendencia positiva de actividades de uso de Internet para personas de 5 años y más, en la cual la consulta de redes sociales pasó de 55,6% en 2012 a 82,2% en 2018.

Tabla 4. Actividad de uso de Internet en Colombia.

| AÑO | Redes sociales/Internet | Consultar medios de comunicación (televisión, radio, periódicos, revistas, medios digitales, etc.) | Ver televisión, videos, películas u otro contenido audiovisual para entretenimiento | Descargar software, imágenes, juegos, música o jugar en línea |
|------|-------------------------|--|---|---|
| | % | % | % | % |
| 2012 | 56% | - | 40% | - |
| 2013 | 62% | 17% | 41% | - |
| 2014 | 63% | 10% | 29% | - |
| 2015 | 68% | 14% | 35% | - |
| 2016 | 75% | 17% | 41% | - |
| 2018 | 82% | 23% | 32% | 26% |

Fuente: DANE, Encuesta de Calidad de Vida, ECV 2014 a ECV. Nota: Resultados en miles, por efecto del redondeo, los totales pueden diferir ligeramente, 2018

En la ECV 2014, tal como especifica el **Tabla 4**, 2015 y 2016 corresponde a la categoría “Actividades de entretenimiento”. Esta categoría es la unión de las actividades “Ver televisión, videos, películas u otro contenido audiovisual para entretenimiento” y “Descargar software, imágenes, juegos, música o jugar en línea” las cuales se indagan de manera separada desde la ECV 2018. Por otro lado, el uso de Internet para ver contenidos audiovisuales para entretenimiento presentó una disminución, pasando de 39,5% en 2012 a 32,2% en 2018.

1.2 Tendencias organizacionales

En cuanto a el aprovechamiento de las herramientas producidas por el sector TIC, de uso organizacional, se estima que las actividades de mayor crecimiento serán las relacionadas con el software y los servicios TI. Por su parte, el segmento que corresponde al desarrollo de hardware, se espera que este decrezca, debido a que sus funcionalidades serán cubiertas por un mayor uso de los servicios en la nube o (cloud), e iniciará la caída en el mercado de los PC.

Se prevén cambios en la estructura empresarial del sector TI, estos se observan en un doble sentido, por un lado, se espera un crecimiento de las grandes empresas, las cuales irán adquiriendo un tamaño cada vez mayor, que absorberán parte de las pymes existentes, pero por otro se seguirá asistiendo a la aparición y desarrollo de pymes y microempresas cada vez más especializadas, esto generará que la competencia sea cada vez mayor, pero a la vez surgirán oportunidades de incursión en nuevos mercados. En este sentido, es previsible la entrada de mayor competencia extranjera, pero a la vez, la situación geopolítica mundial abre opciones de expansión por parte de las empresas nacionales. El desarrollo creciente de las tecnologías de la información abrirá nuevas oportunidades de inversión para el sector (Interempresas, 2018).

De la mano con estas grandes tendencias aparecen los contenidos multiplataformas y sus diversas características desde el punto de vista narrativo e interactivo: *On-line* y *Off-line*, Cross-media o transmedia, donde las audiencias pueden interactuar con el contenido, creando y participando activamente en su expansión. Aparecen los contenidos inmersivos como son: realidad aumentada (RA), realidad virtual (RV), realidad mixta (RM), realidad extendida (RE), realidad cinematográfica (RC) además se complementan con nuevas tendencias temáticas: *e-health*, *e-learnig*, *e-commerce*, entre otras. (UNDP , 2019)

Si bien, mantenerse al día con el avance tecnológico es todo un desafío para las empresas actuales, los trabajadores de hoy esperan un alto nivel de sofisticación digital en sus ámbitos de trabajo. Los empleadores deben abordar esta realidad dándole al mundo digital la relevancia que tiene en su dimensión real: adoptando las tecnologías que les permitan innovar y a través de la capacitación necesaria para ayudar a sus colaboradores en el uso de las nuevas herramientas.

Otros de los actores más sobresalientes en los últimos años ha sido el surgimiento de los llamados emprendedores, los cuales se han convertido en el centro de la innovación y la

transformación, siendo capaces de convertir cualquier idea en un negocio y/o startup. El emprendimiento no deja de escalar posiciones y, por primera vez en mucho tiempo, las pequeñas empresas ven un aumento de sus ingresos y sus clientes, volcados a la tarea de actualizarse y de hacer la transformación digital de su negocio, en tiempo récord, con las exigencias de los nuevos mercados. Con este papel tan relevante, el surgimiento de nuevas empresas no era nada extraño, Si bien la palabra Startup es un concepto ligado a los negocios en la era digital, también se trata de una medida de tiempo, Eduardo Morelos, director de Startupbootcamp Fintech México, define este concepto como: “Startup es una gran empresa en su etapa temprana; a diferencia de una Pyme, la Startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente, haciendo uso de tecnologías digitales”, explica Morelos. Como su nombre lo indica, el término solamente aplica cuando el proyecto está en el arranque. Una vez que haya escalado dejará de llamarse Startup.

Los principales gigantes tecnológicos, como Facebook, Google, Airbnb o Uber iniciaron como Startup; sin embargo, a estas alturas ya no se podrían considerar en ese rubro:

Este tipo de negocios debe tener la capacidad de adquirir usuarios de manera exponencial, con medios de distribución que le permitan llegar a un número mayor de usuarios y de clientes, así como una venta que no sea lineal. Los ingresos crecen mucho más rápido que los gastos de la compañía y esto, normalmente, se logra a través de la tecnología, señala Eduardo Morelos, director de Startupbootcamp Fintech México (Entrepreneur , 2019).

El e-commerce y la tecnología son las actividades que lideran el ranking de los sectores a los que pertenecen las empresas que trabajan con startups, con algo menos de una de cada cinco iniciativas. Junto a las telecomunicaciones alcanzan a explicar una de cada tres. Sin embargo, los seguros y la banca ocupan el segundo lugar del ranking, y si se le suman otras actividades tradicionales como alimentos y bebidas y construcción e infraestructura, en conjunto, logran equilibrar el peso de los sectores de tecnología y telecomunicaciones. Teniendo en cuenta además el resto de los rubros, es posible afirmar que el CV está dominado por empresas del mundo tradicional que buscan innovar a través de las ideas y emprendimientos liderados por talento externo a la compañía. Cabe señalar, sin embargo, que se apuesta, principalmente, a los nuevos emprendimientos que innovan de la mano de las nuevas tecnologías. En otras palabras,



las grandes empresas acuden a las startups para que les ayuden a recorrer el camino de la transformación digital y la revolución 4.0. (CORPORATE VENTURE, 2018)

Para ello se ha desarrollado un ejercicio de reconocimiento, de las empresas del sector TIC en Colombia, las cuales están caracterizadas por el tipo de empresa de acuerdo al tamaño (Grande, mediana y pequeña), dicha clasificación se ha establecido bajo los parámetros del Decreto 0957 del 5 de Junio de 2019, por otra parte, con el mencionado cuadro, se pretende abordar el reconocimiento de la estructura organizacional de las empresas enunciadas, las estructuras definen, en gran medida, los métodos y procedimientos internos de las empresas, es necesario reconocer que no son sólo organigramas plasmados en un papel; por el contrario, son el ADN que está impreso en cada sección, nivel, departamento o escalafón de las mismas. Según la escuela de negocios OBS, en el artículo *Tipos de estructuras organizativas.Cuál es la mejor para su empresa* las empresas han adoptado la siguiente clasificación:

1. Estructura funcional:

Su objetivo es cubrir las necesidades de distintos niveles jerárquicos, al frente de cada uno de los cuales está un especialista o jefe de sección. Dentro de este sistema de empresa, prima la especialización y el trabajo enfocado a objetivos concretos. Es decir, combate la multiplicidad de funciones (OBS, 2012).

Sin embargo, eso no evita que los integrantes de los equipos reciban órdenes de varios jefes o encargados, con lo cual la comunicación puede hacerse difícil. De hecho, uno de los riesgos de este modelo es la creación de ambientes poco estables (OBS, 2012).

2. Estructura jerárquica:

Es una de las más utilizadas, tanto en medianas como en grandes empresas. Consiste en la creación de pequeñas dependencias que son supervisadas por uno o varios cargos superiores; en éstos recae la toma de decisiones. Es ideal para organizaciones que carezcan de unidad de mando. Pero cuidado: puede dar lugar a una excesiva concentración de la autoridad y el poder (OBS, 2012).

3. Estructura en línea (staff):

Se trata de un novedoso modelo que combina las relaciones de autoridad directa con el asesoramiento que ejercen agentes externos a la empresa. Los consultores o asesores son un buen ejemplo del modelo staff. Éstos suelen suplir necesidades que las compañías no pueden cubrir por sí mismas. La autoridad nunca se ve amenazada y las actividades tienden a optimizarse en tiempos y recursos (OBS, 2012).

4. Estructura matricial:

Este modelo se basa en la agrupación de recursos y materiales para tareas específicas o proyectos. Una vez finalizados, la estructura suele disolverse. Los integrantes de los equipos pueden pertenecer o no a la organización. Tienen dos jefes: uno general y otro que ejerce como responsable de la labor específica. La estructura matricial es perfecta para una gestión eficaz de los recursos. Además, es un ingrediente para la motivación y el fortalecimiento de los equipos (OBS, 2012).

El anterior es el modelo tradicional utilizado generalmente para clasificar las estructuras organizacionales de las empresas, sin embargo, para efectos del presente documento, es importante reconocer que las empresas del sector TIC, han desarrollado otro tipo de modelos organizacionales, los cuales se relacionan a continuación:

1. Funcional
2. Línea-Staff
3. Lineal
4. Matricial

Cuadro 2. Empresas tipo

| No | Empresa | Tipo de Empresa | Estructura Organizacional | ITS | SWE | TLC |
|----|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| 1 | 360 Security Group SAS | Mediana | Línea-Staff | | | |
| 2 | A Y A RADIOCOMUNICACIONES S.A.S. | Micro | Lineal | | | X |
| 3 | ACCES DIGITAL SAS | Micro | Lineal | | | X |
| 4 | ACCESS POINT DE COLOMBIA S.A.S. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 5 | AIRMAX.NET TELECOMUNICACIONES SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 6 | Alsus | Micro | Funcional | X | | |



| No | Empresa | Tipo de Empresa | Estructura Organizacional | ITS | SWE | TLC |
|----|---|-----------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| 7 | ANDITEL S.A. | Grande | Lineal | X | | X |
| 8 | ANS COMUNICACIONES LTDA | Micro | Lineal | | | X |
| 9 | ASOC.ANT.PARAB.DEL SOCORRO | Pequeña | Lineal | | | X |
| 10 | ASOCIACION DE COPROPIETARIOS DE LA ANTENA PARABOLICA DE SAN GIL | Pequeña | Lineal | | | X |
| 11 | AVANTEL S.A.S. | Mediana | Funcional | | | X |
| 12 | AXESAT S.A. | Mediana | Lineal | X | | X |
| 13 | AZTECA COMUNICACIONES COLOMBIA S A S | Grande | Funcional | X | | X |
| 14 | BRASIL TELECOM DE COLOMBIA EMPRESA UNIPERSONAL | Pequeña | Lineal | | | X |
| 15 | BT LATAM COLOMBIA S A. | Grande | Funcional | X | | X |
| 16 | CABLE & TV YOPAL SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 17 | CABLE VISION E.U. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 18 | CALDAS DATA COMPANY LTDA | Pequeña | Lineal | | | X |
| 19 | Carvajal | Grande | Funcional | X | X | |
| 20 | Castor Transformación Digital | Micro | Línea-Staff | X | X | |
| 21 | CENTRAL DE SERVICIOS DIGITALES EU | Pequeña | Lineal | | | X |
| 22 | CNT | Pequeña | Funcional | X | | |
| 23 | COCOM S.A.S | Pequeña | Lineal | | | X |
| 24 | COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. ESP(TELEFONICA MOVISTAR) | Grande | Funcional | X | | X |
| 25 | COLUMBUS NETWORKS DE COLOMBIA LTDA | Mediana | Matricial | | | X |
| 26 | CONSULNETWORKS S.A. E.S.P. | Mediana | Funcional | X | | X |
| 27 | CONSULTORES EN TECNOLOGIAS DE INFORMACION SAS | Mediana | Línea-Staff | | | X |
| 28 | CORPORACION POLITECNICA NACIONAL DE COLOMBIA | Mediana | Lineal | | | X |
| 29 | DCS DIGITAL COMMUNICATION SYSTEMS LTDA. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 30 | DIALNET DE COLOMBIA S.A. E.S.P. | Mediana | Lineal | X | | X |
| 31 | DIRECTV DE COLOMBIA LTDA | Grande | Lineal | X | | X |
| 32 | DIVEO DE COLOMBIA S.A.S. | Mediana | Línea-Staff | | | X |
| 33 | DLink Colombia | Grande | Línea-Staff | X | | X |
| 34 | EDATEL S.A. E.S.P. | Grande | Funcional | X | | X |
| 35 | Efecto Studios | Pequeña | Matricial | | X | |
| 36 | ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES DE COLOMBIA S.A.S. | Pequeña | Lineal | | | X |



| No | Empresa | Tipo de Empresa | Estructura Organizacional | ITS | SWE | TLC |
|----|--|-----------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| 37 | Empresa Colombiana de Informatica – Ecoinfo | Pequeña | Lineal | X | | |
| 38 | EMPRESA DE ENERGIA DE CASANARE S.A. E.S.P. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 39 | EMPRESA DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A E.S.P. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 40 | EMPRESA DE SERVICIOS INALAMBRICOS Y TELECOMUNICACIONES - EMSITEL LTDA. | Mediana | Línea-Staff | | | X |
| 41 | EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA• S.A. ESP.(ETB) | Grande | Funcional | X | | X |
| 42 | EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P. TELEBUCARAMANGA | Mediana | Funcional | X | | X |
| 43 | EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE LA ORINOQUIA S.A. E.S.P. | Pequeña | Matricial | | | X |
| 44 | EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A EMTel E.S.P | Pequeña | Funcional | X | | X |
| 45 | EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E E.S.P | Mediana | Funcional | X | | X |
| 46 | FLYWAN S.A. | Mediana | Matricial | X | | X |
| 47 | FUTURE SOLUTIONS DEVELOPMENT SAS | Micro | Funcional | | | X |
| 48 | GARDEN TECHNOLOGY SAS | Micro | Funcional | | | X |
| 49 | GENESIS DATA LTDA | Grande | Línea-Staff | X | | X |
| 50 | GILAT COLOMBIA S A ESP | Mediana | Funcional | | | X |
| 51 | GreenSQA S | Mediana | Lineal | X | | |
| 52 | Heinsohn | Grande | Lineal | X | | |
| 53 | HM TELECOMUNICACIONES DEL CAUCA SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 54 | HP | Grande | Funcional | X | | |
| 55 | HV TELEVISION SAS | Pequeña | Funcional | | | X |
| 56 | IBM | Grande | Funcional | X | | |
| 57 | IFX NETWORKS COLOMBIA LTDA | Grande | Funcional | X | | X |
| 58 | INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE COLOMBIA SAS | Micro | Lineal | X | | X |
| 59 | INTERCOM COLOMBIA LTDA | Mediana | Lineal | | | X |
| 60 | IP TECHNOLOGIES SAS | Mediana | Lineal | | | X |
| 61 | IP Total Software S | Mediana | Lineal | X | X | |
| 62 | IT COMUNICACIONES SAS | Pequeña | Funcional | X | | X |
| 63 | ITAC | Mediana | Lineal | X | | |



| No | Empresa | Tipo de Empresa | Estructura Organizacional | ITS | SWE | TLC |
|----|---|-----------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| 64 | ITELKOM S.A.S. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 65 | ITS | Mediana | Matricial | X | | |
| 66 | IVZ NET S.A.S. | Micro | Lineal | | | X |
| 67 | KIERO IP TELECOMUNICACIONES SAS | Micro | Lineal | | | X |
| 68 | LECARVIN SAS | Micro | Lineal | | | X |
| 69 | LEVEL 3 COLOMBIA S.A. | Mediana | Funcional | X | | X |
| 70 | MAZCSYSTEM COMUNICACIONES SAS | Micro | Lineal | | | X |
| 71 | MEDIA COMMERCE PARTNERS S.A | Mediana | Matricial | | | X |
| 72 | MELTEC COMUNICACIONES S.A. | Mediana | Matricial | X | | X |
| 73 | MERCANET | Pequeña | Línea-Staff | X | | X |
| 74 | METROTEL REDES S.A | Mediana | Funcional | X | | X |
| 75 | Microsoft | Grande | Lineal | X | X | |
| 76 | MINTIT | Micro | Lineal | | | X |
| 77 | NETBEAM S.A. | Pequeña | Línea-Staff | | | X |
| 78 | O4IT COLOMBIA LTDA | Pequeña | Línea-Staff | | | X |
| 79 | Oracle | Grande | Funcional | X | X | |
| 80 | PSI TELECOMUNICACIONES DE COLOMBIA LTDA | Micro | Lineal | | | X |
| 81 | RED UNO S.A. | Micro | Lineal | | | X |
| 82 | S3 WIRELESS COLOMBIA S.A. | Mediana | Lineal | X | | X |
| 83 | SAP | Grande | Lineal | X | X | |
| 84 | SILCOM TELECOMUNICACIONES S.A.S. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 85 | SINERGY SOLUCIONES INTEGRALES SAS | Pequeña | Funcional | | | X |
| 86 | Single Click | Pequeña | Lineal | X | X | |
| 87 | SISTELEC LTDA | Pequeña | Funcional | | | X |
| 88 | SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES DEL ORIENTE SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 89 | SKYNET DE COLOMBIA S.A. | Pequeña | Línea-Staff | | | X |
| 90 | Smarsoft | Pequeña | Matricial | | | |
| 91 | Softmanagement | Pequeña | Funcional | X | X | |
| 92 | Software Engineering on Time S | Micro | Funcional | X | X | |
| 93 | Software Quality Assurance SEONTI | Pequeña | Funcional | X | X | |
| 94 | Sol Cable Vision S.A.S E.S.P | Pequeña | Lineal | | | X |
| 95 | Suministros y Servicios de Telecomunicaciones S | Pequeña | Funcional | X | | |
| 96 | TCS tata Consulting services | Grande | Lineal | X | | |
| 97 | TELCOBRAS S.A.S. E.S.P. | Pequeña | Lineal | | | X |
| 98 | TELE 30 S.A.S | Pequeña | Lineal | | | X |

| No | Empresa | Tipo de Empresa | Estructura Organizacional | ITS | SWE | TLC |
|-----|--|-----------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| 99 | TELENETDATOS.COM S.A.S | Mediana | Lineal | | | X |
| 100 | TELMEX COLOMBIA S.A.(CLARO) | Grande | Lineal | X | | X |
| 101 | TERAVISION GAMES | Pequeña | Lineal | | x | |
| 102 | TIERRANET SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 103 | TIGO UNE | Grande | Línea-Staff | X | | X |
| 104 | TV AZTECA SUCURSAL COLOMBIA | Grande | Lineal | X | | X |
| 105 | TV CABLE SAN GIL LTDA | Pequeña | Lineal | | | X |
| 106 | TV CABLE VILLANUEVA | Pequeña | Lineal | | | X |
| 107 | UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. - UNE EPM TELCO S.A. | Grande | Línea-Staff | X | | X |
| 108 | UNITEL S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS | Mediana | Funcional | | | X |
| 109 | VERIZON COLOMBIA S.A. | Mediana | Lineal | X | | X |
| 110 | WIRELESS COMMUNICATIONS COLOMBIA SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 112 | WISP TELECOMUNICACIONES SAS | Pequeña | Lineal | | | X |
| 113 | Winzard Fun Factory | Pequeña | Línea-Staff | | X | |
| 114 | XM | Mediana | Funcional | X | | |
| 115 | Zyos | Pequeña | Lineal | X | | |

Fuente: Elaboración propia, 2019

Finalmente, el cuadro anterior, realiza una calificación de las empresas por su pertenencia en grupos funcionales acorde a este documento, los cuales corresponden al sub-sector de las tecnologías de la Información (ITS), el sub-sector de Software (SWE), el sub-sector de las telecomunicaciones (TLC).

A continuación, se enumeran las principales tendencias empresariales para 2019.

El sector de la tecnología y la innovación se encuentra en auge. Después de muchos años en los que únicamente hemos visto innovaciones de Internet a través de modelos de negocios digitales, ahora han aparecido numerosos proyectos donde lo que predomina son las invenciones conectadas a la red. Por tanto, una de las principales tendencias será lo que denominamos Internet de las cosas (IoT), es decir, cuando Internet forma parte de todos los objetos y aplicaciones que nos rodean.

La aplicación de la robótica inteligente ya es una realidad en los procesos industriales y la gestión del Big Data, incorporando mayor volumen de sensores de control de los procesos, permitirá a la industria completar la transformación digital en la que ya está inmersa y que es una realidad para lograr la innovación empresarial.

Los Canales de Comunicación Corporativos, son herramientas clave para las empresas, que empezarán a invertir en blogs profesionales, TV Branded channels, por ejemplo, en YouTube, y la realización de Podcast. Esta será una de las tendencias empresariales para este año. Los podcasts, post y vídeos permiten crear contenidos de marca sin hora ni día, además, al ser descargables, los usuarios pueden leerlos, verlos o escucharlos dónde y cuándo quieran. Estos, permitirán mejorar el posicionamiento de marca y el engagement.

Sin duda, la innovación es la principal herramienta que tienen las empresas para conseguir ventajas competitivas, sobre todo, desde la transformación digital que estamos viviendo. La velocidad del cambio implica modelos de gestión líquidos que agilicen las organizaciones y fomenten la creatividad de los empleados. Si no hay transformación de la organización y su cultura, la tecnología no es suficiente para hablar de transformación digital. En cuanto a lo referente a la Industria 4.0, el IoT, el Big Data, el Machine Learning y el Blockchain serán las tecnologías más disruptivas en 2019

Respecto a las tendencias empresariales financieras, la consolidación del Blockchain, que, a partir del 2017, fundamentó el camino para la consolidación de las Fintech, las cuales han trabajado en conjunto al Blockchain, configurado como una tecnología disruptiva que ha traído grandes cambios al sector financiero, gracias a los Bitcoins (criptomonedas), que permiten transferir directamente los pagos en línea sin intermediarios, así que es claro que las criptomonedas son cada vez más populares, y no es de extrañar que ya existan empresas que hayan empezado a incorporar los bitcoins como método de pago. Por ejemplo, la empresa japonesa GMO Internet, ha empezado a pagar una parte del sueldo de sus trabajadores con este tipo de criptomonedas. En ese mismo sentido, es tendencia “Tokenizar activos”, según Jesús Monleón inversor, fundador de Trovit y Seedrocket ha declarado que el futuro pasa por dar liquidez a cualquier tipo de activo físico o intelectual y esa es la oportunidad y fundamenta esta tendencia en la importancia que tiene que los organismos reguladores lo legislen correctamente.



El Big Data sigue siendo tendencia, combinado a la Inteligencia Artificial (IA), esto será otra de las tendencias para la innovación empresarial el sector de las finanzas, ya que permitirá manejar los elementos proporcionados por el Big Data a través de informes a tiempo real, o el cálculo de KPI's más complejos que aportan toda la información necesaria para agilizar la toma de decisiones.

La logística se ha convertido en uno de los ejes centrales de toda empresa y cada vez, los esfuerzos de las empresas se centran más en asegurar que los productos lleguen al consumidor de la manera más efectiva e intentan mejorar las cadenas de suministro para optimizar los procesos. Por eso, aspectos como la robotización e IA, son algunas de las principales tendencias en logística de este año que añadimos a este documento, un claro ejemplo de ellos, es el manejo de inventario desplegado por el gigante corporativo, Amazon, con la entrada de Amazon en la cadena de suministro y la adquisición de operadores clave, se pone de manifiesto que el e-Commerce crece sin parar y la logística aún va detrás de las ventas. Las mayores innovaciones en este sector las presenta Amazon con el uso de drones en la última milla logística o la tienda Amazon con un sistema de pago donde no hay que pasar por caja.

Los e-Commerce están revolucionando los sistemas de compra tradicionales y avanzan constantemente introduciendo nuevas estrategias, técnicas y modelos para optimizar la compra por Internet, y mejorar la experiencia de los clientes. Una de las tendencias más importantes para los e-Commerce, será la usabilidad de sus páginas web. El móvil se ha vuelto la principal plataforma de venta online para los usuarios, por tanto, debemos disponer de una web con Responsive Design, es decir, que sea totalmente adaptable al móvil, para mejorar la experiencia del usuario.

Los pagos con los dispositivos móviles cada vez son más sencillos y Amazon presenta su primera tienda, Amazon Prime, que da un paso más en los sistemas de pago en el comercio tradicional sin necesidad de pasar por cajas. Entrar a la tienda comprar, te vas y automáticamente se te carga en la tarjeta de crédito el importe de las compras. En España hay una startup que en estos momentos tiene desarrollado un prototipo funcional que permite a cualquier tienda implementar esta tecnología.

Así mismo, el uso de Chatbots e Inteligencia Artificial con usabilidad organizacional conlleva a que los algoritmos y la toma de decisiones automatizada basada en métricas, tomen el control de la red. Montar un buen modelo de crecimiento e identificar las métricas que gestionan las palancas de crecimiento será clave. Además, los usuarios prefieren autogestionar su consumo y cada vez les disgusta más las llamadas de los comerciales; por lo que los chatbots basados en machine learning tomarán la red. Junto a la humanización de los e-Commerce, y con ello se propone la implementación de los chatbots para conseguir un trato más humano en las interacciones online. Los chatbots son programas informáticos con los que es posible mantener una conversación, ya sea para pedirles una información o para que realicen una acción. Además, estos chatbots llevan incorporados sistemas de inteligencia artificial que les permite aprender sobre nuestros gustos y preferencias.

El microlearning corporativo, es una de las tendencias más marcadas para el 2019, para ello, las empresas facilitarán a sus trabajadores cápsulas en vídeo de aprendizaje instantáneo con acceso a plataformas de microlearning, como Akademos, que permitirán el acceso a las soluciones inmediatas que a veces los empleados no pueden encontrar en la base de conocimiento de la organización y resolver, así, los problemas más rápidamente (IEB, 2019)

En el caso particular de Colombia, el uso de facturación electrónica es novedoso aunque en el mundo no lo es desde hace tiempo. Se espera que para el 2025 la factura electrónica se convierta en el modelo dominante del mundo. Adicionalmente, se espera que este no sea el único documento contable que se realice utilizando medios electrónicos a futuro, sino que esta transformación aplique para todos los documentos fiscales, tal y como sucede en Chile.

Una de las ventajas de esta masificación es que se logra reducir el costo de la realización de una factura hasta en un 39% respecto a la factura de papel. De igual forma, se conoce que hay bastantes beneficios con la implementación de la facturación electrónica para una empresa, entre los cuales se destacan:

- Reducción de error humano en la digitación.
- Reducción de contaminación ambiental.
- Control sistematizado de las facturas de la empresa.
- Mejorar la gestión del negocio.

Actualmente, Latinoamérica lidera el uso de facturas electrónicas a nivel global, pues países como Chile, México y Brasil son pioneros en la implementación de esta tecnología.

Un claro ejemplo de ello fue Chile que implementó la facturación electrónica a partir de 2013, convirtiéndose en el país pionero en implantarla de forma voluntaria, sin embargo, luego pasó a ser de carácter obligatorio, Brasil fue uno de los países que siguió el ejemplo de Chile, e implementó la facturación electrónica logrando un billón de facturas de este tipo de documentos electrónicos, en menos de 1 año.

En Perú la facturación electrónica lleva el nombre de comprobante de pago electrónico y como requisito para implementarla quien la envía como quien la recibe debe usar el mismo formato técnico. Finalmente, en Argentina la implementación de este tipo de documentos electrónicos se hizo de manera obligatoria a partir de 2016 en todas las empresas, independientemente de su sector económico (Siigo, 2019).

Las tendencias tecnológicas que se esperan para el año 2020 seguirán marcando la pauta de nuevos desarrollos e innovaciones que se incorporaren a la vida personal, familiar, académica o empresarial para contribuir a hacer rápidos, efectivos, y eficientes los procesos de la vida cotidiana.

Se estima la masificación de la Inteligencia Artificial (IA), es decir que este software especializado permitirá que las máquinas imiten procesos de toma de decisiones similares a la que ejecutan los seres humanos. Para Javier Ortiz, actual gerente de Google Cloud en Colombia, la inteligencia artificial debe entenderse como una tecnología al servicio del bien común y de toda la sociedad, “Este año le hemos apostado a impulsarla desde un claro enfoque de bienestar, es decir que con su desarrollo permita avances en temas como salud, medio ambiente, movilidad urbana, empoderamiento rural y eficacia empresarial” - señala Javier Ortiz.

La inteligencia artificial se aplicará a la amplia gama del sector IoT, incluyendo video, imágenes, voz, actividad del tráfico de red y de datos de sensores: “El panorama tecnológico para la Inteligencia Artificial es complejo y seguirá siéndolo hasta el 2023, donde tendrán muchos proveedores de Inteligencia Artificial a pesar de esta complejidad, se logrará buenos resultados

con la inteligencia artificial en una amplia gama de situaciones IoT” señala un proveedor de software.

De acuerdo con la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM, las tendencias tecnológicas del 2020 tendrán un especial enfoque hacia la masificación de la inteligencia artificial soportada en técnicas estadísticas y matemáticas, facilitará entender situaciones pasadas y presentes para determinar escenarios futuros, lo que ayudará a tener empresas cada vez más competentes.

En el 2020 se espera también, el uso intensivo del Internet de las cosas IoT, aplicado a temas de agricultura para la precisión en temas relacionados con monitoreo y control inteligente de cultivos (riego, temperatura, luz, humedad, presión atmosférica), se espera aumentar la productividad, competitividad y sostenibilidad del sector a través del uso de la robótica, sensores, drones y la automatización de procesos.

La Computación Cuántica es una de las tendencias más significativas para el sector, uno de los anuncios de Google es el aseguramiento de haber diseñado una computadora que alcanza la supremacía cuántica, “este avance es importante porque con esta computación los procesos de aprendizaje automático se potenciarían y lograrían avances mucho más significativos. Además este nuevo tipo de informática, permitiría resolver problemas antes imposibles o muy difíciles como por ejemplo descubrir que moléculas podrían producir medicamentos realmente efectivos”

El 5G implicaría un gran avance para la revolución digital, que tiene como objetivo una mejor experiencia del usuario, se espera que el próximo año, el 5G gracias a la velocidad de conexión, misma latencia y alta fiabilidad posibilitará la conexión de un carro autónomo con todo lo que lo rodea, incluyendo las propias calles en el caso de las ciudades inteligentes.

Para el 2025 las tendencias que se esperan de acuerdo con la base de datos de empresas como Huawei, Siemens y al informe de Global Industry Vision (GIV):

Se espera que el uso de un 14% de robots domésticos, esto se dará por los avances de la ciencia de los materiales, la Inteligencia Artificial, tecnologías de red, a través de los cuales se está impulsando la adopción de la robótica en una gran variedad de escenarios domésticos y personales. Esta será la base de nuestro futuro digital, la continua relación entre las personas

con los robots, ya que estos últimos serán capaces de autoprogramarse, comunicarse sin límites de idiomas y sin necesidad de intervención humana.

Tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de Big Data permitirán tener un manejo más avanzado de la información, provocando una comunicación fluida entre empresas y clientes que romperán las cadenas del idioma, el informe revela que las empresas utilizarán por completo del 86% de los datos que produzcan.

Una de las tendencias que se esperan en el 2025 es la ropa conectada a internet, la mayoría de los expertos encuestados señalan que la ropa inteligente será una piel que aprenderá de nuestras necesidades y se conectará a la web para darnos información al instante.

Además, durante ese año la tecnología como la 5G permitirá adentrar en la realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR), Machine Learning y otras emergentes para ver más allá de lo que hoy vemos, señala Huawei, que se abren nuevas perspectivas para las personas, los negocios y la cultura. El informe predice que el porcentaje de compañías que usará AR o VR aumentará un 10%.

Ya no será necesario hacer búsquedas, sino que la información se anticipará a nuestras necesidades, así las búsquedas futuras estarán libres de botones, las redes sociales personales se crearán sin esfuerzo y la industria se beneficiará del “mantenimiento de búsqueda cero”. El GIV predice que el 90% de los propietarios de dispositivos inteligentes utilizará asistentes personales inteligentes.

La automatización inteligente ya está transformando muchas industrias. El objetivo es que cada vez más estos sistemas asuman tareas más peligrosas, repetitivas y de alta precisión. El informe GIV menciona que habrá 103 robots en las industrias por cada 10.000 empleados.

Las tecnologías como la Inteligencia Artificial en la nube reducirán el costo y la barrera de entrada a la experimentación científica, la innovación y el arte. Con ello será posible aumentar el potencial creativo. EL GIV da cuenta que el 97% de las grandes empresas habrá desplegado la Inteligencia Artificial.

Los sistemas de transporte inteligentes conectarán a las personas, los vehículos y la infraestructura. De esta forma, se creará un escenario de congestión cero, respuesta rápida en emergencias, y otras funciones que harán la vida más fácil a las personas. EL GIV prevé que el 15% de los vehículos tendrá tecnología celular Vehicle To-Everything.

1.3 Tendencias digitales

El informe elaborado por la firma IAB de España, ofrece desde la perspectiva de las diferentes áreas del sector digital, las claves del desarrollo económico nivel internacional en 2019.

El informe inicia resaltando el uso de las tecnologías de voz, como los altavoces inteligentes, están introduciéndose en la vida cotidiana de los consumidores, lo que significa que las marcas necesitan encontrar una forma inteligente y relevante de formar parte de esta evolución del Audio Online. Las marcas deben tener una identidad de audio única, reconocible y relevante que se transmita a través de todas sus comunicaciones. En la era de los altavoces inteligentes, esto podría significar que las marcas se desarrollen su propia voz hablada.

La tecnología de voz no sólo dará forma al modo en que emitimos la publicidad de audio, sino también a la forma en que los consumidores pueden responder. Los anuncios que responden a la voz (tecnología que permite a los oyentes de un anuncio de audio online responder directamente a través de la voz) ya están llegando al mercado.

La clave será encontrar el equilibrio entre los avances de las nuevas tecnologías y la creación de una experiencia de usuario con la que los consumidores se sientan cómodos. Como con cada nuevo avance en publicidad y tecnología, tenemos que estar a la vanguardia de la innovación para crear experiencias publicitarias que atraigan y ofrezcan experiencias únicas, relevantes y positivas a los consumidores. Se trata de utilizar los avances tecnológicos para dar a las marcas unas voces destacadas en un entorno cada vez más saturado.

Podcast y Branded Content son el nuevo escenario para las marcas. El consumo de podcast se consolida y sigue aumentando cada año, ya en 2018 el 78% de los oyentes de Audio Online escuchan podcasts o emisoras puramente online en diferido/descarga, según datos del III Estudio Anual de Audio online de IAB Spain. El secreto de su éxito es que cualquiera puede poner en marcha un podcast, sin necesidad de grandes recursos ni infraestructura. Esto ofrece



a las marcas un nuevo escenario, pues su participación ya no se limita al patrocinio del podcast, sino que las marcas también están empezando a producir sus propios contenidos, aliados con profesionales del medio, embajadores y expertos, aportando valor real (información, formación, entretenimiento...) a una audiencia cualificada con interés genuino por lo que escuchan.

Las marcas saben que los podcasts son una manera efectiva de llegar a una audiencia que de otra manera es difícil de alcanzar de una manera atractiva con una historia más larga y que pueda desarrollarse en el tiempo. Ayuda a crear conciencia de marca y una conexión con la marca, y esa conexión puede convertir a los oyentes en consumidores.

Seguido por las “Búsquedas de voz”, las cuales han sido incorporadas a los asistentes virtuales (Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri, Microsoft Cortana, Samsung Bixby, etc.) la búsqueda por voz es cada vez más frecuente al estar disponible en cualquier dispositivo, desde los smartphone, ordenador, tablet, TV o incluso en el coche, y a medida que esta tecnología se haga más frecuente, el comportamiento humano para hablar con la tecnología aumentará. La búsqueda es cada vez más rápida tanto desde una perspectiva de entrada como de salida por lo que los anunciantes necesitan adoptar este comportamiento de búsqueda cambiante para cumplir con lo que sus clientes quieren. Es importante que las marcas comiencen a construir su identidad de audio y que comprendan las búsquedas que realizan los usuarios. También existe la oportunidad de desarrollar habilidades y acciones para dispositivos como Alexa y Google Home, y este puede ser un método para proporcionar un servicio de voz regular a los clientes. En el futuro, la voz podría convertirse en un método poderoso para construir la relación con los consumidores, alejándose de las identidades corporativas basadas en sitios web. El reto para las marcas será construir campañas centradas en la amplitud y la profundidad de sus mensajes.

Procurar la “Seguridad de marca y el fraude publicitario”, se constituye como uno de los próximos retos de la industria, el Branding con propósito, y los tiempos difíciles para las marcas que enfrentan debido a la competencia cada vez más feroz y a la fragmentación de la atención por parte de los usuarios. La búsqueda de la relevancia es fundamental para poder construir conexiones de calidad con la audiencia y, para ello, las marcas están cada vez más involucradas en territorios de afinidad que tratan de conquistar a través de mensajes y propuestas más o menos honestas y acertadas. El acceso a la hiper información nos brinda las herramientas



necesarias para detectar qué o de qué forma una marca no cumple con su promesa realizada desde el Branding.

A través del Conversational Branding vivimos en un contexto de híper-interacción. Si no interactúas no existes, tanto entre las personas como en nuestra relación con las marcas. En una industria donde la importancia está en aportar valor entre las interacciones o impactos, las marcas deben centrarse en cómo pueden generar ese valor a los consumidores en una interacción constante, cómo controlar la marca en esa conversión y definir cómo serán los KPIs de la empresa que genera esta inteligencia artificial: minutos de conversación, por gasto... *“Cuéntame menos si no vas a contar una historia”*, la comunicación se queda en una mera información puntual, las personas conectan con las historias y las emociones. Compartiremos menos pero mejor, el storytelling se potencia y surgen nuevas herramientas. Las campañas globales de las marcas líderes se encargan de contar historias, pero en realidad se busca contar una “historia interminable” (IAB, 2018).

El contenido a la medida para los usuarios crece con un interés relevante sin tener necesariamente una presencia de marca, servirá para conseguir data cualificada y de valor añadido. En ese entorno, los publishers retomarán fuerza gracias a los equipos redaccionales que tienen. Nuevo sistema de medición de la eficacia, sin embargo, este no se puede seguir midiendo a través de los sistemas tradicionales (por ejemplo, GRPs, o Media Value) la eficacia de la creatividad en el Branded Content, hace falta un sistema ad hoc que sea de fácil implementación y solvente.

La compra programática de Publicidad Nativa crecerá exponencialmente durante el 2019 y el modelo de pago irá poco a poco moviéndose a CPM. En este sentido, cada vez será más importante la tecnología a la hora de monetizar el inventario nativo. Tecnología que será compatible con header bidding, viewability, y, el vídeo nativo será uno de los formatos que experimente un mayor crecimiento en inversión dentro del total de publicidad de vídeo en el mercado. Bots de conversación con el objetivo de generar bidireccionalidad en la comunicación, cada vez se emplearán más este tipo de bots en chats donde se aporta contenido cada vez más personalizado con recomendaciones, que serán a veces patrocinadas. Integración de carritos de compra dentro de Los Publisher, los cuales ofrecerán a los usuarios la posibilidad de añadir a un solo carrito de la compra los productos que ven dentro de un soporte sin necesidad de una

redirección y haciendo más simple todo el proceso de compra. El camino va hacia una publicidad efectiva y más personalizada enfocada a ofrecer el máximo valor al usuario.

La Digitalización del CRM, es una tendencia constante en los últimos años, con la creciente inversión del First Party Data, o la información que se recopila sobre una audiencia, los anunciantes y las agencias han ido ganando experticia en cuanto al uso de datos en sus campañas y han comenzado a invertir intensamente en sus dispositivos auxiliares de Administración de dispositivos (DMPs) por sus siglas en inglés. No obstante, la realidad a día de hoy es que los datos de CRM siguen sin poderse aprovechar en el mundo digital por la falta de vinculación digital. Es por esta razón que las empresas que puedan conectar de manera determinística data de CRM, como pueden ser correos electrónicos y números de teléfono móvil con identificadoras digitales (ID del dispositivo y cookies), ganarán mayor relevancia en el mercado. Los anunciantes tendrán que llevar a cabo su “Due Diligence” para poder escoger la solución que pueda proveer esta vinculación de la manera más precisa posible.

Con la regulación del mercado de la data muchas empresas están aplicando tecnologías nuevas para poder ser compliance¹. Otras están utilizando la inteligencia artificial para crear una distancia entre lo que es un individuo y los patrones de comportamientos de muchos individuos, al fin y acabo el big data viene a decirnos que las teorías son válidas sólo cuando la muestra es suficientemente grande. Una propuesta interesante para separar lo que es la data personal o de comportamiento del usuario y seguir trabajando en ello es el Synthetic Data (SD), de aquí en adelante SD. SD es una definición que se refiere a un set de datos que no han sido recopilados directamente por la medición de eventos que han sucedido según la definición del diccionario de McGraw-Hill, referente en el ámbito científico.

El inicio del uso del SD se remonta a los primeros años 90 cuando Donald Rubin quería sintetizar las respuestas del formulario del Censo Decenal para recortar el formulario en una forma que preservaba el anonimato de la familia. Con el paso de los años se ha ido usando en varios ámbitos y entre todos los casos de uso los más interesantes son dos. El primero tiene que ver con la ausencia de datos recogidos por eventos que se pueden medir de forma directa y en el segundo para permitir el uso de datos personales sin acceder directamente a ellos. En el primer

¹ El Corporate Compliance es un conjunto de procedimientos y buenas prácticas adoptados por las organizaciones para identificar y clasificar los riesgos operativos y legales a los que se enfrentan y establecer mecanismos internos de prevención, gestión, control y reacción frente a los mismos.

conjunto ponemos la detección de fraudes o los antivirus, donde se usa SD para entrenar los sistemas ante ciertas situaciones, si estos procesos solo se basasen en eventos recogidos directamente de la medición del comportamiento real, el software solo estaría capacitado para reaccionar a las situaciones proporcionadas por los datos reales y es posible que no reconozca otro tipo de intrusión. En el segundo caso, hay muchas compañías que están usando el Machine Learning para crear conjuntos de datos sintéticos sobre los cuales tomar decisiones alejando cualquier tipo de relaciones con datos personales o de usuarios. El desarrollo de los casos de uso de SD sigue todavía en laboratorios de investigación, puede que la nueva regulación sobre el dato haya llegado en el momento justo para darle el empuje que necesita.

La hipersegmentación basada en GeoData será clave para los próximos años, los datos de ubicación que se generan durante la navegación móvil dan a la industria una oportunidad única para perfilar a los usuarios en función de los lugares que frecuentan. Esto permite que las empresas puedan impactar a sus distintos públicos objetivo de una forma más precisa a través de los dispositivos móviles. El geo-data ofrece infinitas posibilidades, no solo donde se muestra el anuncio, sino también lo que contiene, pues la creatividad e incluso las llamadas a la acción pueden ser específicas dependiendo de la ubicación.

En 2019, el direccionamiento o target contextual, puede ofrecer soluciones efectivas usando las últimas tecnologías. Gracias al machine learning y la inteligencia artificial, la automatización de decisiones de pujas se automatizará y se relacionará de manera directa con las acciones en medios tanto offline, como online; todo ello en tiempo real. Esto llevará a lo largo de 2019 a Google a cambiar sus algoritmos.

El Active Mood Targeting se sitúa dentro de las tendencias más relevantes para el 2019, el target contextual, se centra en la correlación entre los contextos que los usuarios consumen online y el engagement con el anuncio. Permite encontrar a los usuarios más receptivos al anuncio de la marca gracias a la detección del estado óptimo del usuario, o el “mental availability” (término utilizado por el académico de marketing Byron Sharp), en tiempo real. A partir de aquí, la IA identifica los contenidos generadores de estados de ánimos similares, con el fin de expandir la cobertura de las campañas de una forma más eficiente y eficaz, incrementando las probabilidades de éxito de las campañas. Medios en Estados Unidos ya han empezado a categorizar sus contenidos de forma detallada para beneficiarse de esta correlación y,



probablemente, el año que viene se vea una demanda por datos psico-gráficos, en detrimento a la compra de datos históricos demográficos.

Por su parte, los satisfactorios resultados de las campañas publicitarias en Redes Sociales han promovido que su uso sea cada vez más extendido por parte de las marcas. Se prevé que la inversión publicitaria en Redes Sociales crezca notablemente durante este 2019. Esto se debe a varias razones: a su gran capacidad de segmentación de público y objetivos y a que los CPMs o CPAs son muy competitivos. Contenidos reales basados en el FOMO (Fear Of Missing Out) Los usuarios generan cada vez más contenido rápido (stories de Instagram, de Facebook...) y menos contenido permanente. Esto además se ve incentivado por las nuevas herramientas que se desarrollan para las stories, como las encuestas, hashtags, filtros de imagen, máscaras de realidad aumentada. Las marcas tienen una oportunidad de crear un espacio para sus marcas, con un lenguaje propio, especialmente para conectar con Millennials y la Generación Z ya que el contenido efímero permite al usuario relacionarse con una marca a un nivel más auténtico. Una estrategia de contenido efímero bien diseñada puede ofrecer un mayor engagement y lealtad hacia la marca utilizando una combinación adecuada de imágenes, influencers y el vídeo. Además, pueden aprovechar este rendimiento a través de anuncios que se reproducen en las transiciones de 'stories', y sus resultados son comparables al éxito de las Social Native Ads. Incluso puede darse rendimiento comercial gracias a máscaras patrocinadas de realidad aumentada. Incluso Google se ha sumado a la tendencia y ha creado AMP Stories, una plataforma para producir fast content.

El reto para las marcas será crear contenido ingenioso y relevante para una audiencia que consume información a un ritmo vertiginoso. La atención al cliente desde Redes Sociales es una prioridad para muchas empresas, pero sorprendería saber lo que un usuario entiende por resolverlo ágilmente, de esta forma, muchos usuarios consideran que esperar entre 1 y 2 horas es algo óptimo.

En el Social Media Vídeo y Streaming, Los contenidos de vídeo siguen siendo los favoritos de los usuarios y así lo muestra el alto engagement que genera, tanto a nivel de reproducciones y de reacciones/likes, como en su poder viral. Por otro lado, el streaming de contenidos en directo muestra una tendencia al alza que no encuentra techo, ya que las grandes Redes Sociales han jugado un papel fundamental fomentando su uso. Además, el creciente éxito de otras plataformas



como Twitch, enfocada a los videojuegos y a los Esports, han incentivado que los streamings hayan crecido más en 2018 y se alcen como una de las tendencias de 2019 en cuanto a formato de contenidos.

La Social TV con los contenidos de vídeo y de streaming se posiciona entre los formatos de contenido más populares, esta se presenta como una tendencia que las Redes Sociales no han querido dejar pasar, la plataforma de videos Youtube es la más sobresaliente, otras como Facebook han incluido la pestaña Facebook Watch para acceder a contenidos exclusivamente de vídeo, o Instagram TV, que también se trata de un entorno dedicado a contenidos de vídeo de mayor duración que los que permite el feed de Instagram. De este modo, estas Redes Sociales se posicionan como las más proclives a los contenidos de vídeo y streaming con el objetivo de que los creadores depositen en ellos formatos como webseries, noticias en directo y shows de diversos tipos.

Los Influencers virtuales son una tendencia emergente, en la actualidad pueden encontrarse influencers de todo tipo en las redes sociales, como los enfocados a viajes, a cine, a comida, etc e incluso influencers que no existen en la vida real, personajes creados digitalmente que colaboran en campañas y patrocinios. Un ejemplo de ello es la cuenta de Instagram “Lilmiquela” que, con un millón y medio de seguidores, esa chica virtual de 19 años, pero nacida en 2016 por obra del 3D, colabora con diversas marcas en sus publicaciones y ‘stories’. Ya existían celebridades virtuales como la japonesa Hatsune Miku o el grupo británico “Gorillaz”, incluso este último tiene contenidos patrocinados en su Twitter, pero Lilmiquela, a diferencia de ellos que han alcanzado la fama a través de la música, ha conseguido su cifra de seguidores como una influencer. Se trata de un fenómeno a seguir de cara al futuro en Redes Sociales.

El soporte publicitario en mensajería se posiciona velozmente entre algunas aplicaciones de mensajería como WhatsApp o Facebook Messenger, las que ya tienen en sus planes la implementación de publicidad en sus plataformas. En el caso de WhatsApp, Facebook aprovechará la pestaña de ‘stories’ para incluir los anuncios en las transiciones de contenido y en 2019 será una realidad. En el caso de Facebook Messenger, aunque ya permite el uso publicitario, siguen trabajando en nuevos formatos para seguir impactando al público.

La HbbTV es la reacción de los broadcasters por al auge de los operadores OTT ha llevado a la búsqueda de plataformas colaborativas que permitan trasladar al usuario una propuesta alternativa dentro del marco de la oferta del radiodifusor. LovesTV, una propuesta conjunta de A3Media, Mediaset y RTVE (que ya se había posicionado en HbbTV con su servicio Botón Rojo) marca un antes y un después en la consolidación del estándar en España. Los radiodifusores han comenzado a entender a nivel global que solo a través de la colaboración podrán plantar cara una competencia cada vez más amplia. Estas plataformas pueden ser la base para construir nuevos modelos de negocio que permitan romper el techo de ingresos que parece haber alcanzado la inversión publicitaria en el modelo tradicional de TV.

La automatización y el big data están conduciendo a propuestas cada vez más cercanas al uso de Inteligencia Artificial en las propuestas de TV Conectada, ya sea para ofrecer una publicidad cada vez más ajustada a los intereses del espectador, a través de la addressability o para reducir la distancia entre el contenido y el usuario que se enfrenta a una oferta virtualmente infinita de contenidos audiovisuales. Control por voz Aura, Alexa, Google Assistant, etc., se convierten también en elementos de interacción con los contenidos audiovisuales. En el hogar conectado, la facilidad de uso y la capacidad de integración de estos sistemas va a ir transformando la forma en la que utilizamos los televisores. El nuevo control remoto será la voz. La suscripción como modelo la necesidad de generar más ingresos y hacer sostenibles los proyectos digitales de las televisiones puede llevar a un modelo híbrido en el que junto a una propuesta de televisión en abierto, los canales de TDT ofrezcan contenidos por suscripción en un entorno OTT ya que poco a poco asistimos a una mayor madurez en este sentido, con un usuario dispuesto a pagar siempre y cuando la experiencia que se le ofrezca sea satisfactoria en términos de contenidos y usabilidad. Peak TV El aumento de producción de contenidos para multiplataforma no ha alcanzado, como se esperaba, el “peak”. El número de producciones ha seguido creciendo ya que el contenido original ha sido importante para la captación de clientes en entornos SVOD (Video On Demand por suscripción). La entrada de nuevos e importantes operadores: Disney +, Hulu global, Apple, etc., puede llevar a la saturación en la oferta y, por tanto, a la llegada al “peak” (IAB, 2019).



1.4 Tendencias tecnológicas

Durante los últimos 10 años, las herramientas en la nube, analíticas, y las tecnologías que empoderan las experiencias digitales continuamente han generado disrupción en operaciones de TI, modelos de negocio, y mercados. Si bien esas fuerzas que ahora son familiares ya no califican como “tendencias,” sus impactos no pueden ser pasados por alto, y sus historias continúan evolucionando. Recientemente, tres nuevas tecnologías – la cadena de bloques (Blockchain), cognitivas y realidad digital (AR, VR, IoT, y otras) – se han tomado la envoltura “disruptiva.” Hoy, cada una de ellas está lista para convertirse en una macro fuerza distinta por sí misma. Mientras tanto, tres fuerzas fundamentales hacen posible que las organizaciones aprovechen la innovación al tiempo que mantienen la integridad operacional: modernización de sistemas centrales heredados, transformación del negocio de la tecnología, y evolución de las estrategias del riesgo cibernético más allá de seguridad y privacidad. Esas nueve fuerzas formativas son la columna vertebral del pasado y el presente de la innovación en tecnología, sus futuros individuales están avanzando a un ritmo rápido, si bien la colisión controlada entre ellas compone su impacto general para orientar el cambio transformacional, con propósito (Deloitte, 2019).

En 2018, Gartner Inc, destacó la autonomía de las cosas o “autonomous things” como una de las potenciales tendencias para el 2019. Las inversiones en cosas autónomas, especialmente los vehículos, han estado aumentando durante años. De hecho, hay una auténtica carrera hacia la autonomía de todas las formas y tamaños entre algunas de las compañías más grandes del mundo, y también algunas de las más pequeñas pero muy bien financiadas. Y sí, las cosas autónomas serán habilitadas por una variedad de tecnologías, incluyendo especialmente el Internet de las cosas (IOT – Internet of things) y la Inteligencia Artificial (AI – artificial intelligence).

Nadie sabe, por ejemplo, qué porcentaje de vehículos aéreos, terrestres y marítimos serán parcial o totalmente autónomos en 5 años, pero sí se sabe, la conectividad será parte del despliegue de todas las cosas autónomas.

La analítica aumentada es una verdadera tendencia emergente: Ya es una realidad, pero el número de aplicaciones sigue siendo escaso. El concepto «citizen data scientist» de Gartner nos ayuda a entender y definir las interrelaciones entre la preparación de datos, la generación

automatizada y casi automatizada de información y la «asistencia humana» en áreas como el procesamiento del lenguaje natural y la visualización generada automáticamente. No hay duda de que la inteligencia artificial (AI) ayudará con el análisis de big data.

La inteligencia artificial también impactará el desarrollo, según Gartner para el 2022, el 40% del desarrollo de nuevas aplicaciones involucrará a los co-desarrolladores de AI. Gartner identifica los servicios, plataformas, marcos e infraestructura de AI como creadores de aplicaciones en todos los dominios. Gartner tiene razón. AI aumentará los vehículos autónomos, el análisis y el desarrollo de aplicaciones, entre otras muchas actividades y plataformas que surgirán para acelerar el desarrollo y la implementación.

Por su parte, los «gemelos digitales» se refiere a una réplica digital de activos físicos, procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos que se pueden usar para varios propósitos. Los gemelos digitales integran inteligencia artificial, aprendizaje automático y análisis de software con gráficos de redes espaciales para crear modelos de simulación digital que se actualizan y cambian a medida que cambian sus equivalentes físicos. Sí, los gemelos digitales pueden ayudarnos a describir, explicar, simular, predecir y prescribir actividades y comportamientos en y dentro de las entidades, lo cual está muy avanzado. Ha existido durante décadas, aunque ahora la tecnología de replicación y simulación incluye todas las tecnologías digitales emergentes.

Con la computación potenciada la informática se extenderá más allá de las instalaciones centralizadas hasta el «borde» de la red donde se pueden almacenar, procesar y mostrar los datos. Lo mejor de la computación potenciada es su explotación de arquitecturas de microservicios donde se pueden enviar fragmentos de funcionalidad de la aplicación a los dispositivos de borde. Esto expande el poder de cómputo indefinidamente, que es la historia real en torno a la informática de vanguardia.

Las experiencias inmersivas son un giro en la realidad virtual / aumentada / mixta (VR / AR / MR) con características sensoriales adicionales. VR / AR / MR están en marcha; Gartner ha expandido el concepto para incluir estímulos y respuestas adicionales. Es más que probable que las empresas con productos y servicios que puedan mejorarse con VR / AR / MR basado en experiencia múltiple jueguen con la tecnología expandida. Gartner cree que el número es del 70%.

La Tecnología Blockchain será un negocio de \$3.1 billones para 2030, el crecimiento, la estandarización y el uso de la plataforma Blockchain en todas las industrias es una apuesta segura y una tendencia tecnológica legítima. La tecnología Blockchain está cambiando la industrial, haciendo que los procesos sean más transparentes, reduciendo los costes, los tiempos de transacción y eliminando las autoridades centrales que subyacen en el modelo actual. Gartner ilustra como las tecnologías de Blockchain dominarán también 2019, pero el impacto de esta tecnología solo se notará en unos diez años: para 2030, la Blockchain habrá creado 3.1 mil millones de dólares en valor comercial.

En cuanto a la privacidad y la ética, no está claro cómo se desarrollará esto. Por un lado, a todos les gusta la comodidad, por ejemplo, del comercio electrónico. Pero, por otro lado, el comercio electrónico está respaldado por datos recopilados del comportamiento del usuario en Internet. Las recompensas no están claras, en el mejor de los casos. ¿El comprador promedio de Amazon renunciará a su experiencia online para obtener más privacidad? ¿Qué tan importante es la privacidad para el comprador promedio si esto significa perder algunas “ofertas” fabulosas? Esta tendencia es muy difícil de definir, especialmente para las economías impulsadas por el consumidor como en los Estados Unidos.

Los espacios inteligentes, el término se aplica a ciudades, edificios, fábricas y cadenas de suministro, entre otros lugares que son considerados «inteligentes». Conectividad, integración e inteligencia son atributos de lugares inteligentes.

Un espacio inteligente es un entorno digital o físico en el que los sistemas y humanos, ayudados por la tecnología, interactúan en un ecosistema cada vez más conectados, coordinados, abiertos e inteligentes. Las personas, procesos, servicios y cosas, se unen para crear una experiencia más inmersiva, interactiva y automatizada.

Existen diferentes tecnologías que ayudan a recopilar y entender el comportamiento de estos lugares o espacios inteligentes, son lo más parecido al Google Analytics de los espacios físicos. La Analítica en Espacios Físicos en Interiores y Exteriores te ayuda a conocer:

- Conoce la recurrencia de compra, los visitantes únicos.

- Entiende la unidad de compra, van a comprar en grupo, familia, solos, etc.
- Ratio de conversiones de entradas vs. el tráfico de calle.
- Segmentación demográfica: Genero y edad.

Los avances en la computación cuántica pueden llevar a la investigación acelerada y la resolución de problemas en numerosas industrias, desde servicios financieros y seguros hasta productos farmacéuticos, defensa y automotriz.

Empresas como JoS Quantum están surgiendo para ayudar a otras organizaciones a acelerar sus transacciones a través de algoritmos basados en computación cuántica que se ejecutan en servicios como la red Q basada en la nube recientemente lanzada por IBM. Una operación que podría tardar 300 años en completarse en una CPU tradicional con IC podría realizarse en un minuto a través de la computación cuántica. Los CIO y los líderes de TI deben comenzar a planificar la computación cuántica al aumentar la comprensión y cómo puede aplicarse a los problemas empresariales del mundo real (COMUNYCARSE, 2019).

En cuanto a las redes móviles, se impone el 5G Mobile frente a un 5G fijo, la implantación del 5G favorecerá a una mayor movilidad y cobertura para los usuarios, con servicios más innovadores y mayor rapidez. Veremos avances en nuestros teléfonos inteligentes previstos para el 2020- 25 que se adelantaran en el 2019. Dominio de Android Como ya se recogía en la última edición del Estudio de Mobile, el 80% de los usuarios en España utilizan Android. Así vemos que en Android de Google se alza como sistema operativo frente a iOS de Apple lo que facilitará la adopción de otros teléfonos inteligentes más allá de Samsung o Apple y consumo de contenidos seguirá al alza en apps frente a web. AMP (Accelerated Mobile Pages) Desde su nacimiento hacia finales de 2015, este proyecto de Google para optimizar el tiempo de carga de las páginas en móviles ha ido ganando mucha importancia y Google seguirá premiando los resultados AMP frente a los tradicionales. Entre las principales ventajas, esta tecnología permite un ahorro de datos, de batería y, además, favorece al SEO.

Los Progressive Web Apps son experiencias que combinan lo mejor de la web y lo mejor de las apps. Están disponibles para los usuarios a partir de la primera visita en una pestaña del navegador y no requieren instalación. Permiten guardar la web en la homepage pudiendo luego acceder al contenido sin estar conectado, así como se puede mandar notificaciones push al

usuario. A través de ellas se da un mayor enfoque a mobile y UX. Realidad Aumentada en Mobile

En 2019 se extenderá el uso de la Realidad Aumentada. Gracias a la AR se han desarrollado miles de casos de uso en el área de formación de grandes empresas, por ejemplo, además de otros usos para la generación de engagement y viralización de campañas publicitarias, lo que significa que no solo tiene un fuerte impacto visual, sino que además es útil. Empresas como Google, Apple y Facebook están invirtiendo en AR haciendo grandes demostraciones en mobile de las posibilidades tanto en nuevos dispositivos como en entornos de desarrollo para crear y distribuir aplicaciones de AR. Vídeo de alta calidad in-app Muchas de las grandes plataformas duplicarán el uso de vídeo de alta calidad diseñado para una audiencia móvil. La publicidad en vídeo en entornos mobile será cada vez más interactiva y accionada por el usuario, incrementando así su eficacia (IAB, 2019).

Para 2020, según Gartner, Las 10 principales tendencias tecnológicas estratégicas para 2020 son:

La hiperautomatización, la cual es la combinación de aprendizaje automático múltiple (ML), software empaquetado y herramientas de automatización para entregar el trabajo. La hiperautomatización se refiere no solo a la amplitud de la paleta de herramientas, sino también a todos los pasos de la automatización en sí misma (descubrir, analizar, diseñar, automatizar, medir, monitorear y reevaluar). Comprender la gama de mecanismos de automatización, cómo se relacionan entre sí y cómo se pueden combinar y coordinar es un enfoque principal para la hiperautomatización.

Esta tendencia se inició con la automatización de procesos robóticos (RPA). Sin embargo, RPA solo no es hiperautomatización, la hiperautomatización requiere una combinación de herramientas para ayudar a respaldar la replicación de piezas en las que el humano participa en una tarea.

La Multiexperiencia, la cual hasta 2028, permitirá que la experiencia del usuario percibirá un cambio significativo en la forma en que los usuarios perciben el mundo digital y cómo interactúan con él. Las plataformas de conversación están cambiando la forma en que las personas interactúan con el mundo digital. La realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR) están cambiando la forma en que las personas perciben el mundo digital. Este cambio

combinado en los modelos de percepción e interacción conduce a la futura experiencia multisensorial y multimodal.

“El modelo pasará de ser una persona con conocimientos de tecnología a una de personas con conocimientos de tecnología. La carga de traducir la intención se trasladará del usuario a la computadora”, dijo Brian Burke, vicepresidente de investigación de Gartner. “Esta capacidad de comunicarse con los usuarios a través de muchos sentidos humanos proporcionará un entorno más rico para entregar información matizada”.

La democratización de la experiencia, por su parte, se centra en proporcionar a las personas acceso a experiencia técnica (por ejemplo, ML, desarrollo de aplicaciones) o experiencia en el dominio comercial (por ejemplo, proceso de ventas, análisis económico) a través de una experiencia radicalmente simplificada y sin requerir una capacitación extensa y costosa. El “acceso ciudadano” (por ejemplo, científicos de datos ciudadanos, integradores ciudadanos), así como la evolución del desarrollo ciudadano y los modelos sin código, son ejemplos de democratización.

Hasta 2023, Gartner espera que se aceleren cuatro aspectos clave de la tendencia de democratización, incluida la democratización de datos y análisis (herramientas dirigidas a científicos de datos que se expanden para apuntar a la comunidad de desarrolladores profesionales), democratización del desarrollo (herramientas de inteligencia artificial para aprovechar en aplicaciones desarrolladas a medida), democratización del diseño (expansión de los fenómenos de código bajo y sin código con automatización de funciones de desarrollo de aplicaciones adicionales para empoderar al ciudadano-desarrollador) y democratización del conocimiento (los profesionales que no son de TI obtienen acceso a herramientas y sistemas expertos que les permiten explotar y aplicar habilidades especializadas más allá de su propia experiencia y capacitación).

Respecto a el “aumento humano”, el cual explora cómo se puede usar la tecnología para proporcionar mejoras cognitivas y físicas como parte integral de la experiencia humana. Gartner propone, que el aumento físico para mejorar a los humanos al cambiar sus capacidades físicas inherentes al implantar o alojar un elemento tecnológico en sus cuerpos, se posicionará como lo han hecho los dispositivos portátiles en el pasado. El aumento cognitivo puede ocurrir mediante

el acceso a la información y la explotación de aplicaciones en los sistemas informáticos tradicionales y la emergente interfaz multiexperiencia en espacios inteligentes. En los próximos 10 años, los niveles crecientes de aumento físico y cognitivo humano serán prevalentes a medida que los individuos buscan mejoras personales. Esto creará un nuevo efecto de "consumerización" donde los empleados buscan explotar sus mejoras personales, e incluso extenderlas, para mejorar su entorno de oficina.

La Transparencia y trazabilidad son vitales, debido a que los consumidores son cada vez más conscientes de que su información personal es valiosa y exigen un control. Las organizaciones reconocen el riesgo creciente de asegurar y administrar los datos personales, y los gobiernos están implementando una legislación estricta para garantizar que lo hagan. La transparencia y la trazabilidad son elementos críticos para respaldar estas necesidades de ética y privacidad digital.

La transparencia y la trazabilidad se refieren a una variedad de actitudes, acciones y tecnologías y prácticas de apoyo diseñadas para abordar los requisitos reglamentarios, preservar un enfoque ético para el uso de la inteligencia artificial (IA) y otras tecnologías avanzadas, y reparar la creciente falta de confianza en las empresas. A medida que las organizaciones desarrollan prácticas de transparencia y confianza, deben enfocarse en tres áreas: (1) AI y ML; (2) privacidad de datos personales, propiedad y control; y (3) diseño éticamente alineado.

El borde potenciado o (Edge computing) como se conoce en inglés, es una topología informática en la que el procesamiento de información y la recopilación y entrega de contenido se ubican más cerca de las fuentes, repositorios y consumidores de esta información. Intenta mantener el tráfico y el procesamiento local para reducir la latencia, explotar las capacidades del borde y permitir una mayor autonomía en el borde.

Otra de las tendencias que propone Gartner, es el uso de una nube distribuida, la cual plantea la distribución de servicios de nube pública a diferentes ubicaciones, mientras que el proveedor de nube pública de origen asume la responsabilidad de la operación, el gobierno, las actualizaciones y la evolución de los servicios. Esto representa un cambio significativo del modelo centralizado de la mayoría de los servicios de nube pública y conducirá a una nueva era en la computación en la nube.



Las cosas autónomas son dispositivos físicos que usan inteligencia artificial (AI) para automatizar funciones previamente realizadas por humanos. Las formas más reconocibles de cosas autónomas son robots, drones, vehículos / barcos autónomos y electrodomésticos. Su automatización va más allá de la automatización proporcionada por modelos rígidos de programación, y explotan la AI para ofrecer comportamientos avanzados que interactúan de forma más natural con su entorno y con las personas. A medida que la capacidad tecnológica mejora, la regulación lo permite y la aceptación social crece, las cosas autónomas se desplegarán cada vez más en espacios públicos no controlados.

"A medida que proliferan las cosas autónomas, esperamos un cambio de las cosas inteligentes independientes a un enjambre de cosas inteligentes colaborativas donde múltiples dispositivos trabajarán juntos, independientemente de las personas o con aportes humanos", dijo el Sr. Burke. "Por ejemplo, los robots heterogéneos pueden operar en un proceso de ensamblaje coordinado. En el mercado de entrega, la solución más efectiva puede ser utilizar un vehículo autónomo para mover paquetes al área objetivo. Los robots y los drones a bordo del vehículo podrían afectar la entrega final del paquete".

Nuevamente, aparece el Blockchain, y este se presume que tiene el potencial de remodelar las industrias al permitir la confianza, proporcionar transparencia y permitir el intercambio de valores en los ecosistemas comerciales, lo que podría reducir los costos, reducir los tiempos de liquidación de transacciones y mejorar el flujo de caja. Los activos pueden rastrearse hasta su origen, lo que reduce significativamente las oportunidades de sustitución con productos falsificados. El seguimiento de activos también tiene valor en otras áreas, como el rastreo de alimentos a través de una cadena de suministro para identificar más fácilmente el origen de la contaminación o rastrear partes individuales para ayudar en el retiro de productos. Otra área en la que blockchain tiene potencial es la gestión de identidad. Los contratos inteligentes se pueden programar en la cadena de bloques donde los eventos pueden desencadenar acciones; por ejemplo, el pago se libera cuando se reciben los bienes.

La inteligencia artificial (AI) y el Machine Learning, continuarán aplicándose para aumentar la toma de decisiones humanas en un amplio conjunto de casos de uso. Si bien esto crea grandes oportunidades para permitir la hiperautomatización y aprovechar las cosas autónomas para ofrecer negocios, en cambio, crea nuevos desafíos importantes para el equipo de seguridad y

los líderes de riesgo con un aumento masivo en los puntos de ataque potenciales con IoT, computación en la nube, microservicios y sistemas altamente conectados en espacios inteligentes. Los líderes de seguridad y riesgo deben centrarse en tres áreas clave: proteger los sistemas impulsados por AI, aprovechar la AI para mejorar la defensa de seguridad y anticipar el uso nefasto de la AI por parte de los atacantes.

Estas tendencias fueron presentadas en el Gartner IT Symposium / Xpo, la cual es la reunión más importante del mundo de CIO y ejecutivos senior de TI, uniendo a una comunidad global de CIO con las herramientas y estrategias para ayudarlos a liderar la próxima generación de TI y lograr resultados comerciales. Más de 20,000 CIO, ejecutivos séniores de negocios y TI de todo el mundo se reunirán para obtener los conocimientos que necesitan para garantizar que sus iniciativas de TI sean contribuyentes clave e impulsores del éxito de su organización (GARTNER INC., 2019).

2. Prospectiva Laboral

La palabra prospectiva viene del latín propiscure o prospectare que significa “mirar mejor y más lejos aquello que está por venir”, puede ser interpretada como la disciplina encargada de anticipar el impacto de los cambios de variables sociales, económicas, culturales y tecnológicas a través del tiempo.

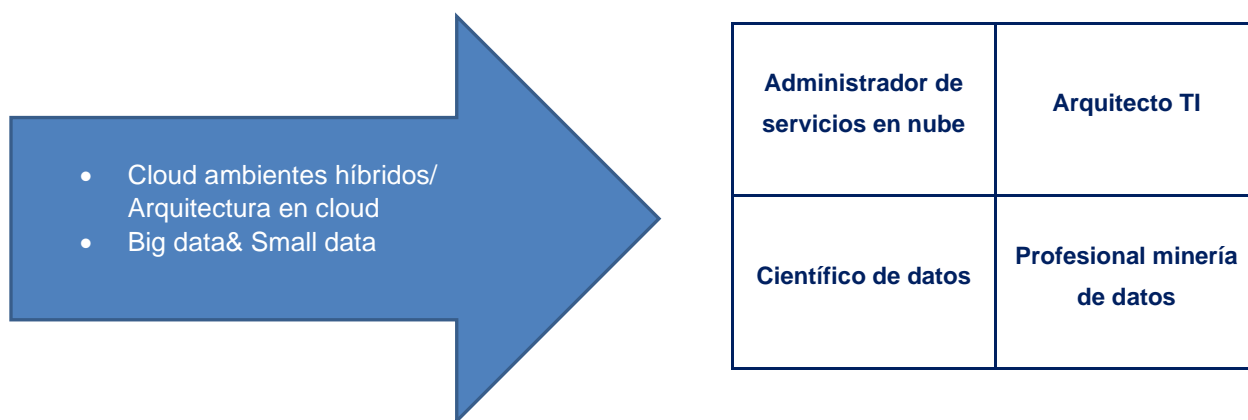
La prospectiva laboral se define como la actividad encaminada a la provisión de información regular, actualizada y concerniente para conocer en forma anticipada las tendencias del mercado de trabajo y lograr un funcionamiento eficiente, transparente y competitivo del mismo. Mediante diferentes técnicas pretende identificar las tendencias que marcarán el desenvolvimiento de las variables laborales y las características del capital humano. Estas tendencias pueden ser analizadas desde un enfoque cualitativo o cuantitativo. Institucionalmente la prospectiva laboral es definida por el Ministerio del Trabajo (2016) como una metodología que tiene por objetivo anticipar las necesidades futuras de recursos humanos en términos de ocupaciones cargos y sus respectivos descriptores (actividades, conocimientos, habilidades y actitudes) que serán impactadas por las tendencias tecnológicas u organizacionales que se difundirán en un determinado sector económico.

La prospectiva laboral es definida por el Ministerio del Trabajo (2016) como una metodología que tiene por objetivo anticipar las necesidades futuras de recursos humanos en términos de ocupaciones cargos y sus respectivos descriptores (actividades, conocimientos, habilidades y actitudes) que serán impactadas por las tendencias tecnológicas u organizacionales que se difundirán en un determinado sector económico.

El objetivo central de este capítulo es anticipar las necesidades futuras de recursos humanos en términos de ocupaciones o cargos y competencias para un sector económico de acuerdo con las tendencias tecnológicas que impactarán su desarrollo futuro en los próximos años.

De acuerdo con el *Estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC* en seis regiones del país, la alianza TIC encontró que los cargos relacionados con analítica de datos, administración de nube, diseño de arquitecturas tecnológicas son las posiciones que aumentaran su demanda.

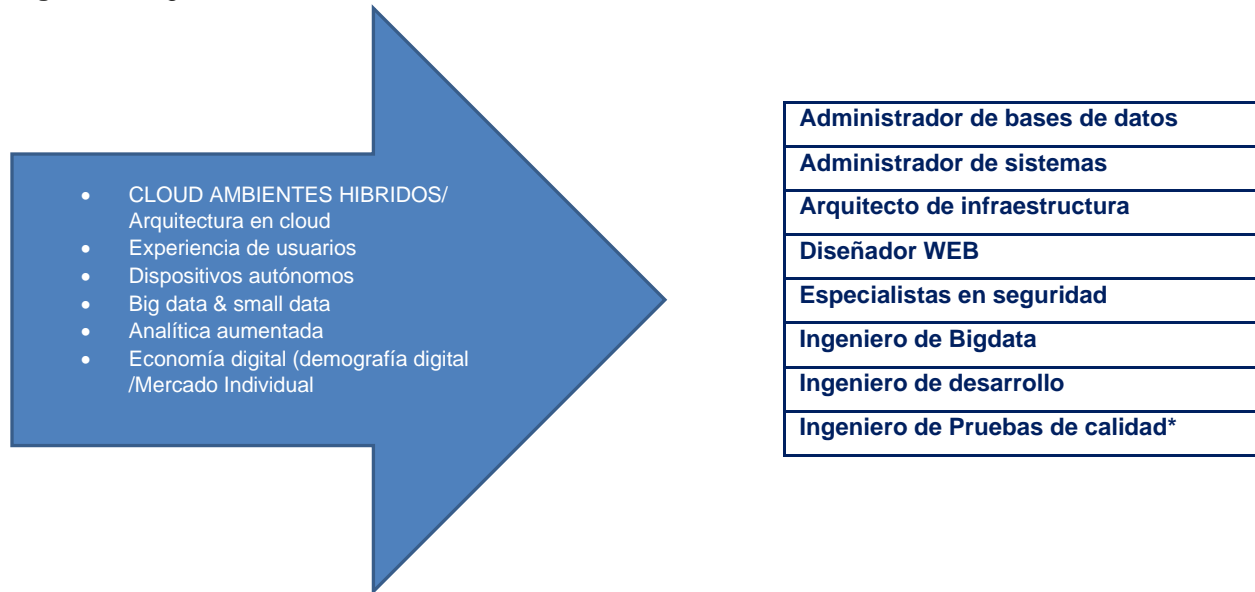
Figura 1 Cargos que aumentarán su demanda



Fuente: Estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC, 2019

Mientras que los cargos que están en transformación son el desarrollo de software, administradores de bases de datos, administrador de sistemas, arquitecto de infraestructura, diseñador WEB, especialista en seguridad, ingeniero de Big Data, ingeniero de desarrollo y tester o Ingeniero de Pruebas de calidad.

Figura 2 Cargos en transformación:

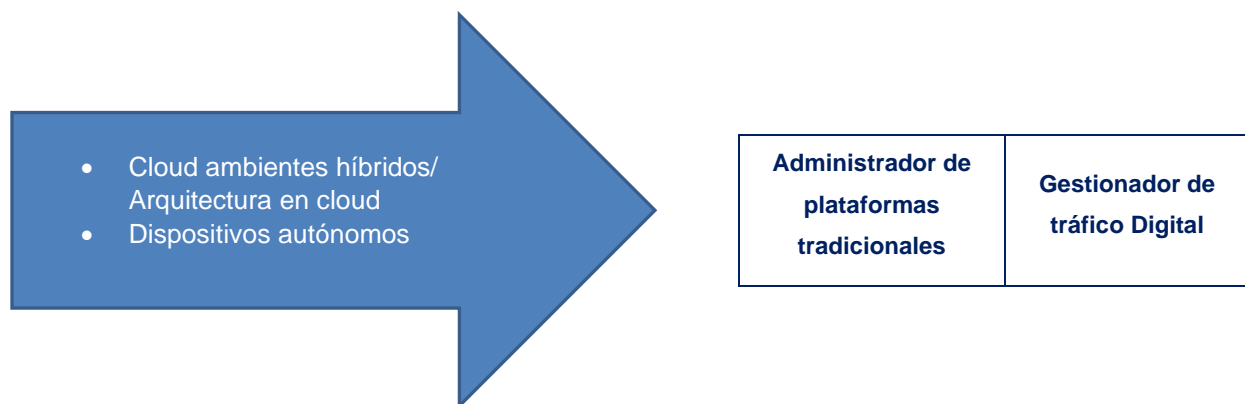


Fuente: Estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC, 2019

Nota: *Se hace el ajuste de la palabra “tester” proporcionada en el estudio original, por el nombre: Ingeniero de Pruebas de calidad.

El sector productivo señaló en la investigación citada que los cargos que perderán mayor relevancia serán: administrado de plataformas tradicionales y gestor de tráfico digital aplicando campañas publicitarias.

Figura 3 Cargos que perderán relevancia:



Fuente: Estudio de identificación de brechas de capital humano para el sector TIC, 2019

A continuación, se analiza la prospectiva laboral a partir de la cuarta revolución industrial, economía digital, economía naranja, tendencias organizacionales y tendencias tecnológicas.

3.1 Cuarta revolución industrial

En la cuarta revolución industrial ha tomado relevancia el internet de las cosas y la automatización de las tareas humanas, la robotización y la inteligencia artificial, incidiendo directamente en las relaciones laborales, sociales y económicas; ciertos empleos están cambiando y con ellos se están creando otros nuevos. Por esta razón se han generado cambios en la estructura del mercado laboral, lo que implica que los trabajadores del futuro contarán con nuevas competencias para sobrevivir en un mercado de trabajo incierto los próximos 40 años.

Es importante considerar que aproximadamente el 50% de las actividades laborales pueden ser automatizadas por las tecnologías actuales, la proporción de trabajos desplazados será probablemente más baja por factores técnicos, económicos y sociales que afectan su adopción.

El sector financiero, por ejemplo, tiene una probabilidad bastante alta de robotizarse, de igual forma se observa en el sector educativo. Por lo anterior se considera que las actividades más susceptibles a ser robotizadas son las que implican trabajo físico y las que se dan en ambientes predecibles, como operar maquinaria o preparar comida rápida. La automatización tendrá un menor impacto en los empleos con interacciones sociales, donde las máquinas no pueden desempeñarse como el talento humano.

En este orden de ideas, se estima que para 2030 la inversión en tecnología podría crear entre 20 y 50 millones de trabajos en el mundo, a lo anterior se le suman los 280 que se pueden generar en los próximos diez años por el aumento del consumo, principalmente en economías emergentes.

A la luz de la cuarta revolución industrial, el nuevo talento humano debe potencializar sus competencias socioemocionales y las competencias digitales; las competencias socio emocionales se consideran como el conjunto de habilidades blandas soportadas en la perseverancia, trabajo en grupo, empatía, pensamiento crítico, de cara a los cambios laborales que vendrán en el futuro.

Otras competencias corresponden a las relacionadas con la tecnología digital, las cuales son herramientas que fortalecen las capacidades productivas. Ahora se espera que la nueva fuerza laboral cuente además con competencias de alta complejidad intelectual, como análisis de datos y pensamiento crítico, que sea además capaz de adaptarse y actualizarse frente a los avances tecnológicos.

La transformación de la tecnología digital exige un cambio de competencias laborales inmediatamente. El talento humano debe involucrarse en la cultura digital y emplear su lenguaje. Los directivos digitales requieren apropiarse de conocimientos propios de la era digital y las exigencias de las estructuras tecnológicas del devenir histórico del mundo.

En el desarrollo de la generación de datos, es necesario la mejora de competencias técnicas de alto nivel en el mundo laboral, la programación y el análisis de datos son las de mayor impacto en el mercado laboral.

Para hacerse una idea de hacia dónde se orienta el mundo, es importante precisar que las competencias de mayor impacto en el desarrollo tecnológico son: computación en la nube, minería de datos, administración de las tecnologías de la información y desarrollo de Web.

Otras competencias de alto impacto son las relacionadas con Marketing y Análisis de Negocios, Ingeniería Eléctrica y Diseño Automotriz.

Por otra parte, los procesos educativos se transforman a la misma velocidad que las nuevas tecnologías. Las tendencias actuales de eLearning ofrecen sus recomendaciones para que las instituciones educativas se preparen para el futuro; en el marco de la Cuarta Revolución Industrial, el eLearning es una ruta hacia el aprendizaje del futuro.

La cuarta revolución industrial espera contar con estudiantes creativos, curiosos, capaces de concebir e implementar nuevas ideas para enfrentar los retos que emergen con la llegada de nuevos conocimientos, nuevos modelos de negocio y nuevas formas de aprender.

En Colombia, se espera que el país pueda sumarse a la tendencia global de la convergencia tecnológica, desarrollando recurso humano para las industrias 4.0. y promoviendo articulación

entre la industria y la academia que permita aprovechar las ventajas y oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías.

Las tecnologías convergentes implican la integración de tecnologías fundamentales y emergentes que utilizan arquitecturas similares, tales como la Nanotecnología, Biotecnología, Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y Ciencias Cognitivas. Esta integración requiere plataformas amigables y esenciales para la actividad humana. En general estas tecnologías hacen referencia a la utilización masiva o multitudinaria de las disciplinas del conocimiento para crear nuevos ecosistemas, paradigmas y marcos de referencia.

Impulsada por una convergencia tecnológica, la cuarta revolución industrial está modificando los estilos de vida de la sociedad, el trabajo y el relacionamiento del talento humano de las empresas e instituciones. Esta revolución se enmarca por los progresos en manufactura avanzada, materiales inteligentes, sensorial, robótica, automatización, inteligencia artificial, realidad aumentada, internet de las cosas, computación en la nube, analítica masiva de inteligencia de datos y computación cuántica.

La convergencia tecnológica requiere la modernización de la infraestructura actual, así como nuevas infraestructuras digitales, a través de mecanismos como la promoción de alianzas público-privadas, internacionalización, atracción de capitales de riesgo para el emprendimiento de base tecnológica. Así mismo se requiere de políticas públicas modernas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) acorde con la necesidad del talento humano, con aspiraciones a corto, mediano y largo plazo, así como, equilibrios entre academia e industria.

La convergencia tecnológica en un mundo globalizado generará desafíos éticos. Por esta razón, es importante no perder de vista la ética del talento humano, como factor clave del desarrollo tecnológico y social, que contribuya, y a la vez se beneficie, de las ciudades y territorios sostenibles, nuevos programas de formación y autoestudio, el trabajo colaborativo, redes inteligentes y acceso a productos especializados de gran consumo.



3.2 Prospectiva laboral desde la economía digital

La transformación digital en curso cambia todos los escenarios de la vida: el cuerpo, la salud, el hogar, el trabajo, el comercio y el mundo laboral. Por lo anterior es necesario desarrollar competencias acordes a nuevos empleos y que las organizaciones se integren al cambio digital.

De acuerdo con el informe *la dimensión laboral de la economía digital: reflexiones para un debate en proceso* existen tres importantes líneas de cambio que implican la aplicación combinada de tecnologías digitales en los procesos económicos relevantes por sus impactos sociolaborales: a) la automatización del trabajo; b) la digitalización de los procesos y c) la coordinación de plataformas (Eurofound, 2018) (Rocha Sanchez, 2020)

La automatización del trabajo ha generado grandes discusiones sociales, ello porque lleva a la sustitución de tareas de producción y distribución realizados por operarios humanos a un conjunto de elementos tecnológicos, de esta manera sustituye empleos con base en la optimización de recursos e incrementando velocidad y calidad en la producción. Rocha Sánchez (2020) cita en el informe mencionado previamente que se han desarrollado diferentes estudios con el objetivo de estimar el volumen de empleos previsiblemente afectados en era de la digitalización, entre los que destaca la investigación de Frey y Osborne (2013) en la que estimaban que cerca de la mitad de las ocupaciones actuales (47%) podrían ser automatizables en los próximos 20 años.

La digitalización de los procesos implica la transformación de métodos de producción física en información digital, que podría reproducir el proceso tal cual es o optimizar su producción. De esta manera las empresas podrían mejorar la gestión de datos con técnicas más eficaces y optimizarían los resultados de negocio. Lo que tendría un previsible impacto en muchos empleos actuales.

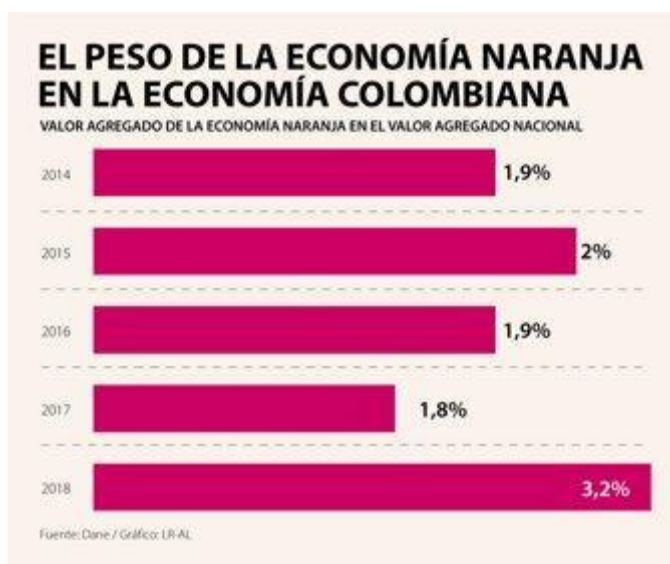
La coordinación por plataformas es la utilización de redes digitales para coordinar transacciones económicas, incluyendo la prestación de servicios profesionales, de forma algorítmica (Rocha Sanchez, 2020). Este punto implica una heterogeneidad de plataformas, sin embargo, lo que nos compete en este punto son aquellas que coordinan la prestación de servicios laborales porque cambian los procesos de oferta y demanda de empleo.

2.1 Prospectiva laboral desde la Economía Naranja

La Economía Naranja es una herramienta de desarrollo social, económico y cultural, que se diferencia de otras economías por el hecho de fundamentarse en la creación, producción y distribución de bienes y servicios, cuyo contenido de carácter cultural y creativo se puede proteger por derechos de propiedad intelectual. Esta definición abarca la arquitectura, las artes visuales y escénicas, la cinematografía, el diseño, la música, las artesanías, la literatura, la moda, la investigación y desarrollo, la publicidad, el *software*, los videojuegos la televisión y la radio.

La Economía Naranja (EN) se basa en el talento, la capacidad de innovación y el desarrollo de la creatividad. Sus insumos se asocian con la propiedad intelectual, el desarrollo y el aprovechamiento de tecnologías e incluso con las herencias y tradiciones culturales de la sociedad. Hoy existen grandes oportunidades para desarrollar esta economía de manera sostenible, funcional y con grandes rendimientos. Además, se cuenta con un mercado potencial de los contenidos culturales y una economía estructurada. Según estudios del DANE (2019), de acuerdo con el siguiente gráfico:

Figura 4 Peso de la economía naranja en la economía colombiana.



Fuente: DANE. Economía Naranja - Primer reporte, 2019

De acuerdo con Monterrosa (2019), se considera que las actividades relacionadas con las industrias funcionales, de nuevos medios y software fueron las que tuvieron mayor participación.

Esta economía se trabaja para un entorno de emprendimiento que cree más y mejores oportunidades de empleo e ingresos para la cultura. aportando así al Producto Interno Bruto (PIB) para el periodo 2014 – 2018, el 3,2% del PIB de 2018, representado en \$28,4 billones. el gobierno nacional le apuesta al cierre del año 2022 con una (EN) 35% mayor a la de 2018, es decir pasar de 3,2% a 3,8 del PIB”, dijo Felipe Buitrago, viceministro de Creatividad y (EN). (DANE, 2018).

De acuerdo con el Primer Reporte de Economía Naranja (2014-2018), el cual fue elaborado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las actividades de la economía creativa se agrupan en las siguientes áreas: artes y patrimonio, industrias culturales convencionales y creaciones funcionales, nuevos medios y software (DANE, 2019).

El área de nuevos medios y software cubre todas las actividades relacionadas con publicidad, diseño y medios digitales y software de contenidos. En los últimos dos años, esta área pesó 44,6% de las actividades de este tipo de economía y en 2018 generó más de \$10,35 billones. De esta manera, se considera que el entorno digital es relevante dentro de este tipo de actividades.

El desarrollo de este tipo de economía tiene una significativa importancia global para responder al impulso y sostenibilidad de los modelos de negocios que de ella se deriven, y han sido unas grandes beneficiarias de las dinámicas tecnológicas dado que su factor de éxito se soporta en la constante innovación y la adaptación de factores que generan las grandes oportunidades de negocio y de transformación. Así mismo, sus oportunidades se anclan en las tecnologías disruptivas (internet móvil, internet de las cosas, tecnología de la nube, robótica, genómica, almacenamiento de energía, impresión 3D, energías renovables) que transforman la vida, los negocios y el acelerado desarrollo de la economía mundial.

En cuanto a Contenidos Digitales y para términos de caracterización, entenderemos este sector como aquel que se concentra en los subsectores de publicidad, videojuegos, posproducción (como servicio), animación digital, cine y televisión y contenidos multiplataformas (como segmento priorizado), de acuerdo con el Clúster de Industrias Creativas y Contenidos que lidera la Cámara de Comercio de Bogotá

Según el World Creative (2018), el sector de las industrias creativas y contenidos (ICC) genera ingresos anuales por US\$ 2.250 billones, lo cual representa el 3% del PIB mundial para el 20154, y en materia de empleos, el sector de las ICC emplea a 29,5 millones de personas, significando el 1% de la población activa mundial. Entre las áreas geográficas que generan mayor empleo

figuran: Asia-Pacífico con 12,7 millones, seguida por Europa y Norteamérica que generan 7,7 y 4,7 millones de empleos, respectivamente. América Latina y el Caribe solo aportan 1,9 millones de empleos y junto con África —la cual emplea a 2,4 millones— son las regiones con menor participación. Tomando en cuenta la contribución de empleo por sectores, las artes visuales son las que más aportan al crecimiento del empleo, con cerca de 6,7 millones, sobre un total de 29,5 millones. (UNDP , 2019)

Latinoamérica y el Caribe

La Economía Naranja en Latinoamérica se constituye en un reto competitivo de la mano de obra con Asia. Paralelo a los altos niveles de industrialización y urbanización, es indispensable mayor participación en la revolución digital a través de la ciencia, la innovación y la cultura. La anterior intención exige a esta región transformar el talento creativo y las grandes reservas de patrimonio cultural en un gran capital. El reto está en atraer, retener y valorar a los creativos y talentosos de cada país para evitar su fuga. La triada escuela, empresas y gobierno tiene una responsabilidad compartida al respecto.

El ecosistema de la Economía Naranja considera que los contenidos simbólicos son los bienes y servicios de las sociedades que se transforman a través de intercambios culturales y procesos económicos y comerciales. Uno de los propósitos de esta economía se soporta en el desarrollo de una plataforma caracterizada por el trabajo coordinado, colaborativo y cooperativo entre creativos, usuarios, consumidores y socios.

Las industrias creativas son dinámicas e intangibles, además, todas las artes pretenden la conservación de las tradiciones y los valores propios de las creaciones y, al mismo tiempo, se suman a la revolución de las nuevas tecnologías, las nuevas formas de distribución, consumo y comercialización.

La Economía Naranja se construye con el trabajo de muchos actores: artistas, músicos, escritores, consumidores, *fans*, prosumidores (consumidores que forman parte de la producción), emprendedores, inversionistas, instituciones, gestores, críticos, empresas, fundaciones, agencias y demás.

A continuación, se presentan tres aristas esenciales en el análisis del ecosistema naranja escritas del libro *La Economía Naranja: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe* del Banco Interamericano de Desarrollo:



1. **Ecología:** Esta ecología tiene la dimensión creativa en la que interactúan las ideas con los modelos de negocios (empresas pequeñas, medianas o grandes). La propiedad intelectual es un punto central de esta dimensión, así como la definición de las reglas del juego. En la dimensión del goce están las relaciones de consumo, apropiación y transferencia, así como los mecanismos de acceso a los contenidos (televisión, radio, revistas, aplicaciones, plataformas digitales, festivales, plazas, bares) (Luzardo , 2017).
2. **Cadena de valor:** Es decir, desde el eslabón de la creación hasta el eslabón del consumo. En el 2006 la UNESCO desarrolló una propuesta que define los eslabones de la cadena que hace que los contenidos creativos se conviertan en bienes o servicios. En un extremo está la oferta de ideas, arte, experimentación, identidades; en el medio están la producción, distribución y comercialización, las actividades que se vinculan con la preservación, el patrimonio, la educación, la crítica, la calidad, el precio y las tendencias; y en el otro extremo están la demanda y el consumo (Luzardo , 2017).
3. **Kreatópolis:** Toda ciudad es crucial para el crecimiento de la Economía Naranja. La identidad de las comunidades urbanas y rurales es materia prima de la industria creativa. El espíritu de las civilizaciones mantiene la unión de los pueblos y enriquece todos los procesos creativos y artísticos. Por lo que las ciudades creativas descritas por Charles Landry se convierten en un lugar para vivir, trabajar y jugar en el que los cerebros más creativos producen las mejores ideas, los visionarios las hacen realidad y los consumidores participan y se involucran en todos los procesos. También existe el concepto de “clúster creativo”, que son asentamientos particulares en barrios o ciudades en donde existe una plena interacción entre negocios y actores que se dedican a la economía creativa (Luzardo , 2017).

Las siete “i” para desarrollar la Economía Naranja

La implementación y el desarrollo de políticas o prácticas que contemplen la EN como una meta se logra a partir del trabajo cooperativo, colaborativo y coordinado, entre los gobiernos y las organizaciones empresariales y el talento humano que han tenido éxito en esta industria a partir de los siguientes elementos:

Cuadro 3 Las siete “i” de la Economía Naranja

| Concepto | Descripción |
|------------------------|--|
| Información | Generar más información y contar con datos concretos. Adentrarse en las buenas prácticas de otros países y empresas dará pistas precisas, tal como ha sucedido con la Cuenta Satélite de Cultura de Colombia, que derivó en un manual de referencia en Argentina, Chile, Uruguay e incluso Estados Unidos. Revisar o contribuir a la elaboración de mapeos con datos que construyan cooperación, coordinación, y colaboración, ayuda a la transferencia de conocimientos y experiencias, así como al fortalecimiento de pares. |
| Instituciones | El sector público o privado y las instituciones favorecen la consolidación de la Economía Naranja. Son las instituciones quienes consolidan también las identidades nacionales. El reto de las instituciones está en trascender las barreras de la economía de la cultura a través de políticas públicas que revaloricen las dimensiones comerciales de los productos creativos y artísticos, así como sus vínculos con las tecnologías, la infraestructura y los mercados. |
| Industria | La industrialización de la (EN) requiere del fomento y lograr que creativos, artistas y gestores de talentos tengan herramientas y conocimientos sobre administración y dinero. La industrialización de la (EN) deberá mantener el equilibrio a través del triángulo de la innovación: inversionistas, emprendedores y talentos. Esta triada deberá contar con un modelo de negocios propio que considere un capital de riesgo, la formación de capital humano creativo, la adquisición de licencias y un sistema de regalías |
| Infraestructura | Acceso y contacto son los engranes más importantes para sostener la innovación en la (EN). La conectividad a través de espacios físicos o virtuales debe reinventarse, enriquecerse y adaptarse a diversas expresiones para convertirse en sistemas de transferencia e interacción exitosos y eficientes. El desarrollo de infraestructura para la (EN) debe acompañarse de políticas que reduzcan la brecha digital y aumenten la alfabetización tecnológica. |
| Integración | América Latina y el Caribe generan apenas el 1,77% de las exportaciones de bienes creativos. Es necesario desarrollar las oportunidades de este sector a |



| | |
|--------------------|--|
| | través de la integración regional y la colaboración multilateral; para ello se podrían construir alianzas de mercado para la generación de contenidos originales, su comercialización y acceso. La colaboración regional en la creación, producción, distribución, protección, consumo e inversión puede ser la base del crecimiento de la (EN) a nivel país y a nivel región. |
| Inclusión | Todos los procesos y los resultados que se deriven de la (EN) deben contemplar la integración de los sectores menos favorecidos, de los saberes populares; deben articular proyectos comunitarios y contribuir a que se cierren las brechas sociales y tecnológicas. |
| Inspiración | Los creativos y artistas requieren de incentivos y de una base sólida que los sostenga e impulse |

Fuente: Información tomada del documento La Economía Naranja en la página Conecta Software, <https://conectasoftware.com/libros/area/estrategia/la-economia-naranja-espanol/>, 2019

Finalmente hay que trabajar intensamente para desarrollar una mentalidad social que adopte normas de conducta y las costumbres de respeto y aprecio por la propiedad intelectual y el trabajo de los creativos.

En Colombia en septiembre de 2019, se crearon 7.447 empresas de este tipo con un crecimiento del 10,3%, respecto al mismo lapso de 2018. Esta información tomó como referencia las 32 actividades económicas del sector en la entidad estadística, (DANE, 2019).

Las empresas de este sector se agrupan en tres áreas: 1. Artes y Patrimonio, 2. Industrias Culturales Convencionales y 3. Creaciones Funcionales, nuevos medios y software, cada una con sus respectivos subsectores.

En relación con el subsector audiovisual, que pertenece a Industrias Culturales Convencionales, el país cuenta con aproximadamente 100 años de trayectoria en empresas que se han encargado de llevar cine a los ciudadanos acorde a las tendencias mundiales, así como promover y proyectar las producciones nacionales.



Igualmente ocurre en el subsector de agencias de noticiales, se cuenta con empresas productoras de contenidos televisivos desde la década de los años sesenta. Estas empresas que tienen años en el mercado nacional han sido clave para el desarrollo de las industrias creativas.

Debido a este recorrido, que mostró un camino a nuevos empresarios, han surgido varias empresas, disruptivas en su gran mayoría. El Ministerio de Cultura hizo un listado sobre 20 casos de éxito de emprendimientos de la (EN) y se encuentran iniciativas en compañías de teatro vigentes en el siglo XXI, con obras que reflejan el arte contemporáneo del país.

En relación con empresas editoriales, es importante reconocer la misión principal de algunas de ellas, que se crean para recuperar y poner en valor el patrimonio cultural de la humanidad a través de bibliotecas digital. Para Julio César Alonso, docente de economía del de Instituto Colombiano de Estudios Superiores de Incolda (Icesi) de Cali, los nuevos emprendimientos de Economía Naranja son disruptivos y abren nuevos mercados y públicos, lo que beneficia a las empresas tradicionales.

“El éxito de las nuevas empresas no está basado en lo que hicieron las establecidas, precisamente, hacer cosas nuevas es su valor agregado, sin embargo, las compañías tradicionales sacan provecho de eso. Son dos negocios que se complementan”. Julio Cesar Alonso (González Bell, 2019)

Al indagar entre sectores se encuentra que 59,7% de estas empresas se constituyeron en las industrias creativas, seguido por artes y patrimonio (22,1%) y las industrias culturales (18,2%) señala José González en su artículo *Conozca las empresas naranja consolidadas y los nuevos emprendimientos que nacen en el sector*. Por sector, continúa González, el 59,7% de estas se crearon en las industrias creativas (publicidad, diseño, medios digitales y software de contenido), seguido por artes y patrimonio (artes visuales y escénicas, educación en artes y patrimonio) con 22,1%, y las industrias culturales con 18,2%, estas últimas comprendidas por audiovisuales, libros y medios impresos y música.

Entre los grandes retos, que señala este autor, las empresas de este sector deben sobrevivir al ambiente general. De acuerdo con un estudio realizado por Confecámaras, en el cual analizó el comportamiento de 7.431 empresas que nacieron en 2013, se obtuvo que, de cada 100 empresas creadas formalmente, sobreviven 38 al término de cinco años. “Al examinar su evolución, se observa que durante los primeros tres años la probabilidad de fracaso es mayor, ya que cerca de 50 % deja de operar en el mercado en ese periodo” (González Bell, 2019).

2.2 Prospectiva laboral desde las Tendencias Organizacionales

De acuerdo con el artículo *Las actividades de la economía naranja representan 3,2% del PIB del año pasado* escrito por Heidy Monterrosa en el periódico La república, las encuestas económicas anuales disponibles para 2017, 1,8% de las empresas se clasifican como de Economía Naranja. De estas, 89,1% trabajan en actividades de servicios, mientras que 10,9% se dedican a la industria manufacturera.

En 2018, el sector cultural y creativo ocupó directamente a 539.932 personas, lo que representa 2,35% del total de personas ocupadas en el 2018. El empleo se dividió en 255.144 personas ocupadas en actividades relacionadas con las artes y el patrimonio, 72.014 en industrias culturales y 212.775 en creaciones funcionales y nuevos medios- continua Monterrosa.

“La principal contribución de la Economía Naranja es la creación de empleos, que son relativamente bien remunerados y tienen gran variedad de requerimientos” señala Jorge Restrepo, profesor de economía de la Universidad Javeriana y citado en el artículo de Monterrosa. Del total de micronegocios, 150.462 desarrollan actividades de esta economía, lo cual corresponde a 3,14% del total nacional. De estos, 28% generan más de un empleo y 72% son operados por trabajadores por cuenta propia. De ellos, 60,7% son dirigidos por hombres y el restante por mujeres. (Monterrosa , 2019)

La Economía Naranja empezó a tener protagonismo en el panorama nacional en el actual gobierno, sin embargo, con el desarrollo tecnológico, sus productos y servicios se masificaron y también dio pie para que emprendimientos en esta área sean más visibles. Muchas de estas empresas ya son compañías establecidas que, a través del talento, la cultura y la creatividad, generan empleo y desarrollo en el contexto regional.

Las empresas de este sector se agrupan en tres áreas: 1. Artes y Patrimonio, 2. Industrias Culturales Convencionales y 3. Creaciones Funcionales, nuevos medios y software, cada una con sus respectivos subsectores.

En relación con el subsector audiovisual, que pertenece a Industrias Culturales Convencionales, destaca Cine Colombia, empresa con casi 100 años de historia que se ha encargado de llevar cine a los ciudadanos acorde a las tendencias mundiales, así como promover y proyectar las producciones locales. Otro caso es el subsector de agencias de noticias, en el cual hay varias



empresas destacadas como Canal RCN, que fue fundada como empresa productora de contenido televisivo el 23 de marzo de 1967 e inició sus emisiones como canal independiente el 10 de julio de 1998. Dichas empresas que tienen años han sido clave para el desarrollo de las industrias creativas desde décadas anteriores.

Debido a este recorrido, que mostró un camino a nuevos empresarios, han surgido varias empresas, disruptivas en su gran mayoría. El Ministerio de Cultura hizo un listado sobre 20 casos de éxito de emprendimientos de la Economía Naranja y se encuentran iniciativas como La Maldita Vanidad en Bogotá, la cual es una compañía de teatro nacida en 2009 que presenta obras que reflejan el arte contemporáneo del país.

Creación de empresas en el área

Con corte a septiembre, se crearon 7.447 empresas de este tipo y el crecimiento fue de 10,3% respecto al mismo lapso de 2018. Esta información tomó como referencia las 32 actividades económicas del sector en la entidad estadística, DANE.

Del total de las nuevas unidades registradas en el país (259.026) hasta septiembre, 3% hace parte de la (EN).

Al indagar entre sectores se encuentra que 59,7% de estas empresas se constituyeron en las industrias creativas, seguido por artes y patrimonio (22,1%) y las industrias culturales (18,2%).

Por sector, 59,7% de estas se crearon en las industrias creativas (publicidad, diseño, medios digitales y software de contenido), seguido por artes y patrimonio (artes visuales y escénicas, educación en artes y patrimonio) con 22,1%, y las industrias culturales con 18,2%, estas últimas comprendidas por audiovisuales, libros y medios impresos y música.

Uno de los grandes retos que tienen estas empresas es sobrevivir al ambiente general. De acuerdo con un estudio realizado por Confecámaras, en el cual analizó el comportamiento de 7.431 empresas que nacieron en 2013, se obtuvo que, de cada 100 empresas creadas formalmente, sobreviven 38 al término de cinco años. “Al examinar su evolución, se observa que durante los primeros tres años la probabilidad de fracaso es mayor, ya que cerca de 50 % deja de operar en el mercado en ese periodo”.

2.5 Prospectiva laboral en tendencias tecnológicas

El panorama del mercado laboral considera que, en menos de 12 años, la automatización de funciones que hoy en día hace un ser humano afectaría negativamente a 800 millones de puestos laborales. Ante este escenario, se tiene una incertidumbre sobre los oficios “humanos” proyectados al año 2050. El ritmo en que cambia el mundo, se requieren programas de capacitación para los profesionales de manera rápida y oportuna.

El progreso tecnológico impulsa la creación directa de puestos de trabajo en el sector de tecnología. Cada vez más, el talento humano utiliza teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos electrónicos portátiles para trabajar, organizar sus finanzas, proteger, activar los sistemas de calefacción de los hogares, y divertirse. Las interfaces en línea que impulsan este crecimiento son obra de trabajadores.

Dado que los intereses de los consumidores cambian rápidamente, hay más oportunidades para que el talento humano siga carreras relacionadas con el desarrollo de aplicaciones móviles y el diseño de realidad virtual. La tecnología también ha facilitado la creación de empleos a través del trabajo en línea o la incorporación a la economía del trabajo esporádico.

La amplia gama de predicciones ilustra la dificultad de estimar el impacto de la tecnología en los empleos. La mayoría de las estimaciones se basa en las probabilidades de automatización. En las predicciones de pérdida de empleos no se incorpora adecuadamente el ritmo de absorción de tecnologías, que con frecuencia es extremadamente lento y difiere no solo de un país a otro sino también entre empresas.

El ritmo de absorción afecta, por lo tanto, el potencial que tiene la tecnología para destruir empleos. El uso de la telefonía móvil, por ejemplo, se propagó más rápido que las tecnologías anteriores, pero la adopción de Internet fue comparativamente lenta en muchos casos, en particular entre las empresas del sector informal.

En lo que respecta a la mecanización de la agricultura, se observa un panorama similar. Las persistentes barreras comerciales, el costo relativamente bajo de la mano de obra en comparación con el de la maquinaria agrícola y la falta de información contribuyen a las bajas



tasas de mecanización en los países de ingreso bajo y en algunos países de ingreso mediano. Incluso en el caso de la máquina de hilar de la industria textil, el costo relativamente bajo de la mano de obra, la prevalencia de la automatización frente a la mano de obra aún varía de un país a otro y dentro de cada país, según el contexto.

El modo en que está cambiando el trabajo Es más fácil establecer de qué modo la tecnología determina la demanda de habilidades y modifica los procesos de producción que calcular su efecto en la pérdida de empleos. La tecnología está cambiando las habilidades que se valoran en el mercado laboral y está aumentando el valor de las habilidades que los robots no pueden reemplazar; por ejemplo, las habilidades cognitivas generales, como el pensamiento crítico, y las habilidades socio emocionales, como el manejo y el reconocimiento de las emociones que permiten mejorar el trabajo en equipo.

Los trabajadores que poseen estas habilidades pueden adaptarse mejor en los mercados laborales. La tecnología también está modificando los procesos de producción al borrar las fronteras tradicionales de las empresas, expandir las cadenas de valor mundial y cambiar la geografía del empleo. Por último, está transformando la forma de trabajo, dando paso a la economía del trabajo esporádico, en cuyo marco las organizaciones contratan a trabajadores independientes para cumplir tareas de corto plazo.

La tecnología está modificando la demanda de tres tipos de habilidades en el lugar de trabajo, siendo esenciales las siguientes: la demanda de habilidades cognitivas y socio emocionales no rutinarias en las economías tanto avanzadas como emergentes; la disminución de la demanda de habilidades rutinarias para trabajos específicos; el aumento de las ventajas de la combinación de diferentes tipos de habilidades.

Estos cambios se manifiestan en el reemplazo de los empleos antiguos por nuevos empleos y en el perfil de habilidades de los puestos de trabajo existentes.

Ahora, los robots pueden complementar a los trabajadores dedicados a tareas no rutinarias que requieren habilidades analíticas, interpersonales o manuales avanzadas, así como un alto grado de destreza; por ejemplo, el trabajo en equipo, la gestión de las relaciones personales, la comunicación, solución de problemas la administración y cuidado de los recursos humanos. En



estas actividades, el talento humano debe interactuar unas con otras sobre la base del conocimiento tácito.

Se ha comprobado que las labores relacionadas con el diseño, la producción de obras de arte, la realización de investigaciones, la gestión de equipos, el cuidado de otros y la limpieza no pueden automatizarse con facilidad. En la mayoría de los casos, la robótica no ha logrado reproducir estas habilidades para competir con los seres humanos. Las máquinas reemplazan a los trabajadores con mayor facilidad cuando se trata de labores rutinarias que son codificables. Algunas de estas tareas son cognitivas, como el procesamiento de las nóminas o la contabilidad. Otras son manuales o físicas, como operar máquinas de soldar, ensamblar productos o conducir montacargas.

Las empresas adoptaron tecnologías de la información y las comunicaciones que beneficiaron a los trabajadores cualificados que realizaban labores abstractas no rutinarias, pero reemplazaron a los trabajadores no cualificados.

En las economías avanzadas, el empleo ha venido creciendo con mayor rapidez en las ocupaciones cognitivas altamente cualificadas y en las que requieren pocas cualificaciones y gran destreza. En cambio, se ha reducido o ha aumentado con menor rapidez en las ocupaciones que requieren cualificaciones medias, como la operación de maquinarias. Este es uno de los factores que pueden generar un aumento de la desigualdad en las economías avanzadas.

Tanto los sueldos de los trabajadores con cualificaciones medias como los de aquellos que poseen bajas cualificaciones podrían verse reducidos, debido, en el primer caso, a la automatización y, en el segundo, al aumento de la competencia. La naturaleza cambiante del trabajo. Algunos de los pocos estudios de las economías emergentes que se han realizado revelan cambios similares en el empleo. La demanda de trabajadores en ocupaciones que entrañan habilidades cognitivas e interpersonales no rutinarias está aumentando, mientras que la demanda de trabajadores en ocupaciones manuales no rutinarias que requieren menores cualificaciones se ha mantenido estable.

El cambio tecnológico está beneficiando a los trabajadores altamente cualificados y perjudicando a los que realizan labores manuales. Otros estudios indican que los cambios en el empleo han



sido positivos. La adopción de tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector de manufacturas aumentó la rotación laboral: algunos trabajadores fueron reemplazados, se eliminaron ocupaciones y se crearon nuevas, y disminuyó la proporción de trabajadores no cualificados. No obstante, los niveles de empleo aumentaron en todas las categorías de habilidades.

La tecnología también está modificando los procesos de producción al borrar las fronteras tradicionales de las empresas y expandir las cadenas de valor mundial. En este contexto, la tecnología altera la geografía del empleo.

Si bien el sector de productos tradicionales, como vestidos, muebles, calzado, equipaje, productos de cuero y accesorios para automóviles, es el que más ventas ha registrado, los vendedores están diversificando su oferta a fin de incluir productos de alta tecnología, como drones.

Las plataformas de trabajo en línea están eliminando las barreras geográficas asociados con ciertas tareas. La plataforma proporciona una comunidad de talentos que residen en lugares distantes, trabajan en forma conjunta en proyectos tecnológicos para clientes de todo el mundo. Por último, la tecnología está transformando la forma de trabajar del talento humano y las condiciones laborales. En lugar de los contratos a largo plazo, las tecnologías digitales están generando trabajos a corto plazo, a través de plataformas de trabajo en línea. Estas actividades laborales esporádicas hacen que ciertos tipos de trabajo sean más accesibles y flexible.

El acceso a la infraestructura digital a través de computadoras portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes, crea condiciones propicias en las que los servicios a demanda pueden prosperar.

En muchos aspectos, los cambios en la naturaleza del trabajo son más evidentes en las economías avanzadas, donde la tecnología está extendida y los mercados laborales funcionan a partir de niveles de formalización más altos. Sin embargo, las economías emergentes vienen afrontando muchas de estas mismas cuestiones desde hace décadas.

La naturaleza cambiante del trabajo, debido a que los avances tecnológicos recientes están borrando la línea divisoria entre el trabajo formal y el informal, existe cierta convergencia en la

naturaleza del trabajo entre las economías avanzadas y las emergentes. Los mercados laborales son cada vez más fluidos en las economías avanzadas, mientras que la informalidad persiste en las economías emergentes.

La mayoría de las dificultades que afrontan los trabajadores de corto plazo o temporales, incluso en las economías avanzadas, son las mismas que enfrentan los trabajadores en el sector informal. El trabajo independiente, el trabajo asalariado informal sin contratos escritos ni protección social y los empleos de baja productividad en general son la norma en la mayor parte del mundo.

Estos trabajadores se mueven en un área regulatoria difusa, dado que en la mayoría de las leyes laborales no se establecen las funciones y responsabilidades del empleador frente al empleado. Con frecuencia, este grupo de trabajadores carece de acceso a beneficios, no cuenta con pensiones ni con planes de seguro médico, y no recibe ninguna de las prestaciones de protección social de las que gozan los trabajadores formales. Tradicionalmente, el desarrollo económico ha sido sinónimo de formalización. Esto se refleja en el diseño de los sistemas de protección social y las regulaciones laborales.

El contrato de empleo formal asalariado sigue siendo la base más común para establecer los beneficios que otorgan los programas de seguridad social y las regulaciones que especifican, por ejemplo, un salario mínimo o una indemnización por despido. Los cambios en la naturaleza del trabajo causados por la tecnología modifican la modalidad de exigir beneficios laborales a los empleadores por la de exigir prestaciones sociales directamente al Estado. Estos cambios plantean inquietudes en torno a la actual pertinencia de las leyes laborales vigentes.

Dos de cada tres trabajadores son informales en las economías emergentes (países seleccionados), utilizando datos de encuestas de hogares y de la fuerza laboral tomados del conjunto de datos internacionales del Banco Mundial sobre la distribución del ingreso.

Los altos costos laborales en relación con el capital —más allá de un determinado nivel— impulsan a las empresas a automatizar la producción o a trasladar los empleos a países donde los costos son más bajos. Una de las respuestas a la globalización es el mayor desplazamiento de empleos hacia ciudades de países en desarrollo, con la consiguiente reducción de los costos



relativos generales de la mano de obra. La automatización reduce la demanda de trabajadores del sector de manufacturas en todo el mundo.

Asimismo, modifica la relación general entre el empleo industrial y los costos laborales, debido a que se produce con más rapidez en los lugares donde los costos laborales son elevados, suponiendo que el incentivo para reducir los costos laborales sea mayor que las otras diferencias entre las ubicaciones. Sectores como la agricultura tradicional, repunta en el siglo XXI con la explosión, producirían y consumo de nuevos productos.

Las tecnologías digitales facilitan la automatización de las empresas, mediante el reemplazo de la mano de obra por máquinas en la producción, y la innovación, con el aumento del número de actividades y productos. El resultado de la batalla entre la automatización y la innovación determinará el futuro del trabajo. En respuesta a la automatización, el empleo disminuye en los sectores antiguos.

En respuesta a la innovación, surgen nuevos sectores o actividades. El futuro general del empleo depende de ambas cosas, como así también del grado de mano de obra y habilidades que requieran los nuevos sectores o actividades. Los trabajadores poco cualificados o con cualificaciones medias se han visto menos beneficiados por el cambio tecnológico, lo que responde a una mayor susceptibilidad a la automatización o a un menor nivel de complementariedad con la tecnología.

La automatización ha reducido la demanda de trabajadores menos cualificados, y el proceso de innovación ha favorecido en términos generales a el talento humano con mayor nivel de educación. El gran interrogante es si los trabajadores desplazados por la automatización tendrán las habilidades para los nuevos empleos que se creen a través de la innovación. La automatización y la innovación son los subproductos imprevistos de un avance individual, como la llegada del Internet, o el resultado de inversiones por empresas que intentan reducir los costos laborales o aumentar sus utilidades.

Si las regulaciones públicas ponen límites a la innovación, es más probable que el empleo disminuya. A mediados del siglo XX, la automatización en la economía doméstica permitió que

millones de mujeres salieran a trabajar. Con frecuencia, las mujeres encontraban trabajo en la economía de servicios, que creció e incrementó aún más su oferta de productos y servicios.

La batalla entre la innovación y la automatización requiere de inversiones en el desarrollo de innovaciones que economizan mano de obra, importan ideas que surgen con ese fin en las economías avanzadas. En realidad, la mecanización de la agricultura en las economías emergentes constituye el mayor cambio mundial en el trabajo.

Por lo tanto, aunque el crecimiento del empleo en las economías emergentes esté respaldado por cadenas de valor mundial. El marcado crecimiento económico mundial comenzó a partir de los frutos de la globalización: exportaciones de manufacturas que competían de manera eficaz debido a los bajos costos laborales. Estos países decidieron invertir en infraestructura, en zonas económicas especiales y en capital humano, lo que generó una fuerza de trabajo de alta calidad conectada con el mundo exterior.

La globalización aumenta la rentabilidad del capital humano a través de una mayor productividad laboral; algunos trabajadores participan en las industrias de exportación, y la migración de trabajadores hacia esas industrias aumenta la demanda de mano de obra.

La globalización genera un aumento de la varianza en la productividad laboral. El talento humano determina la productividad y los salarios en las economías emergentes. Al mantenerse constantes las regulaciones, en muchos casos la globalización y la automatización aumentarían la productividad de los trabajadores, contribuyendo así a que un mayor número se incorpore al sector formal.

La globalización aumenta los ingresos, pero es posible que no tenga mucha incidencia en la reducción de la informalidad si las aspiraciones regulatorias aumentan de la misma forma que las conexiones mundiales. En realidad, la informalidad podría incluso aumentar si la globalización diera lugar a un aumento excesivo de la regulación.

Por último, los encargados de formular las políticas deben tener en cuenta la gestión de riesgos debido al alto grado de informalidad que predomina en los países en desarrollo y a la mayor incertidumbre asociada con la naturaleza cambiante del trabajo. Ahora si la automatización eleva los costos de la distorsión de los mercados laborales y el desarrollo aumenta la eficacia del sector

público, el Gobierno debería reducir la redistribución basada en regulaciones y proporcionar asistencia social en forma directa.

La innovación puede avanzar a un ritmo más acelerado que la automatización. La globalización puede avanzar lo suficientemente rápido para que la industrialización crezca y prospere. No obstante, dada la gran incertidumbre que existe sobre el futuro del empleo, los Gobiernos deben replantearse las políticas que desalientan la creación de empleo, y enfatizar en las políticas que protegen a los grupos vulnerables y, el fomento del empleo.

3. Brechas de Capital Humano

La era digital está transformando la vida de los seres humanos de manera significativa en toda sus dimensiones sociales y laborales, en Colombia, de acuerdo con el reporte de escasez de talento humano realizado por Manpower Group (2014) cerca del 57% de las empresas reportan dificultades a la hora de encontrar el talento humano adecuado. Las razones que explican esta dificultad son: la ausencia de competencias genéricas y específicas al sector (40% de las empresas), la falta de estudios y certificaciones (30%) y la falta de experiencia (25%) (Consejo Privado de Competitividad, 2017).

El capital humano es uno de los insumos más importantes en una empresa que influye directamente en la generación de la riqueza y para disminuir las alarmantes cifras de pobreza de manera sostenible, reduciendo las inequidades. Este capital se remite a la formación y experiencia laboral con los que cuenta un equipo humano, lo que lleva a un mejor desarrollo y aumento de su competitividad.

Las brechas de capital humano existen cuando las empresas demandan conocimientos o habilidades que son difíciles en su consecución en los trabajadores que hacen parte del mercado laboral o cuando la cantidad de trabajadores no es suficiente, la economía se resiente, se afecta la productividad y se limitan las posibilidades de crecimiento y bienestar. A continuación, se realiza una breve descripción de las brechas de acuerdo con cada subsector TIC.

Subsector de Tecnologías de la Información

En el sector TI, las empresas prestan servicios de consultoría, software redes, procesamiento de datos, seguridad, hardware. Mintic (2015) indica el porcentaje de facturación en 17 líneas de negocios con “diferencias estructurales entre sí” en las empresas del sector TI, las cuales se relacionan en el siguiente cuadro:

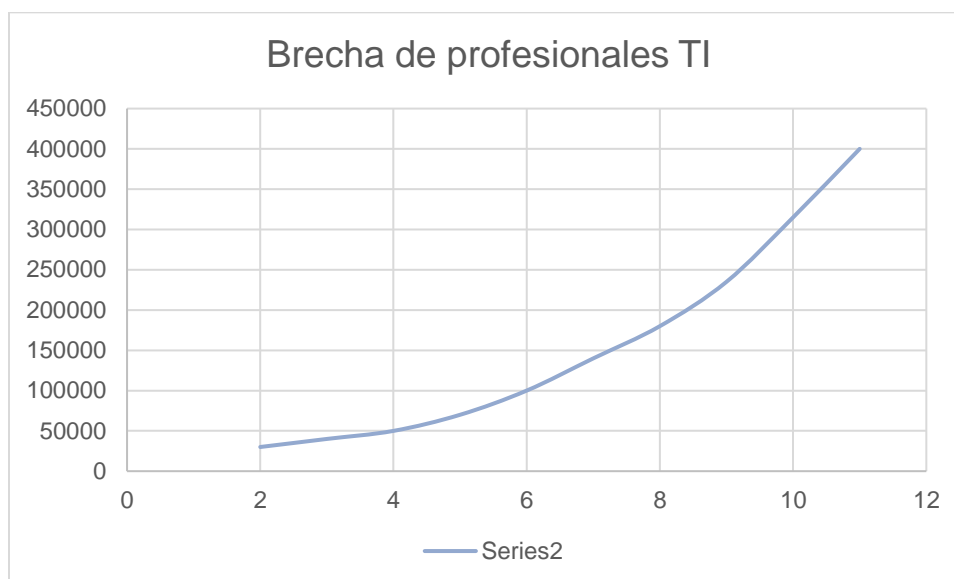
Cuadro 4 Caracterización ocupaciones del sector teleinformática, software y TI

| Línea de Negocio | Convención | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| Software como servicio | Saas | 9% |
| Plataformas tecnológicas como servicio | Paas | 8% |
| Infraestructura como servicio | Iaas | 3% |
| Desarrollo/fábrica de software | DFS | 14% |
| Integración de soluciones | IS | 4% |
| Servicios profesionales para TI | SPTI | 6% |
| Testing de software | TS | 8% |
| Venta de hardware | VS | 4% |
| Data Center | DC | 1% |
| Servicios de cableado | SC | 1% |
| Servicios de conectividad | SECO | 5% |
| Mesa de ayuda/ Soporte infraestructura | MASI | 4% |
| Venta o licenciamiento de software | VLS | 8% |
| Consultoría e implementación | CEI | 7% |
| Mantenimiento o soporte de aplicaciones | MSA | 5% |
| Cloud computing | CC | 8% |
| Seguridad informática | SI | 4% |

Fuente: Encuesta Estudio de caracterización ocupacional del sector de Teleinformática, Software y TI en Colombia, 2015.

De acuerdo con los estudios realizados por diferentes entes del sector público y privado, la brecha de profesionales de TI, va en aumento de acuerdo a lo que se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Gráfico 4 Brechas de profesionales TI

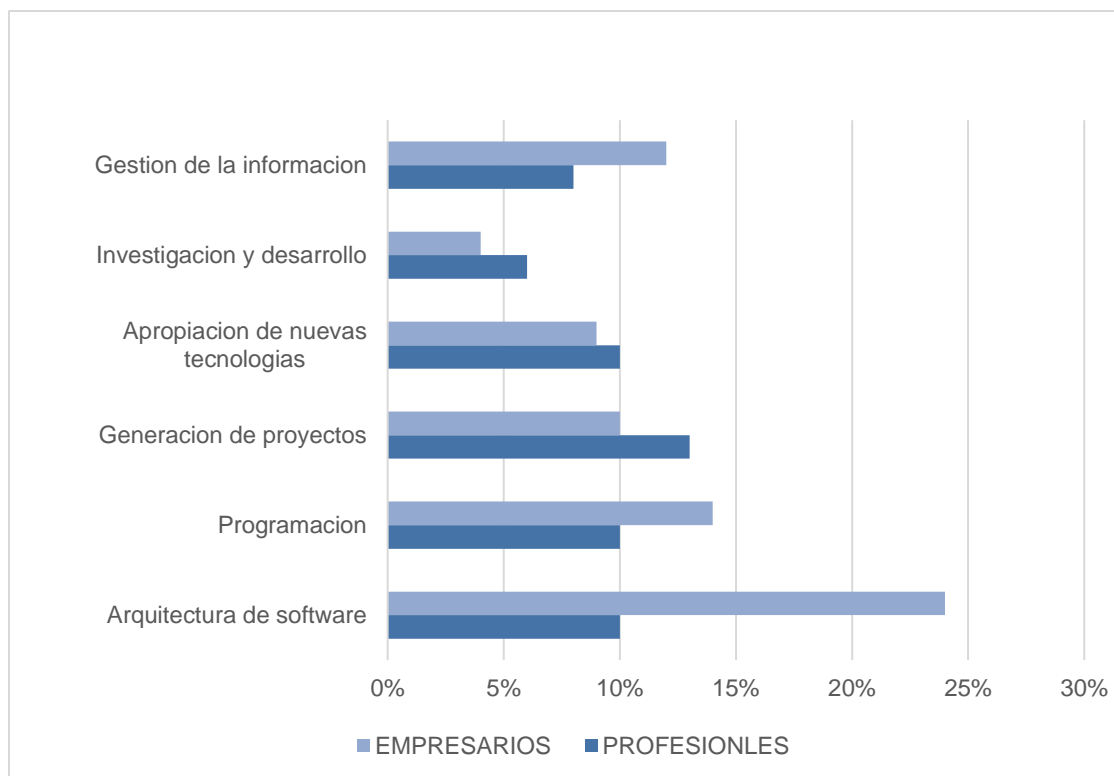


Fuente: Observatorio de TI, 2019

Los profesionales de este subsector TI, son producto de una transformación temporal, dado que, en sus inicios, eran profesionales de telecomunicaciones que fueron cambiando de sector productivo de un año a otro, en el año 2009 el profesional, técnico y tecnólogo de electrónica y telecomunicaciones tenía otras funciones, entre las cuales se encontraban la conectividad a internet del usuario final, tipo masivo (público en general) o empresarial (grandes empresas y/o pymes). En la transformación del sector TIC, empresas públicas y privadas de diferentes sectores económicos se volcaron al mundo digital, así empezaron a crecer unas brechas significativas, la ingeniería de software o sistemas como pilar, requirió más profesionales en su haber. El sector de las comunicaciones permaneció estable, gracias al flujo de técnicos y tecnólogos e ingenieros, en electricidad, electrónica y telecomunicaciones.

Es importante tener en cuenta la brecha de talento digital en el país, según el estudio realizado por el observatorio de TI, donde se observa la brecha de prioridades sobre conocimiento y habilidades duras entre los profesionales y empresas del sector TI a nivel nacional. De acuerdo, al siguiente cuadro:

Gráfico 5 Brecha de prioridades sobre conocimientos y habilidades duras entre profesionales y empresas del Sector TI



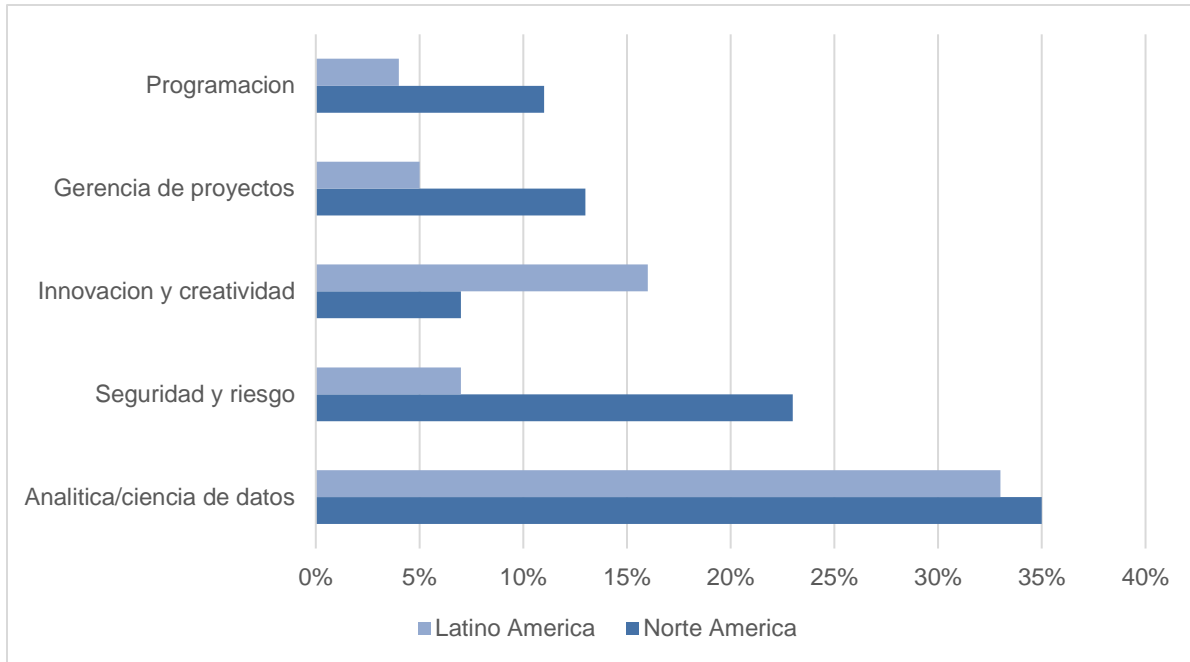
Fuente: Caracterización de la Brecha de Talento Digital en Colombia, Observatorio TI. Nota: la respuesta de cada actor se ubica en un rango entre cero y cien por ciento, 2015

Según los datos y cifras que arroja el estudio realizado por el observatorio TI, son diferentes las prioridades de los profesionales con las prioridades de los empresarios en base al conocimiento. y la prioridad para su formación académica, alejándose cada vez más de las reales necesidades del sector productivo.

En estudios realizados sobre Perspectivas globales para el aprovechamiento de Oportunidades para el Ecosistema Digital 2017, elaborado por Gartner sobre el tipo de competencias priorizadas, se evidencia una priorización por parte de los empresarios de Colombia que debe ajustar las necesidades del sector productivo de acuerdo a las tendencias internacionales, en este caso las competencias relacionadas con la programación en Norteamérica su prioridad es mucho mayor a la que se refleja en Latinoamérica. Según MODIS en guía salarial para el sector TI, las áreas que tendrán mayor crecimiento al 2024 son: el desarrollo web, Análisis TI y Seguridad TI.

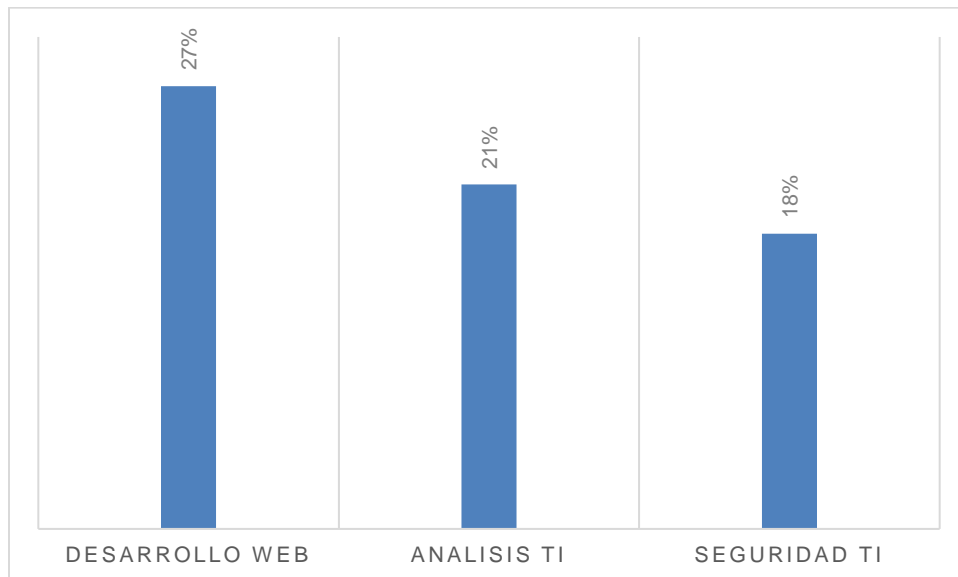


Gráfico 6 Brecha en conocimientos y habilidades identificadas por los gerentes de empresa TI por región: Norteamérica y Latinoamérica



Fuente: Gartner, cálculos Observatorio TI Nota: la respuesta de cada región se ubica en un rango entre cero y cien por ciento, 2017

Gráfico 7 Proyección de la tasa de crecimiento de empleo en las principales áreas de tecnología de la información de Estados Unidos



Fuente: Modis, Observatorio TI, 2017

Subsector de software

De acuerdo con el estudio realizado en el 2017 por el Clúster de Software y tecnologías de la información de la Cámara de Comercio, los cargos de más difícil consecución en Software para el área de Bogotá son las siguientes:

Cuadro 5 cargos de difícil consecución en Software

| Número | Cargo consolidado |
|--------|---|
| 1 | Abogado de propiedad intelectual |
| 2 | Analista de negocio |
| 3 | Analista de sistemas |
| 4 | Arquitecto de software |
| 5 | Asistente analista de negocio |
| 6 | Asistentes administrativos |
| 7 | Consultor calidad desarrollo software |
| 8 | Consultor SAP (systeme, anwendungen und produkte) |
| 9 | Consultor Websphere Message Broker |
| 10 | Coordinador de certificación |
| 11 | Ingeniero administrador de plataforma |
| 12 | Ingeniero administrador portal |
| 13 | Ingeniero administrador redes |
| 14 | Ingeniero catastral senior |
| 15 | Ingeniero CCIE (Cisco Certified Internet Enginner) senior |
| 16 | Ingeniero certificado |
| 17 | Ingeniero certificado CCNA (Cisco Certified Network Associate) |
| 18 | Ingeniero certificado Linux |
| 19 | Ingeniero certificado Microsoft |
| 20 | Ingeniero de comunicaciones senior |
| 21 | Ingeniero de desarrollo |
| 22 | Ingeniero de desarrollo junior |
| 23 | Ingeniero de desarrollo SAP (systeme, anwendungen und produkte) |
| 24 | Ingeniero de desarrollo senior |
| 25 | Ingeniero de infraestructura |
| 26 | Ingeniero de seguridad informática |
| 27 | Ingeniero de sistemas |
| 28 | Ingeniero de soporte a ventas |
| 29 | Ingeniero de soporte junior |
| 30 | Ingeniero de soporte senior |
| 31 | Ingeniero diseño equipo electromecánico |



| Número | Cargo consolidado |
|--------|---|
| 32 | Ingeniero especialista McAfee |
| 33 | Ingeniero especialista Siebel app Petrotécnicas |
| 34 | Ingeniero especialista SOA, Siebel |
| 35 | Ingeniero implementación Fiore e lfrs |
| 36 | Ingeniero jefe de cuenta |
| 37 | Lead frontend developer |
| 38 | Maquetador |
| 39 | Profesional gerente proyecto TI |
| 40 | Profesional plataforma IBM |
| 41 | Profesional ventas TI |
| 42 | Profesor CRM |
| 43 | Técnico apoyo aplicaciones |
| 44 | Técnico certificado CISCO |
| 45 | Técnico coordinador Proyecto |
| 46 | Técnico de mantenimiento |
| 47 | Técnico de soporte y pruebas |
| 48 | Técnico desarrollador software |
| 49 | Técnico Oracle |
| 50 | Técnico plataforma específica |
| 51 | Técnico servicio al cliente |
| 52 | Técnico ventas TI |
| 53 | Técnicos de comunicaciones |
| 54 | Tecnólogo en sistemas |
| 55 | Trainer certificación asterisk |

Fuente: (CCB - PNUD, 2017)

Lo que este listado indica, es una tendencia de demanda que no está siendo satisfecha por los profesionales disponibles, bien sea por excesiva rotación o por falta de capacitación.

Cabe indicar que esta lista ha intentado hacer un compilado genérico tomado a partir de un resultado inicial de 177 cargos, en el que se usaba diferentes nombres en cada empresa para cargos equivalentes. El estudio hace claridad respecto a que cargos como profesional de ventas, Ingeniero Certificado Microsoft e Ingeniero Catastral “son demandadas por muchas firmas, pero de acuerdo con el análisis desarrollado se trata de alta rotación, no de difícil formación y, por ende, disponibilidad.” (CCB - PNUD, 2017).

En un análisis posterior del mismo documento, luego de profundizar por segmentos y sectores productivos, se estima que el cargo de técnico desarrollador de software es el más solicitado

seguido por ingeniero desarrollador junior y arquitecto de software. Sin embargo, del listado total muchos de estos cargos pueden agruparse bajo perfiles más generales. El estudio concluye: “El perfil de Ingeniero de Desarrollo, bajo su acepción directa o bajo otras acepciones (Ingeniero de Desarrollo Júnior, Ingeniero de Desarrollo Sénior, etc.), es considerado por el 26,1% de las firmas como el principal cargo de difícil consecución, seguido por el Ingeniero de Sistemas para coordinación de proyectos (14,6%), el Tecnólogo Desarrollador de Software (11,5%) y otros cuatro perfiles de cargo con un margen de respuesta menor al 10%. Respectivamente, los perfiles de Ingeniero de Desarrollo/Tecnólogo Desarrollador de Software, e Ingeniero de Sistemas/Tecnólogo en Sistemas son las ocupaciones consolidadas con mayor frecuencia de respuesta”. Estos patrones de respuesta tienen que ver con sustitutos imperfectos. A saber: puede que una empresa necesite un “ingeniero de desarrollo”, pero muchas veces terminan empleando al sustituto “Tecnólogo desarrollador de software”.

Alineado con estos resultados, el estudio de brechas de capital humano realizado por IPSOS 2019-2020 muestra que los programas técnicos más requeridos en las regiones estudiadas (Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico, Santander y Eje cafetero) son las de técnico en sistemas y Técnico en Desarrollo de Software. las Tecnologías de software más solicitadas son las de Sistemas de Información, Desarrollo de Software, aplicaciones y Desarrollo Web. En cuanto a los programas Universitarios relativos al software de mayor demanda son el de ingeniería de sistemas, de Software e Informática. Finalmente, a nivel de posgrados los perfiles más solicitados son los de Desarrollo de Software, Gerencia de Proyectos y Seguridad de la información.

El documento también indica que “El cargo con la mayor brecha de déficit de programas educativos requeridos es Desarrollador (28% del total de cargos), seguido por Director de Desarrollo y/u Operaciones (17% del total de cargos) y Gerente de Proyectos (8% del total de cargos)” (UT IPSOS- Proyecto Itaca , 2020).

Cabe anotar que la alta rotación de cargos parece ser una práctica generalizada en el Sector TIC, y si bien puede existir una gran demanda al interior de una organización, esta tendencia dificulta la apropiación de procesos y procedimientos de la empresa, afectando de esta forma el desempeño de la organización e incurriendo con ello en costos asociados a la inducción y entrenamiento. “Entre las razones de esta alta rotación de cargos más mencionadas por los

entrevistados están: los salarios, la poca proyección profesional de los cargos, los horarios de trabajo y la estacionalidad de algunos trabajos” (UT IPSOS- Proyecto Itaca , 2020).

“Otro hallazgo clave de este estudio es la baja participación de las mujeres en cargos asociados al Sector TIC. Del total de cargos reportados en las entrevistas casi el 80% son ocupados por hombres, a pesar de que el 90% de los entrevistados dice no tener preferencias al momento de contratar personal para estos cargos” (UT IPSOS- Proyecto Itaca , 2020).

“Además, es clave mencionar que los cargos asociados al desarrollo de software y aplicaciones presentan la brecha de déficit de programas educativos más alta, y también son los cargos que tienen los programas educativos con brecha de déficit de demanda a nivel nacional más alta. Esto sucede porque las empresas están requiriendo nuevos estudios y mayor especialidad educativa y formativa que no se encuentra fácilmente en la región, y así mismo, los postulantes a los cargos prefieren acceder a otros programas de formación, disminuyendo la tasa de matriculados en algunos programas identificados para los cargos críticos” (UT IPSOS- Proyecto Itaca , 2020).

Contrasta este estudio con el realizado por el cluster de software en la detección de competencias transversales claves para el desarrollo de las funciones del personal al interior de la organización. “aunque muchas Instituciones Educativas ya están teniendo en cuenta competencias transversales dentro de sus programas académicos, aún es grande la brecha entre lo que requiere el sector productivo y cómo los egresados de los diferentes programas apropián competencias como la orientación al cliente, las habilidades comunicativas, el liderazgo, la resiliencia, entre otras”. También destacan las habilidades gerenciales y la capacidad de aprendizaje.

Subsector de Contenidos Digitales

Desde la tímida cadena de valor TIC propuesta hace 3 años, en la que los contenidos digitales se vislumbraban como un discreto auge en los nuevos medios y formas de comunicación, necesarios solamente como información presente en una infraestructura tecnológica; hoy aparecen fortalecidos como segmento priorizado de las industrias creativas y culturales ICC, ya que son transversales a todos los sectores económicos y están en la capacidad de incorporar, implementar y mejorar tecnologías, innovación y creación de software. Por este motivo y hoy también, se fortalecen como categoría 3 de la distribución sectorial de la economía naranja 2018

– Industrias creativas, creaciones funcionales, nuevos medios y software de contenidos, que da espacio y cabida a los medios digitales de industrias como los videojuegos, los contenidos interactivos audiovisuales, las plataformas digitales, creación de software, creación de apps (código de programación) y animación, agencias de noticias y otros servicios de información, que miden su impacto a través de la Cuenta Satélite de Cultura y Economía Naranja y del DANE, por medio de su reporte naranja.

Es importante aclarar que las Industrias Creativas de Creaciones Funcionales representan el 44% de la Economía Naranja y ocuparon 212.775 personas del total de 539.933 personas que reportaron las actividades naranjas en 2018 y que representó un crecimiento del 4,10% respecto al año anterior (2017) (Monterrosa , 2019).

De otro lado y ante la imperiosa necesidad de conectar por medio de las plataformas digitales un espacio de comunicación con los consumidores, en el campo productivo de los Contenidos Digitales Multiplataforma se han visto sobre demandados perfiles y cualificaciones técnicamente especializados en temas de consumo masivo y entorno transmedia, que utilicen y dominen diferentes canales, dispositivos, códigos y lenguajes de interacción y a su vez, adopten tendencias de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada (RA), la realidad virtual (RV), la realidad mixta (RM) y la realidad extendida (RE), con relación a campos de producción tradicional como lo son el diseño gráfico, la programación web, la publicidad y la producción audiovisual.

Todas estas observaciones también se relacionan con el estudio de identificación de brechas de capital humano, entorno a las competencias necesarias para el sector TIC y el análisis del comportamiento de los contenidos digitales multiplataforma, como nuevo concepto que toma los contenidos tradicionales y los direcciona hacia un entorno más global, en relación directa con la innovación tecnológica, el desarrollo y la investigación, apartándose así de los procesos tradicionales de concepción, producción, posproducción y distribución.

Al respecto, también hay que mencionar que el Ministerio de las nuevas tecnologías y de la información MINTIC ha abanderado este propósito y a través de sus convocatorias públicas, como 'New media' y 'Crea digital' ha promovido la creación de contenidos digitales creativos y multiplataforma.

Es así como desde las brechas de cantidad, déficit de oferta / demanda de programas de formación se puede detectar:

- Reducción de matriculación en programas de formación.
- Diseño gráfico como programa de formación top 5 demandado.
- El 62% de las empresas del sector, ocupan sus cargos laborales con aprendices.
- Cargo de desarrollador multimedia en el top de alta demanda, alta rotación, crítico y que puede aumentar su nivel de formación en la empresa, así como el cargo de más difícil colocación.
- Los niveles educativos requeridos por las empresas para los cargos reportados son 33% técnicos / tecnólogos, 52% universitarios y 15% posgrado
- De los 75 cargos que presentan brecha de déficit de programas educativos requeridos, el 52% son universitarios, el 31% son Posgrados y el 17 son programas Técnicos / Tecnólogos.
- Se percibe que la formación actual de profesionales y técnicos no responde a las necesidades laborales del sector de la animación como una formación integral entre el arte, conocimiento de la industria y la técnica de software.
- Se hace necesario desarrollar capacidades de análisis, adaptación y aprendizaje rápido y flexible.
- Se hace necesaria la presencia de perfiles profesionales transversales que sepan manejar con pertinencia la parte artística, editorial y tecnológica de un proyecto multiplataforma.
- Es necesaria la aparición de nuevas ofertas educativas que propongan un conocimiento integral de profesiones capaces de comprender, proponer y gestionar la creación artística, la gestión de perfiles diversos, técnicos y creativos.
- Se busca la especialización en competencias de arte y diseño, realización de animación, contenidos de autor, desarrollo de interacción, manejo de software para diseño y animación, investigación, nuevas tecnologías, técnicas de ilustración, diseño y previsualización, manejo de equipos para prototipos e impresión 3D, administración y negocios, diseño de movimiento, técnicas plásticas y artísticas.
- Entre las estrategias que las instituciones educativas vienen aplicando para potenciar y adecuar las competencias transversales a las necesidades del sector productivo, están:

el desarrollo de proyectos colectivos, semilleros de creación e investigación, vinculación a procesos productivos y el desarrollo de mallas curriculares.

- Las vacantes publicadas y que requieren niveles de formación correspondiente a primaria, secundaria y bachillerato son del 20, 1%, mientras que el requerimiento de niveles de educación más altos como técnicos, tecnólogos y universitarios, son del 70%, lo cual hace del sector de las ICC, uno de los que más demanda perfiles ocupacionales con un nivel educativo universitario.

Desde las brechas de pertinencia, disparidad de competencias entre la oferta de los programas educativos, y la demanda y participación del sector productivo, se puede apreciar que:

- Hay falencias en las habilidades o las destrezas prácticas
- Déficit de entidades certificadas en competencias
- No hay participación del sector productivo en el diseño de los programas de formación
- Para la mayoría de los cargos se requiere más de un nivel educativo, ampliando las opciones de selección de personal
- Lenguajes de programación y bases de datos como competencias técnicas fuertemente demandadas
- Las competencias transversales más solicitadas a nivel nacional son: Orientación al cliente, cooperación, resiliencia, conciencia, habilidades gerenciales y capacidades de aprendizaje.
- Algunos empresarios perciben que el sector educativo no forma en temas como desarrollo de software o bases de datos
- Las empresas tienen requerimientos orientados a líneas temáticas más específicas o incluso a certificaciones en herramientas, metodologías y/o programas, que programas educativos formales.
- Las certificaciones son las nuevas competencias técnicas
- Las empresas deberán invertir en nuevas competencias y talentos
- Nueva gama de profesionales para dirigir y desarrollar la industria de contenidos digitales
- Las organizaciones no deben dejar pasar por alto el tema digital, la conectividad y las aplicaciones, como estrategia del futuro.
- Las empresas demandan conocimientos en desarrollo 3D, Avid, Frame.IO, Silverstack y en el flujo de producción para contenido de animación 3D y Videojuegos.



- Las empresas alegan una excesiva formación académica, dejando de lado la formación práctica, por lo que la adaptación al mundo laboral es más difícil, presentándose la deserción de varios empleados.
- No se halla todavía la manera de generar comunicación entre las empresas y gremios del diseño, la publicidad y el arte, para consolidar una industria y promover iniciativas conjuntas de fomento y desarrollo del talento humano.
- En el sector de la posproducción se tiene detectada una curva de aprendizaje de 14 meses, que muchas veces las empresas del sector no tienen tiempo para educar.
- El sector de los videojuegos requiere de conocimientos especializados y profundos en áreas como la ingeniería, sistemas, diseño y arte en aspectos relacionados con el desarrollo de productos.
- Trabajo en equipo y de manera colaborativa en pro de un resultado eficaz, armónico y evolutivo.
- Faltan programas específicos sobre las formas de distribución de contenidos y la nueva manera de monetizarlos.
- Se han detectado unas labores importantes y diferenciadas entre: Creación de contenido desde la narrativa – Gestión del desarrollo tecnológico – Uso de canales de distribución – Creación de contenido multimedia – Optimización de textos desde la ingeniería y el análisis de datos – SEM y SEO web – Uso de diversos dispositivos – y finalmente – Administración de los contenidos.
- Las agencias públicas y privadas de empleo no son una fuente utilizada por los empresarios de este sector.
- En las empresas y para que las personas desempeñen bien sus funciones, requieren completar sus aprendizajes, a través de tiempos de experiencia laboral de entre 6 meses y 2 años.
- Hay sobreoferta laboral, falta de garantías laborales y alta exigencia de especializaciones requeridas, a cambio de un bajo salario.

Finalmente, y desde las brechas de calidad se puede percibir deficiencia por parte de las empresas respecto a las competencias, conocimientos, habilidades y competencias transversales, en las que la oferta educativa sí forma y orienta, y tienen que ver con que:

- Un 77% cree que el sector cultural en Colombia sufre de escasez de profesionales debidamente cualificados
- Los cargos críticos y de alta demanda en el sector TIC siguen siendo operativos y poco orientados a las nuevas tendencias.
- Para las empresas se hace necesario o recomendado personal en capacidades de añadir y mejorar las características de sus plataformas en línea.
- Enfocarse en los contenidos para distribuir a otras plataformas digitales
- Mantener mayor control sobre las actividades de cadena de valor, siendo necesaria una relación directa con el cliente / audiencia
- Invertir en beneficio de las ideas para los nuevos medios
- Visión de negocio y economía del conocimiento
- Profesionales con fundamentos para asumir los retos del mercado digital, capaces de articularse y prosperar en equipos multidisciplinarios.
- Design thinking como herramienta necesaria para crear soluciones atractivas y efectivas.
- Se requiere una estructura de cargos mucho más definida, para responder a los nuevos retos.
- Se hace necesario entender la tecnología como amplificador de las habilidades humanas.
- Hay una clara brecha de ingresos, ya que el rango devengado por sus labores está en un promedio del equivalente a un salario mínimo y el nivel de educación demandado, que es el universitario.
- Falta un enlace más claro entre la academia y el sector productivo
- A continuación, se relacionan los cargos de más difícil consecución, entre otras cosas, al concentrar muchos de estos perfiles con sus competencias y habilidades, en un solo cargo.

Figura 5 Perfiles de los cargos de difícil consecución.



Fuente: UNDP, 2019

En el siguiente cuadro se brinda un resumen de las brechas de cantidad, calidad y pertinencia para el subsector de contenidos digitales.

Cuadro 6 Brechas de cantidad, calidad y pertinencia de contenidos digitales.

| Tipología | Brecha |
|---------------------|--|
| Brechas de cantidad | Déficit de oferta de programas de formación |
| | Déficit de demanda por programas de formación |
| | Baja capacidad de atracción (o retención) de capital humano relevante por parte del sector |
| | Brechas de cantidad desde el modelo predictivo |
| | Brechas de atracción desde la tasa de retorno |
| Brechas de calidad | Brechas de calidad en competencias genéricas |



| Tipología | Brecha |
|------------------------|---|
| | Brechas de calidad en competencias específicas |
| Brechas de pertinencia | Desarticulación del sector productivo en la etapa de diseño y planeación de programas |
| | Desarticulación del sector productivo en la etapa formativa |
| | Baja capacidad de anticipación ante necesidades del mercado |
| | Brechas de pertinencia en la formación |

Fuente: IDOM, 2018

Finalmente, y de cara a la prospectiva del subsector de Contenidos digitales multiplataforma, aparecen tendencias internacionales que llegarán de la mano del uso masivo de las nuevas tecnologías, la búsqueda de experiencias inmersivas, consumidores cada vez más empoderados, la protección de los derechos de autor y la adaptación o transformación tecnológica, como nuevo reto para las empresas tradicionales. También y al respecto emergen 3 grandes tendencias: Inteligencia artificial en todas partes, Experiencias transparentes inmersivas y Plataformas digitales.

Cuadro 7 Tendencias tecnológicas y organizacionales.

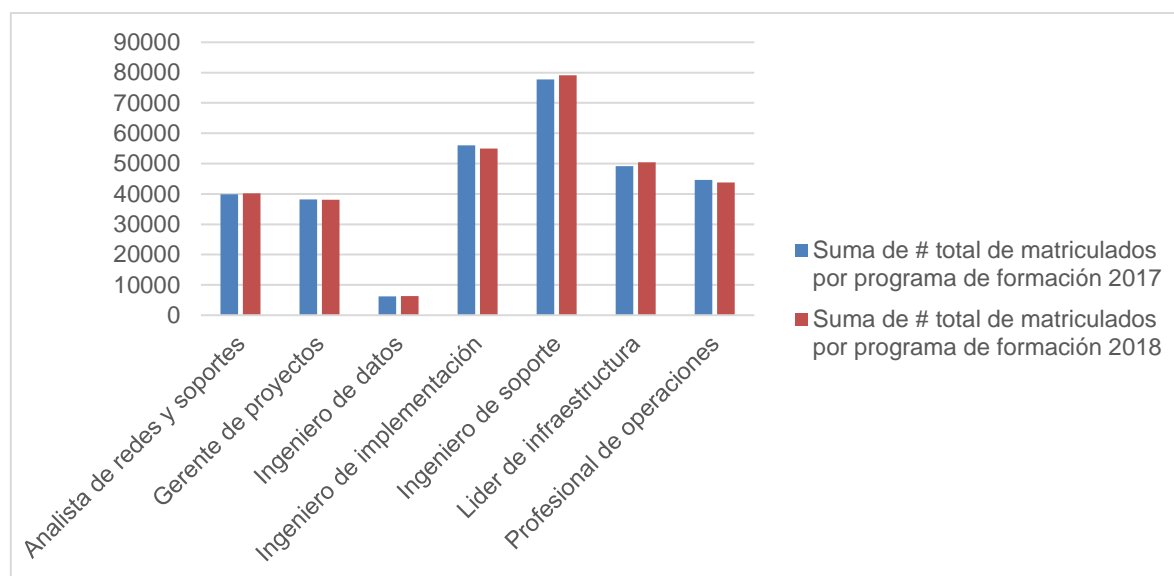
| Tendencias tecnológicas | Tendencias organizacionales |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de contenidos multicanal (realidad virtual y aumentada) • Inclusión de Big Data Analytics (agregación de información como futuro estratégico de las ICC) • Oferta On demand y aplicación derechos de propiedad, proceso de rastreo de la difusión y consumo de contenidos | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de contenidos de nicho, personalizados y enfocados. • Desarrollo de contenidos con impacto social y como herramientas de enseñanza educativa. • Aplicación de narrativas interactivas aumentado el consumo de contenidos audiovisuales. • Uso del Post cable Networks, que tiene como objetivo ser la fuente alterna de medios dominantes, por medio de las plataformas sociales. |

Fuente: IDOM, 2018

Subsector de Telecomunicaciones

En relación con la reciente investigación de la Alianza TIC, el subsector de telecomunicaciones no tiene brechas de capital humano, tal como se sustenta a través de las siguientes gráficas:

Gráfico 8 Suma total de matriculados por programas de formación 2017-2018



Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Para el sector de Telecomunicaciones no se han encontrado grandes cambios en brechas de capital humano, éstas siempre se han logrado cerrar gracias a las EDTH y los ingenieros electrónicos y de telecomunicaciones que se encuentra en el mercado laboral y la oferta educativa existente.

Una vez presentado el análisis de brechas por subsector se prosigue en la presentación de las brechas resultado de la investigación de la Alianza TIC en brechas de calidad, cantidad y pertinencia:

Brechas de calidad

Esta brecha se genera cuando los contenidos de los programas educativos se ajustan a las competencias requeridas para los cargos que demanda el sector productivo, pero aun así este manifiesta que hay carencias en competencias, en términos de la OIT, este es un análisis subyacente a la identificación de brechas de pertinencia de la oferta educativa y se identifican cuando la demanda manifiesta deficiencia en competencias en las cuales la oferta educativa si forma.

Resultados cuantitativos de las brechas de calidad:

Tabla 5. Top 10 de competencias con brechas de calidad a nivel nacional

| Top 10 Competencias con brecha de calidad Total País |
|---|
| Habilidades Comunicativas |
| Proactividad |
| Planeación |
| Liderazgo |
| Desarrollo de Software |
| Autonomía |
| Compromiso |
| Creatividad |
| Bases de Datos |
| Informática |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Tabla 6. Top 10 de competencias con brecha de calidad por región

| Top 10 Competencias con brecha de calidad Por región | |
|---|---------------------------|
| Región | Competencia |
| Antioquia | Habilidades Comunicativas |
| | Autonomía |
| | Bases de Datos |
| | Liderazgo |
| | Compromiso |
| | Calidad |
| | Investigación |
| | Inteligencia Artificial |
| | Planeación |



| Top 10 Competencias con brecha de calidad Por región | |
|---|---------------------------|
| Región | Competencia |
| Atlántico | Matemáticas |
| | Habilidades Comunicativas |
| | Desarrollo de Software |
| | Autonomía |
| | Creatividad |
| | Planeación |
| | Investigación |
| | Flexibilidad |
| | Informática |
| | Analítica |
| | Solución de Problemas |
| | |
| Bogotá | Habilidades Comunicativas |
| | Desarrollo De Software |
| | Creatividad |
| | Planeación |
| | Liderazgo |
| | Ética |
| | Proactividad |
| | Calidad |
| | Flexibilidad |
| | Informática |
| Eje Cafetero | Planeación |
| | Liderazgo |
| | Ingeniería de Software |
| | Creatividad |
| | Ética |
| | Solución de Problemas |
| | Eficiencia |
| | Bases de Datos |
| | Flexibilidad |
| | Trabajo en Equipo |
| Santander | Habilidades Comunicativas |
| | Desarrollo de Software |
| | Bases de Datos |
| | Planeación |
| | Nuevas Tecnologías |
| | Ética |

| Top 10 Competencias con brecha de calidad Por región | |
|---|---------------------------|
| Región | Competencia |
| | Flexibilidad |
| | Infraestructura |
| | Ingeniería de Software |
| | Redes |
| Valle del Cauca | Habilidades Comunicativas |
| | Desarrollo de Software |
| | Planeación |
| | Ética |
| | Bases de Datos |
| | Calidad |
| | Creatividad |
| | Computación en la Nube |
| | Compromiso |
| | Inglés |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Resultados cualitativos:

De acuerdo con estudio de la Alianza TIC se encontraron 65 cargos en todas las regiones, que presentan brecha de calidad entre las competencias que demanda el sector productivo y las que ofrecen los programas educativos. A nivel nacional se registra que las competencias técnicas que más hacen parte de la brecha de calidad son: Desarrollo de software, Bases de datos e Informática. Las competencias transversales son: Habilidades comunicativas, proactividad, planeación, liderazgo, autonomía, compromiso y creatividad.

Brechas de cantidad

Las brechas de cantidad están asociadas con el déficit (y/o ausencia) de ofertas de programas de formación con el déficit de demanda por programas de formación y con baja capacidad de atracción (o retención) de capital humano relevante por parte de un sector específico.

Déficit de oferta de programas de formación.

Para la identificación de déficit de oferta de programas de formación se realiza un análisis cuantitativo de la información de los refiles requeridos por el sector productivo y los programas de formación para el trabajo que podían formar personas con dichos perfiles,

luego se mapea los programas educativos existentes para identificar en qué programas existe un déficit. En esta situación existen dos posibilidades: ausencia de programas o que existan, pero pocas instituciones los ofrezcan (OIT, 2017). De acuerdo con el último estudio IPSOS – proyecto ITACA (2020) estos son los programas que se encuentran en déficit de oferta de programas en sector TIC:

Cuadro 8. Identificación de déficit de programas de formación

| Cargo | Nivel educativo requerido | Programa de formación requerido | Región | % de déficit por programa de formación | Tipo de brecha |
|--|---------------------------|--|--------------|--|----------------|
| Administrador de bases de datos | Técnico/Tecnólogo | Tecnología en desarrollo de aplicaciones orientadas a computación en la nube | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Administrador de bases de datos | Técnico/Tecnólogo | Tecnología en desarrollo de software | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Analista de software - desarrollador de aplicaciones | Universitario | Ingeniería de software | Atlántico | 100,00% | Brecha alta |
| Analista de software - desarrollador de aplicaciones | Universitario | Ingeniería de software | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Arquitecto de software | Posgrado | Análítica de datos | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Científico de datos | Universitario | Estadística | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |
| Científico de datos | Universitario | Análítica de datos | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Científico de datos | Universitario | Estadística | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Coordinador de sistemas | Universitario | Ingeniería de software | Atlántico | 100,00% | Brecha alta |
| Coordinador de sistemas | Universitario | Ingeniería de software | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Creativo | Técnico/Tecnólogo | Tecnología en desarrollo web | Bogotá | 100,00% | Brecha alta |
| Creativo | Técnico/Tecnólogo | Tecnología en desarrollo web | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Posgrado | Maestría en innovación y desarrollo | Bogotá | 96,55% | Brecha alta |
| Desarrollador | Técnico/Tecnólogo | Análítica | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Atlántico | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Bogotá | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Santander | 100,00% | Brecha alta |

| | | | | | |
|--|-------------------|---|-----------------|---------|-------------|
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Valle del cauca | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Posgrado | Maestría en innovación y desarrollo | Eje cafetero | 96,55% | Brecha alta |
| Desarrollador | Técnico/Tecnólogo | Técnico en análisis de requerimientos | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Técnico/Tecnólogo | Analítica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería electrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Posgrado | Gestión de proyectos ti | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Posgrado | Metodologías ágiles | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Posgrado | Seguridad de software | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador | Posgrado | Arquitectura y desarrollo de software | Eje cafetero | 33,33% | Brecha baja |
| Desarrollador junior | Universitario | Ingeniería de software | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador junior | Posgrado | Especialización en gerencia de proyectos ti | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador junior | Posgrado | Especialización en QA | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador senior | Universitario | Ingeniería informática | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Desarrollador senior | Posgrado | Contenidos | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Técnico/Tecnólogo | Analítica | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Bogotá | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatrónica | Atlántico | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |

| | | | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|-----------------|---------|-------------------|
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Valle del cauca | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Santander | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Técnico/Tecnólogo | Analítica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de desarrollo y/o operaciones | Universitario | Ingeniería mecatronica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de seguridad informática | Universitario | Teleinformática | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |
| Director de seguridad informática | Universitario | Teleinformática | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Director de tecnología | Posgrado | Gerencia informática | Bogotá | 72,41% | Brecha media-alta |
| Director de tecnología | Posgrado | Gerencia informática | Eje cafetero | 72,41% | Brecha media-alta |
| Gerente de proyectos | Posgrado | Big data | Santander | 100,00% | Brecha alta |
| Gerente de proyectos | Posgrado | Blockchain | Santander | 100,00% | Brecha alta |
| Gerente de proyectos | Posgrado | Inteligencia artificial | Santander | 100,00% | Brecha alta |
| Gerente de proyectos | Posgrado | Big data | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Gerente de proyectos | Posgrado | Blockchain | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Gerente de proyectos | Posgrado | Inteligencia artificial | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Gerente técnico y de desarrollo | Posgrado | Desarrollador | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Ingeniero de datos | Universitario | Ingeniería de datos | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Ingeniero de desarrollo | Posgrado | Especialización en frontend | Bogotá | 100,00% | Brecha alta |
| Ingeniero de desarrollo | Posgrado | Especialización en frontend | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |

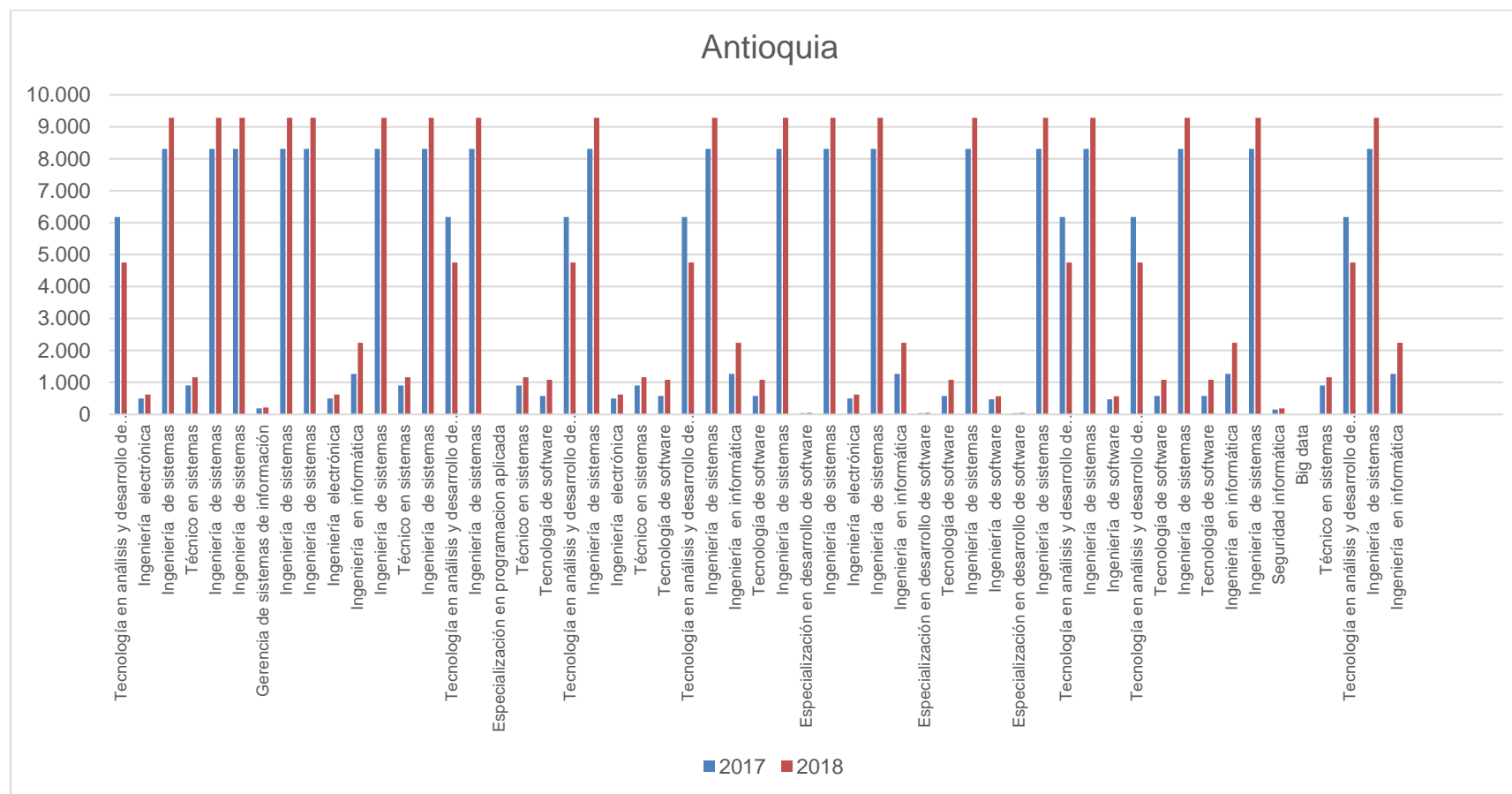
| | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|--|--------------|---------|-------------------|
| Ingeniero de implementación | Técnico/Tecnólogo | Tecnología en sistemas con Especialización en aplicaciones y profundización en frameworks para web | Santander | 100,00% | Brecha alta |
| Ingeniero de implementación | Técnico/Tecnólogo | Tecnología en sistemas con Especialización en aplicaciones y profundización en frameworks para web | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Ingeniero de implementación | Universitario | Ingeniería de electrónica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Jefe de sistemas | Posgrado | Especialización en seguridad informática | Antioquia | 50,00% | Brecha media-baja |
| Jefe de sistemas | Posgrado | Especialización en seguridad informática | Eje cafetero | 50,00% | Brecha media-baja |
| Lider de infraestructura | Técnico/Tecnólogo | Analítica | Antioquia | 100,00% | Brecha alta |
| Lider de infraestructura | Técnico/Tecnólogo | Analítica | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Programador | Universitario | Ingeniería informática | Santander | 100,00% | Brecha alta |
| Programador | Universitario | Ingeniería informática | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |
| Programador | Universitario | Ingeniería informática | Eje cafetero | 100,00% | Brecha alta |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Déficit de demanda por programas de formación

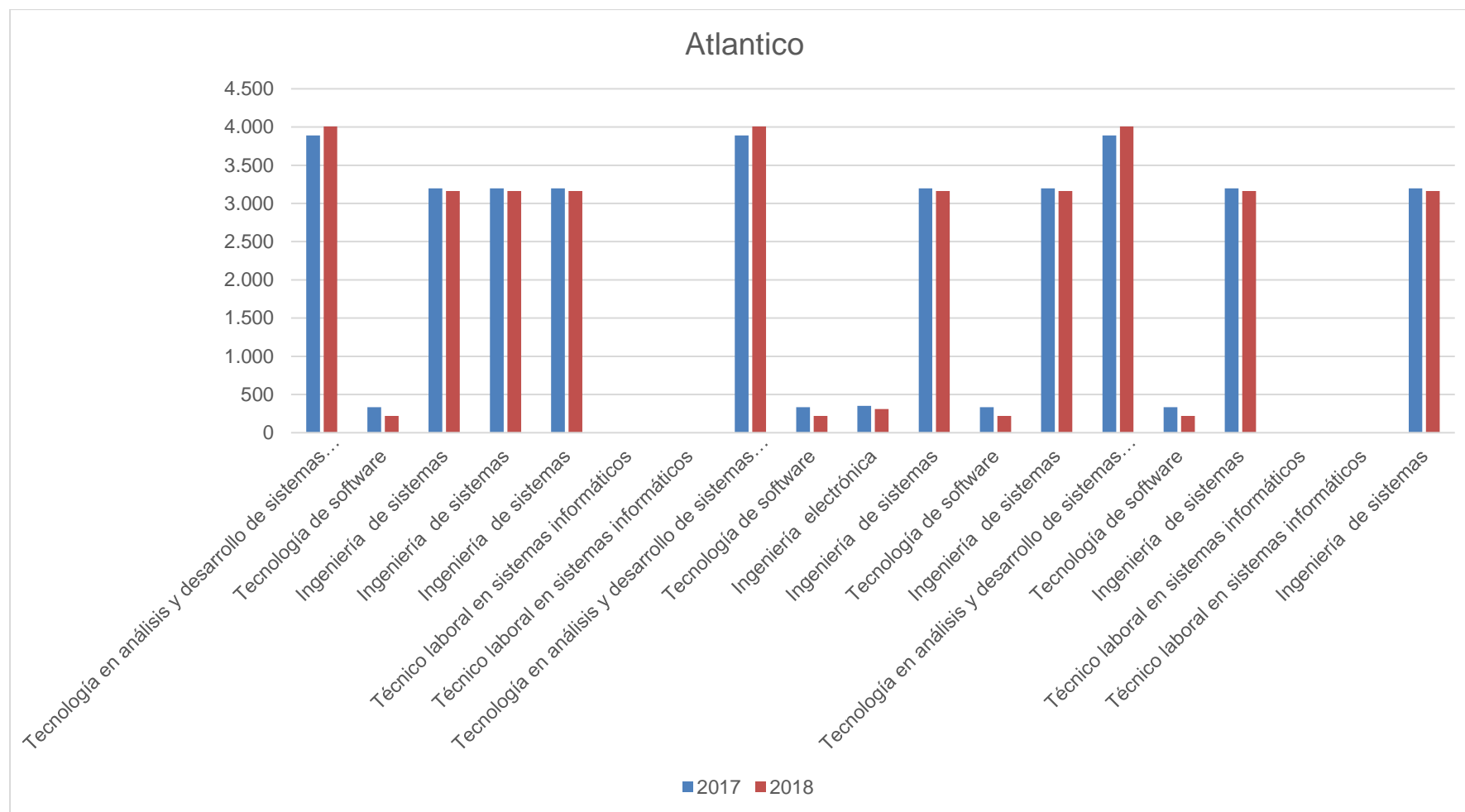
El objetivo de determinar el déficit de demanda por programas de formación es identificar la baja demanda de la población estudiantil por programas que forman en los perfiles requeridos por el sector productivo, así exista una oferta suficiente de dichos programas (OIT, 2017). De acuerdo con el último estudio (IPSOS, 2019) estos son los programas de formación con menor demanda:

Gráfico 9 Datos déficit de demanda por programas de formación región Antioquia



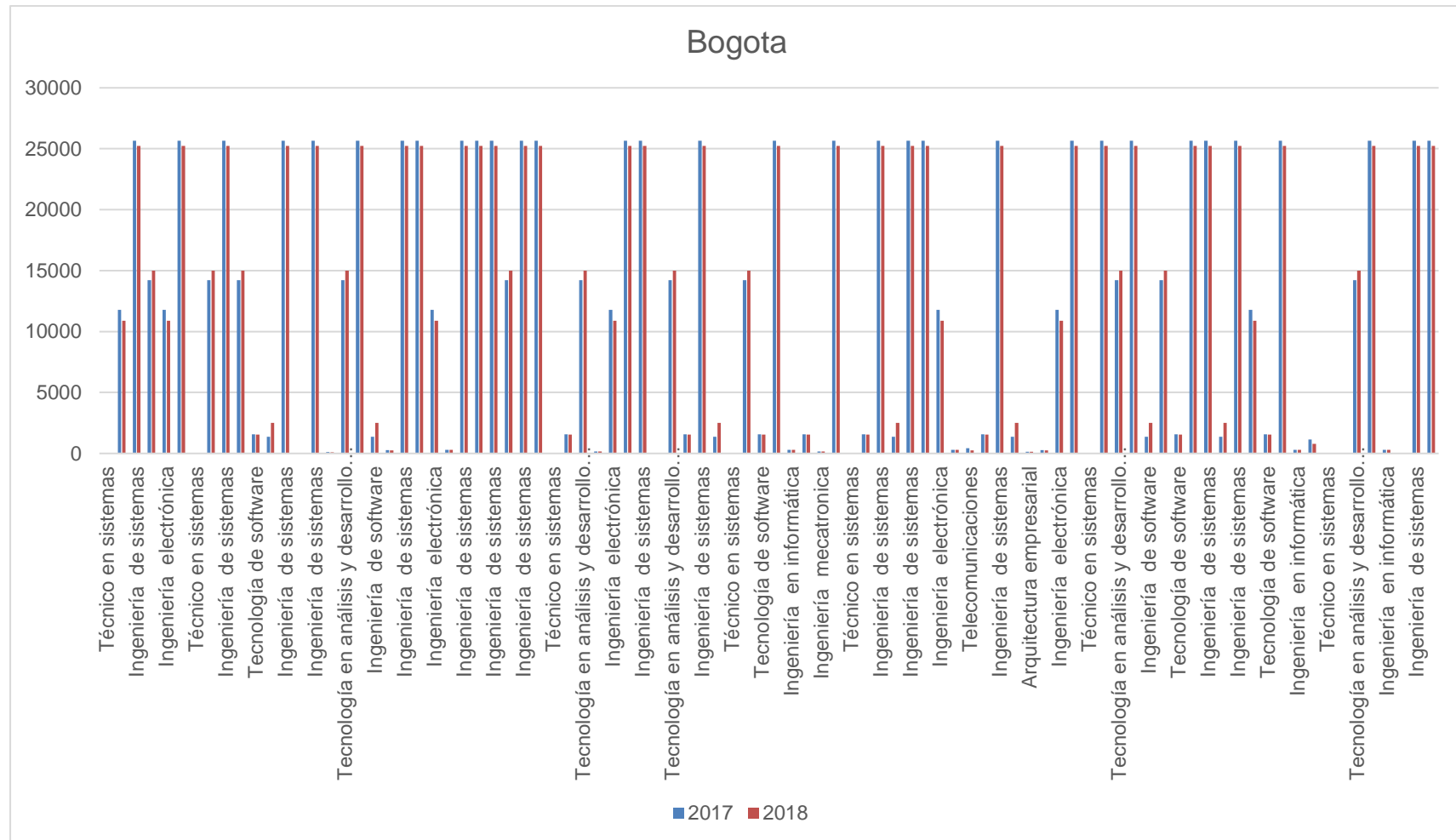
Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Gráfico 10 Datos déficit de demanda por programas de formación región Atlántico



Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

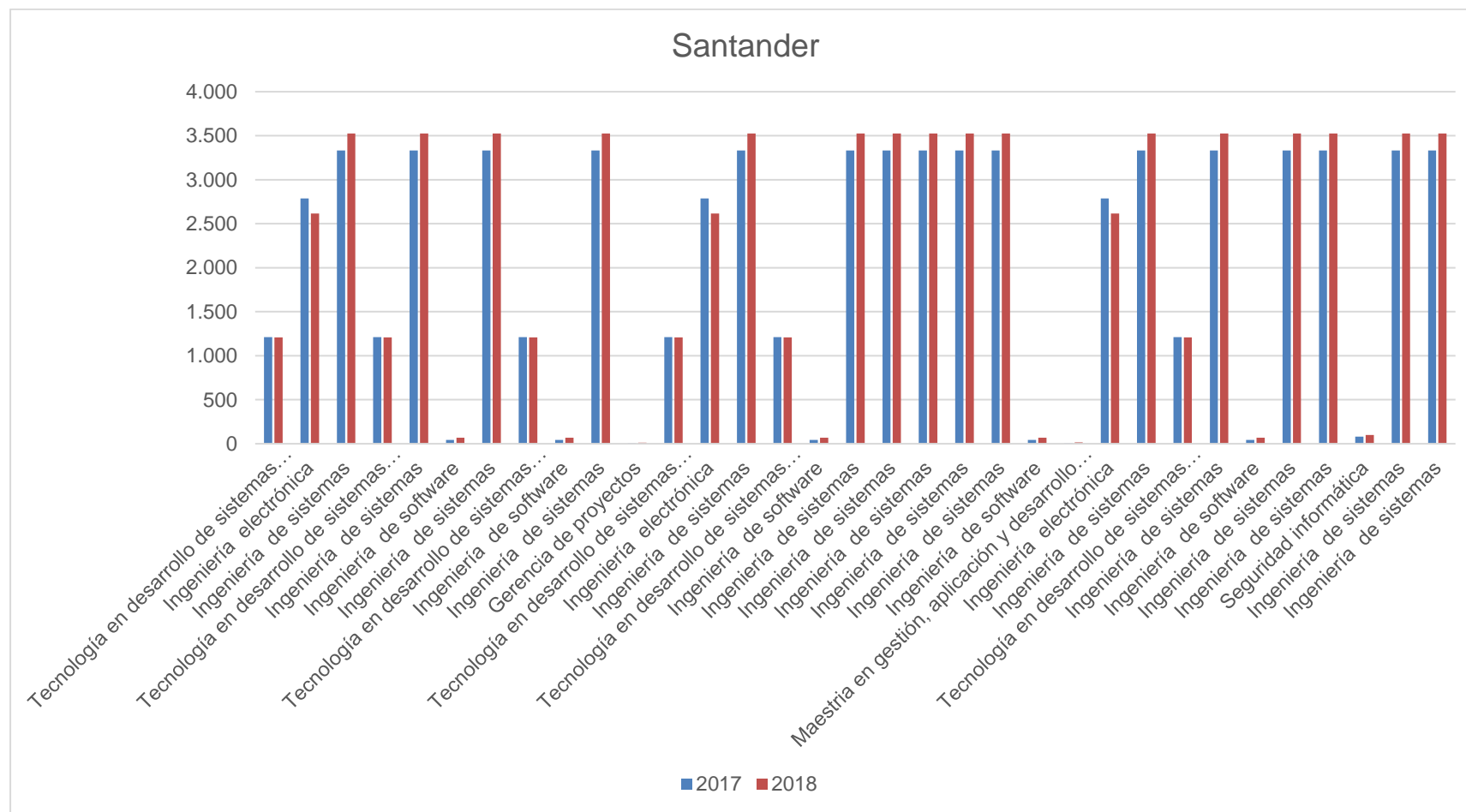
Gráfico 11 Datos déficit de demanda por programas de formación región Bogotá.



Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Gráfico 13 Datos déficit de demanda por programas de formación región Santander.



Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Brechas de pertinencia

Las brechas de pertinencia están relacionadas con la falta de participación del sector productivo, bien sea en la etapa de diseño y planeación de programas, o bien en la etapa formativa.

Disparidades de las competencias entre la oferta de programas educativos y la demanda del sector productivo.

Para determinar esta brecha de pertinencia se realiza un análisis cualitativo de la información a través de una metodología de análisis de texto, de las competencias demandadas por el sector productivo y de la información de las competencias en las que forman los diferentes programas educativos y se evalúa el *mismatch* existente.

Tabla 7. Top 10 de competencias con brechas de pertinencia a nivel nacional

| Top 10 Competencias con brecha de pertinencia <i>Total País</i> |
|--|
| Análisis de Sistemas de Información |
| Orientación al Cliente |
| Cooperación |
| Resiliencia |
| SQL |
| PHP |
| Conciencia |
| Habilidades Gerenciales |
| Lenguajes Angular |
| Capacidad De Aprendizaje |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Tabla 8. Top 10 de competencias con brechas de pertinencia por región

| Top 10 Competencias con brecha de pertinencia <i>Por región</i> | |
|--|-------------------------------------|
| Región | Competencia |
| Antioquia | Análisis de Sistemas de Información |
| | Orientación al Cliente |
| | Cooperación |



| Top 10 Competencias con brecha de pertinencia Por región | |
|---|-------------------------------------|
| | Planeación |
| | Eficiencia |
| | Proactividad |
| | Desarrollo de Software |
| | Resiliencia |
| | Trabajo En Equipo |
| | Habilidades Comunicativas |
| <i>Atlántico</i> | Análisis de Sistemas de Información |
| | Orientación al Cliente |
| | Compromiso |
| | Bases de Datos |
| | Cooperación |
| | Calidad |
| | Liderazgo |
| | Matemáticas |
| | Proactividad |
| | Resiliencia |
| <i>Bogotá</i> | Análisis de Sistemas de Información |
| | Orientación al Cliente |
| | Compromiso |
| | Cooperación |
| | Eficiencia |
| | Solución de Problemas |
| | Proactividad |
| | Resiliencia |
| | Autonomía |
| | Bases de Datos |
| <i>Eje Cafetero</i> | Análisis de Sistemas de Información |
| | Proactividad |
| | Orientación al Cliente |
| | Informática |
| | Cooperación |
| | Habilidades Comunicativas |
| | Compromiso |
| | Calidad |
| | Autonomía |
| | Desarrollo de Software |
| <i>Santander</i> | Análisis de Sistemas de Información |

| Top 10 Competencias con brecha de pertinencia <i>Por región</i> | |
|--|-------------------------------------|
| | Proactividad |
| | Liderazgo |
| | Compromiso |
| | Orientación al Cliente |
| | Calidad |
| | Autonomía |
| | Cooperación |
| | Informática |
| | Eficiencia |
| Valle del Cauca | Análisis de Sistemas de Información |
| | Orientación al Cliente |
| | Proactividad |
| | Autonomía |
| | Informática |
| | Cooperación |
| | Solución de Problemas |
| | Flexibilidad |
| | Compromiso |
| | Liderazgo |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

Participación del sector productivo en la planeación de la oferta de educación

La metodología utilizada para determinar esta brecha se desarrolla a partir de una pregunta, para consulta con empresarios, que les permita involucrarse en la formación del sector productivo: diseño curricular, perfiles, ocupaciones, perfil del tutor, pedagogía, prácticas, etc.

Cuadro 9. Participación del sector productivo en la planeación de la oferta educativa - medición por región

| Participación del sector productivo en la planeación de la oferta formativa por región | | | | |
|--|--|--|---|----------------|
| Región | % de empresas que no han participado en la planeación de la oferta formativa de la región. | % de empresas que no han sido invitadas a participar en la planeación de la oferta formativa de la región. | % de IES y ETDH que reportan que las empresas de la región no participan en su planeación de oferta formativa | Tipo de brecha |
| Atlántico | 83,3% | 83,3% | 20,0% | BRECHA ALTA |

| Participación del sector productivo en la planeación de la oferta formativa por región | | | | |
|--|--|--|---|-------------------|
| Región | % de empresas que no han participado en la planeación de la oferta formativa de la región. | % de empresas que no han sido invitadas a participar en la planeación de la oferta formativa de la región. | % de IES y ETDH que reportan que las empresas de la región no participan en su planeación de oferta formativa | Tipo de brecha |
| Bogotá | 62,1% | 71,2% | 10,0% | BRECHA MEDIA-ALTA |
| Santander | 73,7% | 63,2% | 50,0% | BRECHA MEDIA-ALTA |
| Valle del Cauca | 46,2% | 61,5% | 16,7% | BRECHA MEDIA-BAJA |
| Antioquia | 52,9% | 58,8% | 0,0% | BRECHA MEDIA-ALTA |
| Eje Cafetero | 63,6% | 54,5% | 0,0% | BRECHA MEDIA-ALTA |

Fuente: Resultado del estudio de brechas de capital humano entorno a las competencias del sector TIC con enfoque en la explotación de datos, 2020

3.1 Cargos Impactados

Los subsectores analizados en este documento son TI, Telecomunicaciones, Software y Contenidos digitales respectivamente. En el siguiente cuadro se especifica el subsector TI para metodología de prospectiva laboral cualitativa, con la identificación de tendencias tecnológicas.

Cuadro 10. Subsectores y tendencias

| | |
|--------------|--|
| Subsector TI | Tendencia tecnológica |
| | Teleducación |
| | Telemedicina |
| | TI en Web |
| | Seguridad informática y de la información |
| | Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware |
| | Big Data y Analytics |
| | Internet de las cosas |

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la cual se realiza la asociación de los cargos que se impactan de acuerdo con las tendencias tecnológicas para el subsector TI, para identificar los nuevos cargos:

“Se estima que, en quince años, la mitad de los puestos de trabajo existentes se verán fuertemente amenazados por la automatización producto de la inteligencia artificial, y el cuarenta

por ciento de las quinientas compañías más importantes del mundo desaparecerán en los próximos diez años” señala Carolina Tobar Amorocho.

En el Foro Económico Mundial aseguran que se crearán 2 millones de empleos relacionados con Nanotecnología, Neurotecnología, robots, inteligencia artificial, internet de las cosas, biotecnología, sistemas de almacenamiento de energía, drones e impresoras 3D. Utilizando como insumo el estudio realizado en el 2017 por el clúster de Software y tecnologías de la información del área de Bogotá y en las tendencias anteriormente identificadas se realizó el siguiente cruce en el cuadro 9 de los cargos impactados y la tendencia a la que corresponde:

Cuadro 11. Cargos impactados para el subsector de servicios TI

| Tendencia tecnológica | Cargo |
|--|--|
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Analista de sistemas |
| Seguridad informática y de la información | Coordinador de certificación |
| TI en Web | ingeniero administrador de plataforma |
| TI en Web | ingeniero administrador de postal |
| Seguridad informática y de la información | Ingeniero administrado de redes |
| Seguridad informática y de la información | Ingeniero CCIE(Cisco Certified Internet Enginner) senior |
| Big Data y Analytics | Ingeniero certificado |
| Seguridad informática y de la información | Ingeniero CCIE(Cisco Certified Network Associate) |
| Seguridad informática y de la información | Ingeniero certificado Linux |
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Ingeniero certificado Microsoft |
| Telemedicina | Ingeniero de infraestructura |
| Seguridad informática y de la información | Ingeniero de seguridad informática |
| TI en Web | Ingeniero sistemas |
| TI en Web | ingeniero de soporte a ventas |
| TI en Web | ingeniero de soporte a junior |
| TI en Web | ingeniero de soporte a senior |
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Profesional gerente proyecto TI |
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Profesional plataforma IBM |
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Profesional ventas TI |
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Técnico apoyo aplicaciones |
| TI en Web | Técnico certificado CISCO |
| Desarrollo de soluciones integrales de software y hardware | Técnico coordinador proyecto |
| Internet de las cosas | Técnico de mantenimiento |
| Telemedicina | Técnico de soporte y pruebas |

| Tendencia tecnológica | Cargo |
|---|--------------------------------|
| Internet de las cosas | Técnico servicios al cliente |
| Internet de las cosas | Técnico ventas TI |
| Internet de las cosas | Técnico en sistemas |
| Seguridad informática y de la información | Trainer certificación asterisk |

Fuente: Elaboración propia, 2019

Cabe indicar que a través de esta lista se ha intentado hacer un compilado genérico tomado a partir de un resultado inicial de 177 cargos, en el que se usaba diferentes nombres en cada empresa para cargos equivalentes. El estudio hace claridad respecto a que cargos como profesional de ventas, Ingeniero Certificado Microsoft e Ingeniero Catastral, los cuales son demandados por muchas firmas, pero de acuerdo con el análisis desarrollado se trata de alta rotación, no de difícil formación y, por ende, disponibilidad.

En un análisis posterior del mismo documento, luego de profundizar por segmentos y sectores productivos, se estima que el cargo de técnico desarrollador de software es el más solicitado seguido por ingeniero desarrollador junior y arquitecto de software. Sin embargo, del listado total muchos de estos cargos pueden agruparse bajo perfiles más generales. El estudio concluye: *“El perfil de Ingeniero de Desarrollo, bajo su acepción directa o bajo otras acepciones (Ingeniero de Desarrollo Júnior, Ingeniero de Desarrollo Sénior, etc.), es considerado por el 26,1% de las firmas como el principal cargo de difícil consecución, seguido por el Ingeniero de Sistemas para coordinación de proyectos (14,6%), el Tecnólogo Desarrollador de Software (11,5%) y otros cuatro perfiles de cargo con un margen de respuesta menor al 10%. Respectivamente, los perfiles de Ingeniero de Desarrollo/Tecnólogo Desarrollador de Software, e Ingeniero de Sistemas/Tecnólogo en Sistemas son las ocupaciones consolidadas con mayor frecuencia de respuesta”*. Estos patrones de respuesta tienen que ver con sustitutos imperfectos. Así puede que una empresa necesite un “ingeniero de desarrollo”, pero muchas veces terminan empleando al sustituto “Tecnólogo desarrollador de software”.

Esta información es significativa para que el país pueda responder en su empleabilidad a las tendencias que tendrá el sector TIC en los próximos años.

3.2 Demanda Laboral

El observatorio de TI de Fedesoft y el Mintic realizó en el 2016 un análisis de la demanda de profesionales del TI en 3 sectores: finanzas, gobierno y Salud.



En el ámbito financiero la demanda estuvo dominada principalmente por los establecimientos de crédito, liderados por los bancos que suman el 71% de la inversión en TI del sector, sin embargo, su crecimiento se ha venido estancando “a pesar de mantener un crecimiento sostenido en la inversión en software, los bancos han invertido una mayor proporción de sus recursos en otros activos.” (TI, Demanda por TI en el sector financiero 2011-2015, 2016).

Otra industria financiera que tiene una demanda importante de profesionales es la aseguradora, cuyo crecimiento fue sostenido entre 2011 y 2014 desacelerando únicamente en el 2015. El estudio indica que:

Es importante destacar que el mercado de software para el sector financiero no presenta una tendencia clara a nivel de subsectores ni mucho menos a nivel de segmentos o tipos de establecimiento; la constante son las fluctuaciones anuales o bianuales de crecimiento-decrecimiento o de aceleración-desaceleración, con picos positivos muy altos lo cual sugiere que en el sector no se producen procesos de actualización o innovación tecnológica sostenidos, sino “momentos” claves de inversión que no duran más de dos años. (TI, Demanda por TI en el sector financiero 2011-2015, 2016)

En el sector Gobierno, la demanda ha sido bastante irregular, hasta el 2016 no existía una clara tendencia de crecimiento o decrecimiento a excepción de los subsectores de Justicia y derecho y transporte, que hasta ese año tuvieron un crecimiento sostenido en su inversión en TI. A pesar de ello si existe una claridad sobre los segmentos TI que más se usan a nivel gobierno: “el que presenta mayor inversión es Servicios TI (que además presenta una tendencia de crecimiento positivo constante), seguido de Infraestructura y hardware; Aplicaciones y software es en consecuencia el que genera menor inversión del gobierno”. (TI, Demanda del gobierno: oportunidades y retos para las empresas del sector TI, 2016) Se reconoce, sin embargo, la proyección del sector de aplicaciones y software como uno de los de mayor crecimiento a futuro.

En el sector salud, las TI son de vital importancia. De hecho, la OMS y la CEPAL las asocian directamente con los sistemas de salud modernos y eficientes. (Observatorio TI, 2016) No obstante, a 2016 no existía en Colombia “ni siquiera un registro estadístico de amplia cobertura

sobre la situación actual de las entidades frente al tema”. (Observatorio TI, 2016) El insumo más importante con el que se cuenta es el de la base de datos de la Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas (ACHC) que agrupa a sólo 126 de las más de 19.000 existentes. La idea de esta base de datos es servir de base para luego ir catalogando las instituciones restantes. De allí se deduce que “las funciones de una IPS de alta complejidad la aplicación de las TI es prácticamente imprescindible, y que la exigencia al respecto disminuye a la par con el nivel de complejidad”. El estudio también sugiere que, si bien las regiones más desarrolladas del país son las que cuentan con mejores servicios de TI, su mayor potencialidad está en alcanzar las regiones más alejadas mediante la telemedicina. Los usos más comunes de las tecnologías de la información son: la historia clínica electrónica, la presencia en la red y la existencia de redes institucionales, así como un uso incipiente de trámites y formación en línea.

En conclusión, en el sector salud, la demanda de TI “se va ampliando prácticamente entidad por entidad, con base en referencias directas de proveedores, por lo cual se puede decir que está influenciada significativamente y tiende a adaptarse a la oferta disponible (o conocida) más que a las necesidades reales; en esta circunstancia es muy poco probable que la demanda genere un desarrollo importante de la oferta, ni cuantitativo ni cualitativo, al menos en el corto plazo”.

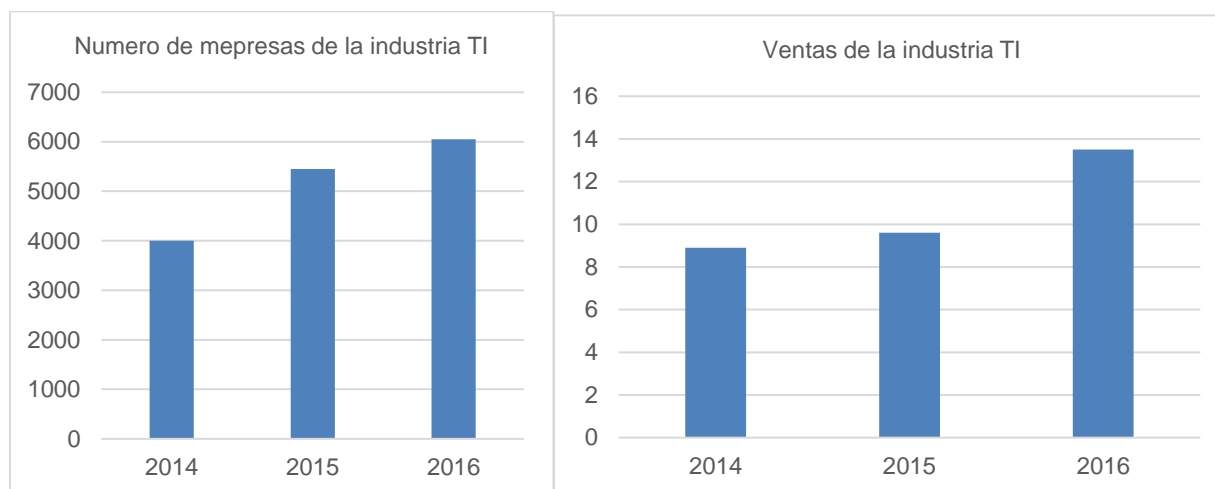
En cuanto a experiencia, “el 32% de las ofertas existentes en Colombia requiere un desarrollador con menos de un año o un año de experiencia, el 56% requiere un desarrollador con dos o tres años de experiencia, y el 12% de las ofertas requiere un desarrollador con más de cuatro años de experiencia”. (TI, Estudio de Salarios y profesionales del sector de Software y TI en Colombia, 2017)

La brecha de capital humano en cuanto a la demanda laboral se da por tres factores importantes:

- Baja apertura de vacantes.
- No se consiguen el personal con las competencias adecuadas.
- Falta de gestión del talento humano por competencias.

Para determinar la ruta metodológica se hizo revisión de fuentes documentadas (documentos técnicos, páginas web), consulta con expertos, diagnóstico de tipología y tipologías de brechas. En Colombia se pueden evidenciar el número de empresas de la industria de TI, que ha logrado un incremento en 2016 al igual que las ventas, contribuyendo al desarrollo del país y a la generación de empleo.

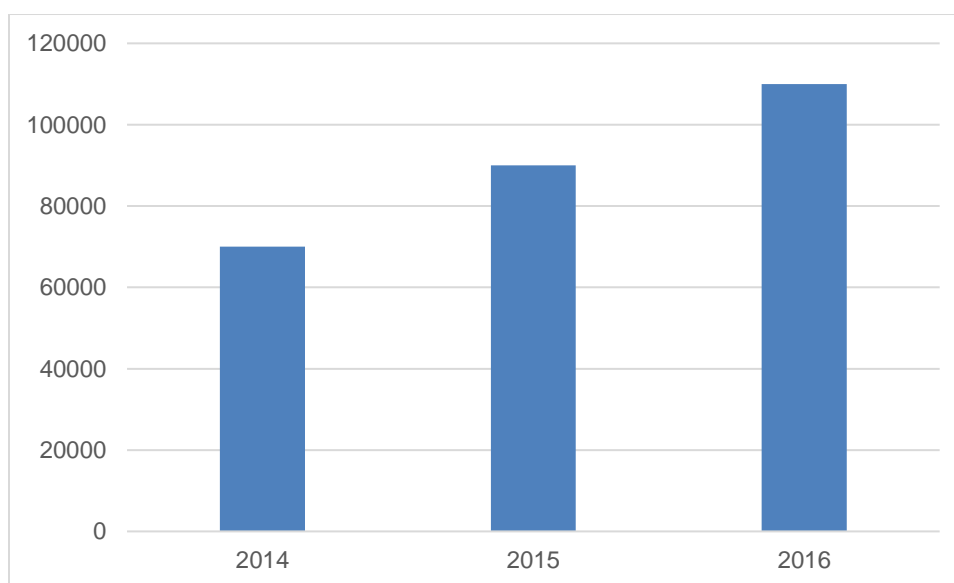
Gráfico 15 Número de empresas de la industria TI y ventas de la industria TI



Fuente: Observatorio de TI, 2019

Aunque en el 2016 los registros de aumento de empleos en el sector TI según datos del observatorio TI, Fedesoft y MinTic la brecha de talento en el país es de 53.000 profesionales de TI, dejando ver la distancia existente entre los currículos de los programas y las necesidades de las organizaciones.

Gráfico 16 Empleo de la industria TI

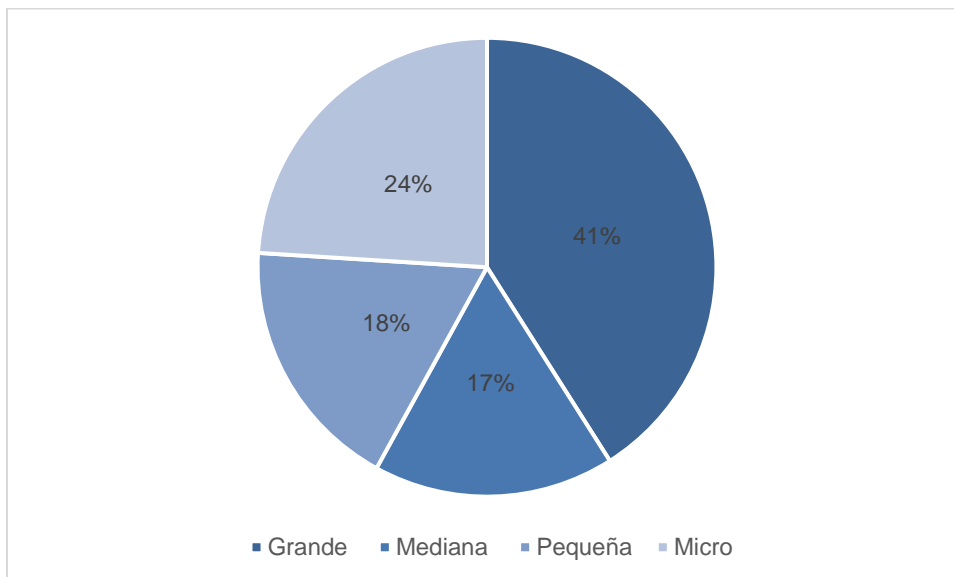


Fuente: Elaboración propia, 2019

De acuerdo con este crecimiento se ve el impacto en la generación de empleo en el sector TI, según el tamaño de las empresas, siendo las grandes empresas quien más empleo generan.

Teniendo en cuenta que la demanda de profesionales TI ha sobrepasado desde hace varios años la oferta.

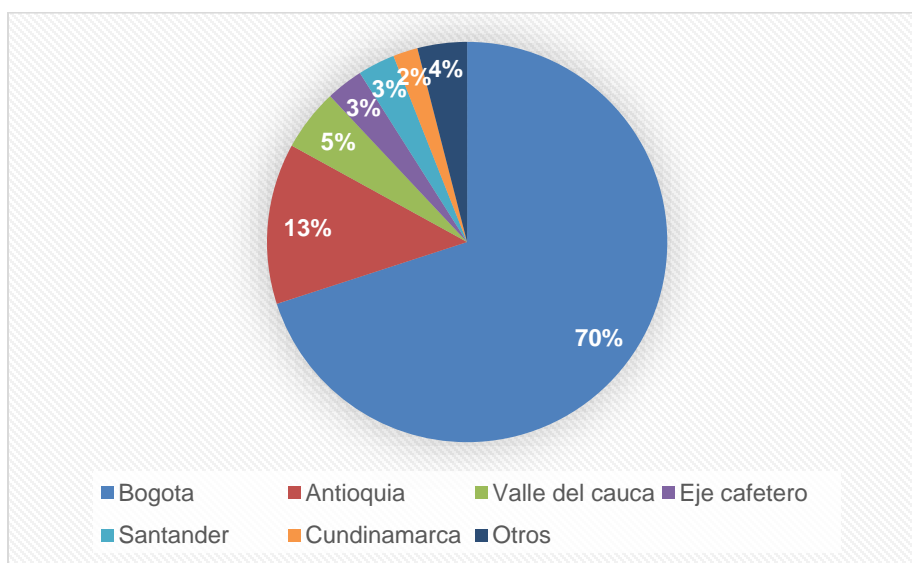
Gráfico 17 Distribución de empleados según el tamaño de las empresas



Fuente: Cálculos Observatorio TI.

Continuando con el análisis, según la gráfica Bogotá es la región que más genera empleo en el país en el sector TI.

Gráfico 18 Distribución de empleados en las principales regiones de Colombia



Fuente: Cálculos Observatorio TI, 2019

Fedesoft y MinTic dan a conocer los cargos más demandados por todas las compañías de los diferentes sectores económicos en el área de TI son:

- Ingeniero de sistemas.
- Analista de pruebas.
- Analista de soporte.
- Técnico de soporte.
- Analista Funcional y Gerente de proyecto.

Como se había mencionado anteriormente, al crecer la industria del sector TI, proporcionalmente crece la demanda de los profesionales de TI, y con ello se evidencia el déficit de los profesionales que cumplan con las necesidades y tengan las competencias requeridas por las empresas aumentando de esta forma la brecha de capital humano en sector TI en el país. Ticjob reveló que:

- El 61% de las empresas encuestadas responde a que si van a contratar más perfiles de TI para el 2018.
- Las empresas que tiene mayor a 250 empleados demandan perfiles de TI.
- Bogotá es la mayor ciudad que requiere demanda de perfiles de TI, seguido de Medellín, Cali y Barranquilla.
- Tecnologías requeridas para el 2018 (BD, Java JEE, seguridad IT, Coor Proyectos, BI,.NET,Testing, html,php, SAP,DevOPS, Phyton)

Para el estudio de las brechas de capital humano se tomaron datos del observatorio laboral y ocupacional del Sena en el periodo Semestral de enero - junio 2018-2019, vacantes e inscritos en la agencia pública de empleo por ocupación y nivel de cualificación, seleccionando únicamente los ítems asociados al sector TI que son objeto de estudio y análisis.

En el grafico anterior

Gráfico 16 Empleo de la industria TI se observa la totalidad de las vacantes a nivel nacional donde se detalla cada uno de los niveles de ocupación:

Tabla 9. Vacantes registradas en la agencia pública de empleo por ocupación y nivel de cualificación

| | PERIODO | SEMESTRE ENERO-JUNIO | | 2018-2019 | |
|--|--------------------|----------------------|------------|--------------|--------------|
| | TOTAL NACIONAL | | | | |
| Nombre de la ocupación | Número de vacantes | | Porcentaje | % Variación | Contribución |
| | 2018 | 2019 | 2019 | 2019 vs 2018 | |
| TOTAL NACIONAL | 317.517 | 345.629 | 100% | 8,9% | 9,0% |
| Total de vacantes en ocupaciones de nivel directo | 3.091 | 2.178 | 0,6% | -29,5% | -0,3% |
| Total de vacantes en ocupaciones de nivel profesional | 32.372 | 29.637 | 8,6% | -8,4% | -0,9% |
| Total de vacantes en ocupaciones de nivel técnico profesionales-tecnólogos | 44.991 | 46.105 | 13,3% | 2,50% | 0,4% |
| Total de vacantes en ocupaciones de nivel calificados | 180.806 | 205.326 | 59,4% | 13,60% | 7,7% |
| Total de vacantes en ocupaciones de nivel elemental | 56.257 | 62.383 | 18,0% | 10,90% | 1,9% |
| | | | | | |
| Nombre de la ocupación | Número de vacantes | | Porcentaje | % Variación | Contribución |
| | 2.018 | 2.019 | 2019 | 2019 vs 2018 | |
| Total vacantes en ocupaciones de nivel directo | 3.091 | 2.178 | 100,0% | -29,5% | -30% |
| Gerente de sistemas de información y procesamiento de datos | 28 | 14 | 0,6% | -50,0% | -5% |
| Gerente de mantenimiento | 92 | 57 | 2,6% | -38,0% | -1% |
| | | | | | |
| Nombre de la ocupación | Número de vacantes | | Porcentaje | % Variación | Contribución |
| | 2018 | 2019 | 2019 | 2019 vs 2018 | |
| Total vacantes en ocupaciones de nivel profesional | 32.372 | 29.637 | 100,0% | -8,4% | -8% |
| Ingenieros de tecnologías de la información | 647 | 530 | 1,8% | -18,1% | -0,4% |
| Analistas de sistemas informáticos | 596 | 689 | 2,3% | 15,6% | 0,3% |
| Administradores de servicios de tecnologías de la información | 158 | 167 | 0,6% | 5,7% | 0,0% |
| Desarrolladores de aplicaciones informáticas y digitales | 882 | 645 | 2,2% | -26,9% | -0,7% |
| | | | | | |
| Nombre de la ocupación | Número de vacantes | | Porcentaje | % Variación | Contribución |
| | 2018 | 2019 | 2019 | 2019 vs 2018 | |
| Total vacantes en ocupaciones de nivel técnico-profesional-tecnólogos | 44.991 | 46.105 | 100,0% | 2,5% | 2,0% |
| Técnicos en tecnologías de la información | 6.073 | 2.972 | 6,4% | -51,1% | -6,9% |
| | | | | | |
| Nombre de la ocupación | Número de vacantes | | Porcentaje | % Variación | Contribución |
| | 2018 | 2019 | 2019 | 2019 vs 2018 | |
| Total vacantes en ocupaciones de nivel calificados | 180.806 | 205.326 | 100,0% | 13,6% | 14,0% |

| | | | | | |
|---|--|-----|------|--------|--|
| Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información | | 569 | 0,3% | 100,0% | |
|---|--|-----|------|--------|--|

Fuente: Aplicativo WEB de La Agencia Pública de Empleo. Cálculos OLO, 2019

De acuerdo con la información en el observatorio laboral de Sena, un total para el sector de TI de 8.476 vacantes en 2018 y en 2019 un total de 5.074 a nivel nacional evidenciando un decremento en la demanda laboral en el sector.

3.3 Oferta Laboral

La brecha de capital humano de oferta laboral se da por factores como:

- No se tiene el perfil que se requiere para desempeñarse en un empleo.
- No se están formando las personas en con las competencias, conocimientos que requiere la empresa.

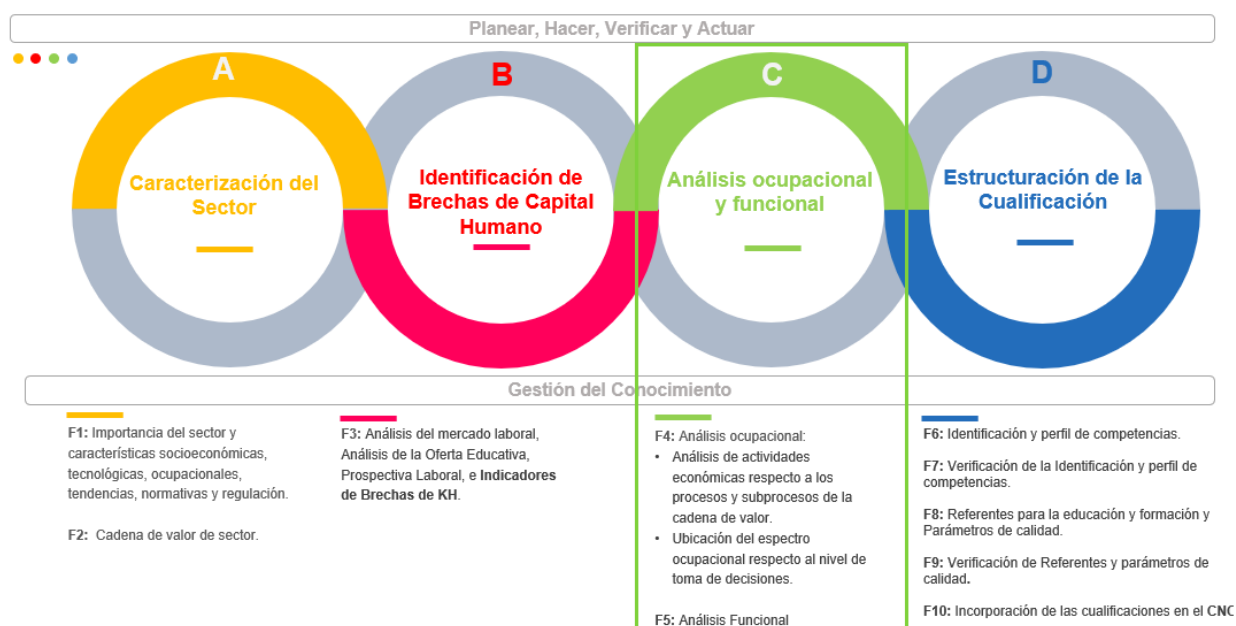
La gran brecha que existe entre la oferta y la demanda de capital humano afecta el crecimiento el desarrollo, la competitividad y el empleo del país.

La encuesta de desarrolladores 2017 de stackoverflow, mostró que, a nivel mundial, el 14% carece de estudios técnicos ni universitarios, el 16% es egresado de un programa técnico o tecnológico, el 42% tiene formación universitaria y sólo el 26% realizó algún estudio de posgrado. Además del total de desarrolladores, el 54% tienen menos de 5 años de experiencia y el 46% restante tiene 6 o más. (TI, Indicadores semanales Perfil de los Desarrolladores de Software, 2017).

4. Campo de Observación

A partir de la ruta metodológica establecida por el MEN para el diseño de las cualificaciones se da inicio a la etapa C como se muestra en la siguiente figura, correspondiente a la delimitación de las áreas ocupaciones y funcionales, donde se desarrollan las fases 4 y 5 análisis ocupacional y análisis funcional respectivamente.

Figura 6 Ruta metodológica para diseño de cualificaciones



Fuente: MEN, Versión 5. Unificada MEN-MT-SENA

Para realizar el análisis ocupacional se utilizan los campos de observación, siendo una herramienta que facilita la identificación del conjunto de actividades económicas del sector TIC en relación con las funciones asociadas al desempeño profesional. Para la construcción y estructuración de los campos de observación el equipo técnico tuvo en cuenta los siguientes insumos:

- Actividades económicas relacionadas con el sector TIC de la CIIU Rev. 4 A.C de 2012.
- Procesos y subprocesos asociados al sector TIC.
- Ocupaciones que hacen parte del sector TIC descritas en la CIUO 08 A.C de 2015.
- Funciones y subfunciones objeto de estudio del área de cualificación.
- Análisis de la cadena de valor del sector TIC.

- Estructuras organizacionales de empresas clave en el sector TIC.
- Identificación de tecnologías y métodos de producción de bienes y servicios del sector TIC.
- Tendencias y Prospectiva laboral

Con los insumos descritos anteriormente, se inició la construcción de los campos de observación, los cuales facilitan el análisis del sistema productivo y funciones del sector TIC en relación con las actividades económicas y ocupaciones para determinar las áreas ocupacionales y funcionales, que se construyen con la elaboración de las siguientes matrices.

- Matriz 1 - Relación y delimitación de actividades económicas que serán objeto del análisis por parte del grupo de trabajo.
- Matriz 2 - Definición de los procesos, subprocesos, funciones y subfunciones asociados al sector TIC.
- Matriz 3 – Identificación de las áreas ocupacionales resultado de la interrelación de las ocupaciones con los procesos, subprocesos vs funciones y subfunciones.
- Matriz 4 – Agrupación por afinidad tecnológica y funcional que determinan las áreas profesionales.

4.1 Matriz tipo 1 – Campo de Observación No. 1

Esta matriz representa en la parte superior un eje horizontal donde se reflejan las actividades económicas, por lo tanto, el proceso de diseño de la matriz tipo 1, consiste en el desarrollo de los siguientes componentes: 1) Mapeo de las actividades económicas, por cada uno de los subsectores determinados, Software (SWE), Telecomunicaciones (TLC), Tecnologías de la información (ITS), Contenidos Digitales (MDC), este proceso se deriva del ejercicio realizado en el documento 2, el cual generó la tabla de armonización. 2) Generación de ítems, consistente en la creación de una Sección, un Grupo, una División y una Clase. Para ellos se registran los códigos y se incluyen todas las actividades correspondientes a cada subsector descritas en la siguiente tabla.

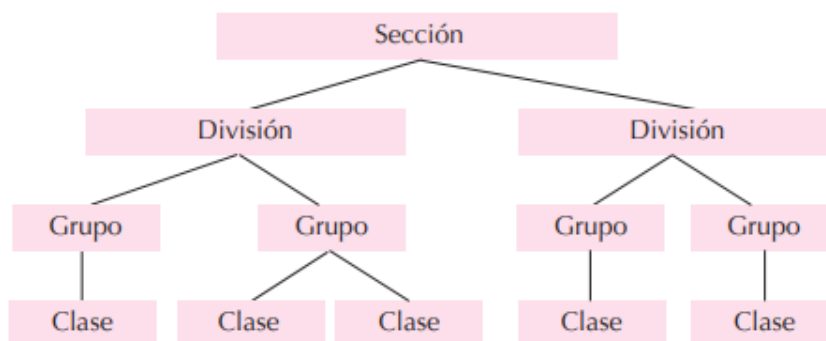
Tabla 10 Actividades económicas CIIU v04 identificadas para el Sector TIC.

| Sección | Clase | Descripción | MDC | SWE | ITS | TLC |
|---------|-------|---|-----|-----|-----|-----|
| J | 5820 | Edición de programas de informática (<i>software</i>) | | | | |
| | 5912 | Actividades de posproducción de películas cinematográficas, videos, programas, anuncios y comerciales de televisión | | | | |
| | 6110 | Actividades de telecomunicaciones alámbricas | | | | |
| | 6120 | Actividades de telecomunicaciones inalámbricas | | | | |
| | 6130 | Actividades de telecomunicación satelital | | | | |
| | 6190 | Otras actividades de telecomunicaciones | | | | |
| | 6201 | Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas) | | | | |
| | 6202 | Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas | | | | |
| | 6209 | Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos | | | | |
| | 6311 | Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas | | | | |
| | 6312 | Portales web | | | | |
| R | 9004 | Creación audiovisual | | | | |
| S | 9511 | Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico | | | | |

Fuente: elaboración propia, información tomada de la CIIU 04, 2012.

La clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas CIIU Rev.4 A.C tienen una estructura a partir de nomenclatura, el cual se distinguen los siguientes niveles de clasificación: secciones, divisiones, grupos y clases.

Figura 7 Estructura de la CIIU 04 para análisis de las actividades económicas



Fuente: CIIU Rev.04.A.C, 2012.

Por lo tanto, para la construcción de la matriz 1 las actividades económicas se posicionan horizontalmente de manera descendente respetando la estructura jerárquica de la CIIU Rev. 4 A.C como se visualiza en la siguiente figura.

Figura 8 Estructura de la matriz 1

| CIIU REV 4 A.C. | | Actividades Económicas | | | |
|--------------------|---------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | | SECCIÓN - Código y Descripción | | | 1 dígito |
| | | DIVSIÓN - Código y Descripción | | | 2 dígitos |
| | | GRUPO - Código y Descripción | | | Actividades 3 dígitos |
| Funciones | Sub-Funciones | CLASE - Código y Descripción | CLASE - Código y Descripción | CLASE - Código y Descripción | Subactividades 4 dígitos |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Fuente: Guía para la construcción del campo de observación MEN, 2019.

Aplicando lo descrito en la figura posterior se visualiza un ejemplo de la construcción de la matriz 1 para el sector TIC.

Figura 9 Matriz 1 – ubicación de actividades económicas

| Sector Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|--|---|------|----------------|
| J. Información y Comunicaciones | | | | | | | | | |
| CIIU REV. 4 AC | 58. Actividades de Edición | 59. Actividades cinematográficas, de video y producción de programas de televisión, grabación de sonido y edición de música | 61. Telecomunicaciones | | | | 62. Desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas), consultoría informática y actividades relacionadas | | |
| | 582. Edición de programas de informática | 591. Actividades de producción de películas cinematográficas, video y producción de programas, anuncios y comerciales de televisión | 611. Actividades de telecomunicaciones alámbricas | 612. Actividades de telecomunicaciones inalámbricas | 613. Actividades de telecomunicación satelital | 619. Otras actividades de telecomunicaciones | 620. Desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas), consultoría informática y actividades relacionadas | | |
| | Funciones | Subfunciones | 5820 | 5912 | 6110 | 6120 | 6130 | 6190 | 6201 6202 6209 |

Fuente: elaboración propia, información tomada de la CIIU 04, 2012.

4.2 Matriz tipo 2 – Campo de observación No. 2

La matriz comprende el análisis e identificación de procesos y subprocesos del sector TIC relacionados con las actividades económicas en el mismo eje horizontal. En la estructuración de los procesos se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Correlación de los subprocesos de los subsectores (ITS, MDC, SWE y TLC) para establecer puntos comunes que permiten la estandarización de los mismos.
- Estructuración de los procesos estratégicos, operativos y de soporte por subprocesos en los diferentes niveles de gestión de las organizaciones.
- Generación de secuencia lógica de las diferentes etapas que integran los procesos y subprocesos.
- Relación en la matriz en forma horizontal acorde con las actividades económicas.

A partir del análisis de los aspectos descritos se definen los procesos: estratégico, operativo y de soporte de una manera secuencial y ordenada a partir de las actividades productivas de bienes y servicios del sector TIC, así mismo se establecen los subprocesos relacionados a continuación.

Tabla 11 Descripción de procesos y subprocesos para la matriz N.2

| PROCESO | SUBPROCESO | DESCRIPCIÓN |
|-------------|---------------------|---|
| ESTRATÉGICO | Requerimientos | Parte de las necesidades, restricciones (Presupuestales, de tiempo, recursos, etc.) del cliente. |
| | Formulación Táctica | Se formulan diferentes propuestas que pueden ser una opción para brindar respuesta a las necesidades del cliente. |

| PROCESO | SUBPROCESO | DESCRIPCIÓN |
|-----------|------------------------|--|
| OPERATIVO | Solución Táctica | Es la elección y acuerdo entre las partes, de la propuesta que más se ajusta a las necesidades y requerimientos del cliente. |
| | Diseño | Involucra el análisis de requerimientos y el diseño estructurado de la solución táctica, acorde con los procesos administrativos de la organización. |
| | Construcción o montaje | Ejecutar las actividades establecidas para materializar el diseño de la solución. |
| | Implementación | Realizar la configuración, parametrización y puesta en funcionamiento del diseño realizado. |
| SOPORTE | Bienes | Dar soporte sobre la infraestructura física desplegada en el proceso operativo. |
| | Servicios | Dar apoyo y soporte al servicio implementado en el proceso operativo |

Fuente: elaboración propia.

La ubicación de los procesos y subprocesos ya descritos se estableció en la matriz 2, empleando para su facilidad convenciones en los subprocesos.

Figura 10 Establecimiento de convenciones en la matriz 2.

| Procesos o Servicios Productivos | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|------------------|------------|------------------------|----------------|---------|-----------|
| Estratégicos | | | Operativos | | | Soporte | |
| Requerimientos | Formulación táctica | Solución táctica | Diseño | Construcción o montaje | Implementación | Bienes | Servicios |
| PE1 | PE2 | PE3 | P01 | P02 | P03 | PS1 | PS2 |

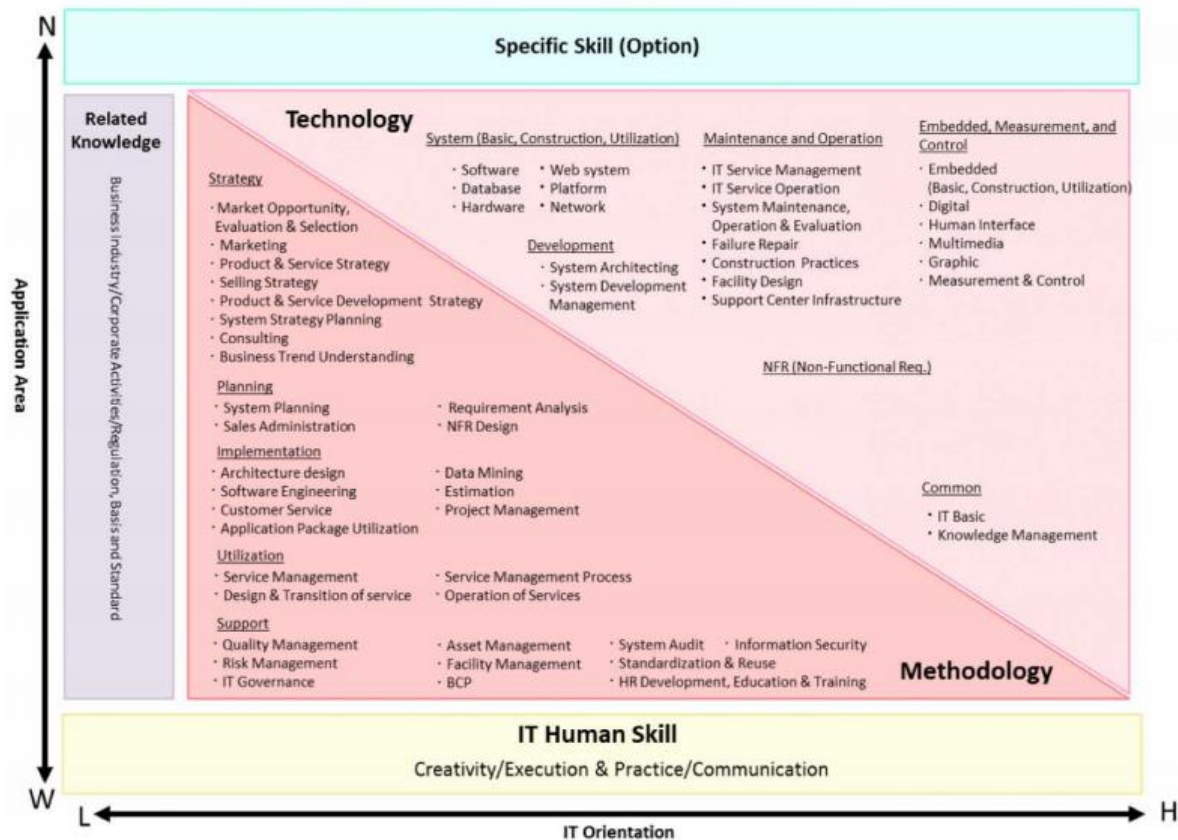
Fuente: elaboración propia.

Las funciones y subfunciones hacen parte del eje vertical de la matriz, las cuales para su delimitación se analizaron las diversas tendencias y estructuras organizacionales de las empresas clave del sector TIC, así como se emplearon referentes bibliográficos que describen el sector como:

- Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)
- Information Technology Curricula
- Computing Curricula
- Glosario estandarizado de las TIC.

El documento Information Technology Curricula describe las habilidades específicas asociadas a las tecnologías de la información, relacionando el nivel de complejidad y conocimientos del talento humano, por lo tanto, se utilizó como insumo para la definición de las funciones y subfunciones del sector TIC.

Figura 11 Estructura de habilidades del diccionario iCD.



Fuente: IT Curricula 2017. Figura A7

Otros Insumos para la construcción de la Matriz tipo 2 fueron:

- Conocimiento de expertos sectoriales.
- Información de la contextualización del sector.
- Resultados de brechas de capital humano y prospectiva laboral.
- Análisis de empresas tipo del sector (Funciones).
- Cadena de valor (Procesos).

Como resultado del análisis el equipo técnico estableció las funciones que desagregan en un conjunto de subfunciones, definiendo su respectiva convención para facilitar la interpretación de la matriz.

Tabla 12 Descripción de funciones y subfunciones para la construcción de la matriz N.2

| Sector Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) | | | |
|---|------------|---|------------|
| Procesos o Servicios Productivos | | | |
| Convención | | | |
| Subprocesos o Subservicios Productivos | | | |
| Funciones | Convención | Subfunciones | Convención |
| Planear | P | Alineación de la infraestructura tecnológica con la estructura organizacional | P1. |
| | | Categorización de los niveles de gestión de servicio | P2. |
| | | Desarrollo del plan organizacional | P3. |
| | | Estructuración de bienes y servicios tecnológicos | P4. |
| | | Diseño de la arquitectura | P5. |
| | | Diseño de soluciones tecnológicas | P6. |
| | | Vigilancia de las tendencias tecnológicas y tecnologías emergentes | P7. |
| | | Desarrollo sostenible | P8. |
| Construir | C | Desarrollo de soluciones tecnológicas | C1. |
| | | Integración de componentes | C2. |
| | | Evaluación y pruebas | C3. |
| | | Despliegue de las soluciones | C4. |
| | | Documentación de las soluciones tecnológicas | C5. |
| | | Disposición de la infraestructura tecnológica | C6. |
| Ejecutar | E | Prestación de soporte al usuario | E1. |
| | | Soporte tecnológico al cambio organizacional | E2. |
| | | Entrega del servicio | E3. |
| | | Solución de problemas | E4. |
| Implantar | I | Parametrización de las estrategias de seguridad de la información | I1. |
| | | Aseguramiento de la calidad (QA) | I2. |
| | | Capacitación y entrenamiento a usuarios | I3. |
| | | Operación logística | I4. |
| | | Plan de ventas | I5. |
| | | Administración de personal | I6. |
| | | Generación y apropiación del conocimiento y la información | I7. |
| | | Identificación y búsqueda de respuesta de oportunidades | I8. |
| | | Solución de mercadeo digital | I9. |
| Gestionar | G | Apropiación de los avances tecnológicos | G1. |
| | | Desarrollo de proyectos | G2. |
| | | Creación del portafolio | G3. |
| | | Administración de riesgos | G4. |
| | | Evolución de la calidad | G5. |
| | | Cambio organizacional | G6. |
| | | Seguridad de la información | G7. |

| Sector Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) | | | |
|---|------------|--|------------|
| Procesos o Servicios Productivos | | | |
| Convención | | | |
| Subprocesos o Subservicios Productivos | | | |
| Funciones | Convención | Subfunciones | Convención |
| Investigar, desarrollar e innovar | Idi | Apropiación de tecnologías emergentes | IDi1. |
| | | Transferencia de las tendencias tecnológicas | IDi2. |

Fuente: elaboración propia.

La matriz queda representada en dos ejes, el eje horizontal describe las actividades económicas con la definición de procesos y subprocesos y el eje vertical con las funciones y subfunciones como se visualiza en el anexo 2.

4.3 Matriz tipo 3 - Campo de observación No. 3

La elaboración de la matriz tipo 3 se realiza a partir de las matrices anteriores (1 y 2) y tomando como insumo el análisis previo realizado por el equipo técnico en la delimitación de las ocupaciones de la CIUO 08 A.C para el sector TIC, siendo visualizadas en la tabla siguiente.

Tabla 13 Descripción de ocupaciones CIUO 08 A.C

| Subgrupos principales | Ocupación | Grupos primarios | Denominación grupos primarios |
|-----------------------|--|------------------|--|
| 112 | Directores y gerentes generales | 1120 | Directores y gerentes generales |
| 133 | Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones | 1330 | Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones |
| 215 | Ingenieros de Telecomunicaciones | 2153 | Ingenieros de Telecomunicaciones |
| 216 | Arquitectos, planificadores, topógrafos y diseñadores | 2166* | Diseñadores gráficos y multimedia |
| 251 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia | 2511 | Analistas de sistemas |
| 251 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia | 2512 | Desarrolladores de software |
| 251 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia | 2513 | Desarrolladores web y multimedia |
| 251 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia | 2514 | Programadores de aplicaciones |



| Subgrupos principales | Ocupación | Grupos primarios | Denominación grupos primarios |
|-----------------------|---|------------------|--|
| 251 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia | 2519 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados en otros grupos primarios |
| 252 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores | 2521 | Diseñadores y administradores de bases de datos |
| 252 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores | 2522 | Administradores de sistemas |
| 252 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores | 2523 | Profesionales en redes de computadores |
| 2529 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores | 2529 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otros grupos primarios |
| 311 | Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería | 3118* | Delineantes y dibujantes técnicos |
| 351 | Técnicos en operaciones de tecnología de la información, las comunicaciones y asistencia al usuario | 3511 | Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones |
| 351 | Técnicos en operaciones de tecnología de la información, las comunicaciones y asistencia al usuario | 3512 | Técnicos en asistencia y soporte al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones |
| 351 | Técnicos en operaciones de tecnología de la información, las comunicaciones y asistencia al usuario | 3513 | Técnicos en redes y sistemas de computación |
| 351 | Técnicos en operaciones de tecnología de la información, las comunicaciones y asistencia al usuario | 3514 | Técnicos de la web |
| 352 | Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión | 3521* | Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual |
| 352 | Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones | 3522 | Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones |
| 742 | Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones | 7422 | Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones |

Fuente: elaboración propia a partir de información de la CIUO 08 A.C.

* Ocupaciones que pertenecen a otras áreas de cualificación.

A partir de los insumos descritos se realiza la construcción de la matriz 3, estableciendo el cruce entre los procesos y subprocesos (eje vertical) con las funciones y subfunciones (eje horizontal) permitiendo la relación de las ocupaciones CIUO 08 A.C. como se observa en la figura posterior.

Figura 12 Estructura de la matriz 3.

| CIU REV 4 A.C. + CIUO 08 | | Actividades Económicas | | | 1 dígito 2 dígitos 3 dígitos 4 dígitos Actividades Subactividades Procesos SubProcesos | CIU REV 4 A.C. Área Ocupacional |
|--------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|---|
| | | SECCIÓN - Código y Descripción | | | | |
| | | DIVISIÓN - Código y Descripción | | | | |
| | | GRUPO - Código y Descripción | | | | |
| Funciones | Subfunciones | CLASE - Código y Descripción | CLASE - Código y Descripción | CLASE - Código y Descripción | | |
| | | Proceso 1 | Proceso 2 | Proceso 3 | | |
| | | Subproceso 1, Subproceso n... | Subproceso 1, Subproceso n... | Subproceso 1, Subproceso n... | | |
| | | CIUO 08 - Código y Descripción | | CIUO 08 - Código y Descripción | | |
| | | CIUO 08 - Código y Descripción | | CIUO 08 - Código y Descripción | | |
| | | | CIUO 08 - Código y Descripción | | | |
| | | | CIUO 08 - Código y Descripción | | | |
| | | | CIUO 08 - Código y Descripción | | | |

| | |
|--------------|--|
| Matriz No. 1 | Identificación de Actividad Económica con referencia al CIU Rev. A.C. |
| Matriz No. 2 | Identificación de Procesos y Subprocesos con Funciones y subfunciones |
| Matriz No. 3 | Matriz No. 1 + Matriz No. 2 + Identificación de Área ocupacional con referencia al CIUO 08 |

Fuente: Guía para la construcción del campo de observación MEN, 2019.

El procedimiento realizado por el equipo técnico para el análisis y construcción de la matriz 3 comprendió los siguientes pasos.

- Revisión de las ocupaciones identificadas para el sector TIC en la CIUO 08 A.C, analizando la descripción y el alcance de las tareas descritas en cada una de las ocupaciones objeto de estudio.
- Identificación de las actividades y desempeño de las personas en el sector productivo en los diversos campos de acción del sector TIC.
- Análisis de las ocupaciones asociadas al sector TIC de la CIUO 08 A.C, identificando la función principal y el verbo que lo representa, facilitando su asociación con las funciones y subfunciones descritas en el eje vertical.
- Relacionamiento de los procesos, subprocesos con funciones y subfunciones identificando su correlación con la ocupación y las tareas descritas en la CIUO 08 A.C.

A partir de este análisis se procede a la ubicación de las ocupaciones en la matriz, haciendo una doble relación de la ocupación con los procesos, subprocesos, funciones y subfunciones. Anexo 1 – Matrices.

**Figura 13** Extracto de la matriz 3 con la relación de ocupaciones del sector TIC de la CIUO 08 A.C

| CIIU REV. 4 AC | Sector Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------|---------|--------------------|--------------------|---|-----------|---------|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|--|---------|---------|---------|--|
| | 61. Telecomunicaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 611. Actividades de telecomunicaciones alámbricas | | | | | | | | | | 612. Actividades de telecomunicaciones inalámbricas | | | | | | | | | | 613. Actividades de telecomunicación satelital | | | | |
| | Subfunciones | 6110 - TC | | | | | 6120 - TC | | | | | 6130 - TC | | | | | | | | | | | | | |
| PE1 | | PE2 | PE3 | PO1 | PO2 | PO3 | PS1 | PS2 | PE1 | PE2 | PE3 | PO1 | PO2 | PO3 | PS1 | PS2 | PE1 | PE2 | PE3 | PO1 | PO2 | PO3 | PS1 | PS2 | |
| P1. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | |
| P2. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | |
| P3. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | |
| P4. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | |
| P5. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |
| P6. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |
| P7. | TC 1120 TC 2523 | TC 1120 TC 2523 | TC 1120 TC 2523 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |
| P8. | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1120 TC 1330 | TC 1330 | | | | | |
| C1. | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |
| C2. | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 TC 2523 | TC 2152 | TC 3114 | TC 3114 | TC 3114 | TC 3114 | TC 2152 TC 3114 | TC 2152 TC 3114 | TC 2152 TC 3114 | TC 2152 | TC 3114 | TC 3114 | TC 3114 | TC 3114 | TC 2152 TC 3114 | TC 2152 TC 3114 | TC 2152 TC 3114 | TC 2152 | TC 3114 | TC 3114 | TC 3114 | TC 3114 | |
| C3. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |
| C4. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |
| C5. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | |

Fuente: Elaboración propia.

Determinar las Áreas Ocupacionales

Un área ocupacional es el “conjunto de puestos de trabajo que presentan afinidad en las técnicas y modos operativos característicos (concretados mediante los subprocesos) y una cierta afinidad o proximidad en sus objetivos de producción (concretada mediante las funciones o subfunciones)” (MEN, 2019).

Posterior a la ubicación de las ocupaciones en la matriz 3, el equipo técnico analizó la correlación y similitudes de las ocupaciones entre los procesos y subprocesos (eje horizontal) y las funciones y subfunciones (eje vertical), lo que permitió la identificación de afinidades para la determinación del conjunto de ocupaciones.

Figura 14 Identificación de afinidades de las ocupaciones en la matriz 3.

| Procesos | PE | | | PO | | | PS | |
|-----------|-------|-----------|-----------|-------------|----------|------------|----------|-----------|
| Función | Req. | F Táctica | S Táctica | Diseño | Montaje | Implement. | Bienes | Servicios |
| Planear | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Construir | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 |
| Ejecutar | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 |
| Implantar | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1, 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 |
| Gestionar | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1, 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 |
| Idi 1 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1, 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 |
| Idi 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1 y 2 | 1, 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 | 2, 3 y 7 |

| Color | Grupos Ocupacionales |
|-------|----------------------|
| | Estratégica |
| | Estratégica Diseño |
| | Táctica |

| Color | Grupos Ocupacionales |
|-------|----------------------|
| | Operativa |
| | Soporte |
| | POS |

Fuente: Elaboración propia.

Como se visualiza en la figura anterior, se identificaron 6 grupos ocupacionales donde se observa la relación de las características que comparten las ocupaciones con los procesos y funciones. Esta agrupación permite visualizar de manera amplia la afinidad de ocupaciones en relación con los procesos, subprocesos, funciones y subfunciones permitiendo identificar las siguientes características.

- **Estratégico:** las ocupaciones que inician por códigos 1 y 2 tienen una relación directa con tareas asociadas a la planeación, dirección, coordinación, liderazgo, gestión, establecimiento de estrategias, políticas y procesos asociados a la continuidad del negocio. Este resultado, permite contrastar la correspondencia con la descripción los niveles de competencia de la CIUO 08 AC 2015, en la que indica que estas ocupaciones se relacionan con el nivel de competencia 3 y 4, conducentes a la solución de problemas complejos, análisis e investigación.
- **Estratégica Diseño:** se identifica un grupo especial de ocupaciones que se centran en las funciones de planeación en procesos de diseño, corresponde a aquellas ocupaciones del sector TIC que brindan respuesta al análisis de requerimientos técnicos con diseños estructurado acorde con los procesos administrativos de la organización.
- **Táctica:** en el subproceso de diseño se identificó un grupo con afinidad de ocupaciones muy variadas con códigos 1, 2, 3 y 7 caracterizándose por tener asociadas subfunciones

de diferentes complejidades como la implantación, la gestión y la investigación, desarrollo e innovación.

- **Operativa:** esta agrupación de ocupaciones que inician con códigos 2, 3 y 7 esta orientada a la construcción, ejecución e implementación de soluciones de bienes o servicios en el sector TIC.
- **Soporte:** se caracteriza por relacionar labores de los códigos 2, 3 y 7 asociadas al soporte de bienes y servicios que brinda el sector TIC.
- **POS – proceso operativo y soporte:** relaciona las ocupaciones que inician con el código 2 desde la función de planear para los subprocesos operativos de montaje e implementación, así como soporte a bienes y servicios TIC.

El análisis ya descrito facilitó la comprensión de las características de las ocupaciones en relación con las intersecciones, posibilitando la identificación de seis áreas ocupacionales para el sector TIC, como se evidencia a continuación.

Tabla 14 Identificación de áreas ocupaciones para el sector TIC.

| Área Ocupacional | Ocupación (CIUO 08 A.C.) | |
|--|--------------------------|--|
| AO-01 - Estratégico TIC | 1120 | Directores y gerentes generales |
| | 1330 | Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones |
| AO-02 - Contenido multimedial | 2166 | Diseñadores gráficos y multimedia |
| | 2513 | Desarrolladores web y multimedia |
| AO-03 - Desarrollo de software y calidad | 2511 | Analistas de sistemas |
| | 2519 | Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados en otros grupos primarios |
| | 2512 | Desarrolladores de software |
| | 2513 | Desarrolladores web y multimedia |
| | 2514 | Programadores de aplicaciones |
| AO-04 - Analítica de datos | 2521 | Diseñadores y administradores de bases de datos |
| | 2529 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otros grupos primarios |
| AO-05 - Redes de comunicaciones y seguridad | 2153 | Ingenieros de telecomunicaciones |
| | 2522 | Administradores de sistemas |
| | 2523 | Profesionales en redes de computadores |



| Área Ocupacional | Ocupación (CIUO 08 A.C.) | |
|--|--------------------------|--|
| | 2529 | Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otros grupos primarios |
| AO-06 - Operación, asistencia y soporte a las TIC | 3511 | Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones |
| | 3512 | Técnicos en asistencia y soporte al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones |
| | 3513 | Técnicos en redes y sistemas de computación |
| | 3514 | Técnicos de la Web |
| | 3521 | Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual |
| | 3522 | Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones |
| | 7422 | Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones |

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Matriz tipo 4 – Campo de observación No. 4

La matriz 4 consiste en la identificación de las áreas profesionales, las cuales son “el conjunto de contenidos, técnicas, objetivos físicos y simbólicos, agrupados por la necesidad de afrontar problemas homogéneos respecto de los objetivos de producción (funciones y subfunciones) y de los conocimientos y habilidades necesarios para alcanzarlos (procesos y subprocesos)” (MEN, 2019).

Figura 15 Estructura de la matriz 4.

| | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------|
| | | Actividades Económicas | | | | CIUO REV 4 A.C. |
| | | SECCIÓN - Código y Descripción | | | 1 dígito | |
| | | DIVSIÓN - Código y Descripción | | | 2 dígitos | |
| | | GRUPO - Código y Descripción | | | 3 dígitos | |
| Funciones | Subfunciones | CLASE - Código y Descripción | CLASE - Código y Descripción | CLASE - Código y Descripción | Actividades | 4 dígitos |
| | | Proceso 1 | Proceso 2 | Proceso 3 | Subactividades | |
| | | Subproceso 1, Subproceso n... | Subproceso 1, Subproceso n... | Subproceso 1, Subproceso n... | Procesos | |
| | | | | | SubProcesos | |
| | | ÁREA PROFESIONAL 1 | | ÁREA PROFESIONAL 3 | | Área Profesional |
| | | | | | | |
| | | | ÁREA PROFESIONAL 2 | | | |
| | | | | | | |

Matriz No. 1 Identificación de Actividad Económica con referencia al CIUO Rev. A.C.

Matriz No. 2 Identificación de Procesos y Subprocesos con Funciones y subfunciones

Matriz No. 3 Matriz No. 1 + Matriz No. 2

Matriz No. 4 Matriz No. 3 + Identificación de Áreas Profesional de acuerdo a los saberes profesionales

Fuente: Guía para la construcción del campo de observación MEN, 2019.

Por lo anterior a partir de la identificación de factores comunes se agrupan las áreas ocupaciones dando como resultado la identificación de un área profesional denominada Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC.

Figura 16 Fragmento de la matriz 4.

| CHU REV. 4 AC | 61. Telecomunicaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|
| Subfuncio- es | 61.1. Telecomunicaciones inalámbricas | | | | | | | | 61.2. Actividades de telecomunicaciones inalámbricas | | | | | | | | 61.3. Actividades de telecomunicación satelital | | | | | | | | 61.9. Otras actividades de telecomunicaciones | | | | | | | | | |
| | 6110 - TC - OK | | | | 612 - | | | | 6120 - TC - OK | | | | 613 - | | | | 6130 - TC - OK | | | | 619 - | | | | 6190 - TC - OK | | | | 619 - | | | | | |
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 | P21 | P22 | P23 | P24 | P25 | P26 | P27 | P28 | P29 | P30 | P31 | P32 | | |
| P1. | TC 1330 | | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | |
| P2. | TC 1330 | | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | |
| P3. | TC 1330 | | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | |
| P4. | TC 1330 | | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | |
| P5. | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | |
| P6. | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | |
| P7. | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | |
| P8. | TC 1330 | | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | TC 1120 | TC 1120 | TC 1120 | TC 1330 | | | | |
| P9. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| C2. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| C3. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| C4. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| C5. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| C6. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| E1. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| E2. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| E3. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |
| E4. | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | TC 2523 | | |

Fuente: Elaboración propia.

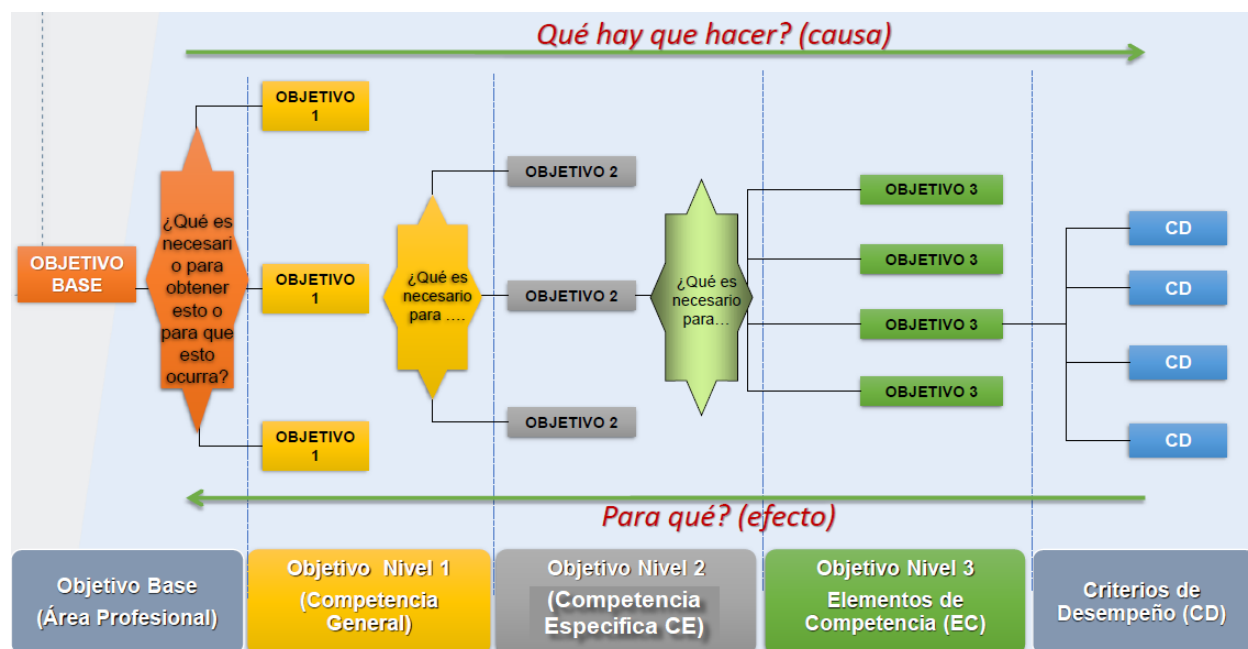
Con este análisis, queda conformado el campo de observación a partir de la construcción de las cuatro matrices descritas anteriormente y que constituye en un insumo fundamental para el análisis funcional.

5. Análisis funcional

Se da inicio a la fase 4 de la etapa C el cual permite identificar las funciones que desempeñan las personas en el sector productivo a través de una metodología de análisis funcional siendo “un proceso que se centra en o que el trabajador logra, en los resultados; nunca en el paso a paso (actividades) que sigue para obtenerlos.” (MEN, 2019)

El análisis funcional es un despliegue de objetivos que inicia a partir del objetivo base, este objetivo describe el propósito del área profesional de una manera amplia y a través de la pregunta ¿qué es necesario para? se van desglosando sucesivamente los objetivos de nivel 1, 2, 3 y 4.

Figura 17 Estructura del análisis funcional.



Fuente: Presentación orientación metodológica para la construcción del campo de observación MEN, 2019.

El objetivo base del área profesional de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones – TIC es: Interrelacionar los sistemas de información y las telecomunicaciones mediante el uso de infraestructura, servicios y software de avanzada para impulsar la innovación, competitividad y productividad promoviendo el crecimiento, sostenibilidad y transformación de las organizaciones y la sociedad.

A partir de este **objetivo base** se despliegan los objetivos de nivel 1 que corresponden a las **competencias generales**, siendo un “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios para alcanzar la cualificación, bien sea a través de procesos formativos, o de la experiencia laboral.” (MEN, 2020)

Es importante que la competencia general describa de manera amplia el que se va a hacer, cómo se va a hacer y para qué que se va a hacer, permitiendo tener el contexto global de una cualificación. Esta desagregación de competencias generales, se plantea la pregunta ¿qué es

necesario para? el cual permite identificar los objetivos de nivel 2 correspondientes a las competencias específicas.

Figura 18 Ejemplo de competencia general.

| qué va a hacer | cómo se va a hacer | para qué que se va a hacer |
|--|--|---|
| Planear, diseñar, implementar, configurar, administrar y coordinar soluciones informáticas multiservicio que integren hardware, software y redes | + mediante procedimientos técnicos y normativos del sector de las TIC, ambiental y salud y seguridad en el trabajo | + con el objetivo de asegurar la fiabilidad, seguridad, calidad y disponibilidad de los servicios, aplicaciones e infraestructura TI. |

Fuente: Elaboración propia.

La redacción de la **competencia específica** se caracteriza porque debe cumplir con la estructura de verbo, objeto y condición, dando respuesta a “lo que una persona debe ser capaz de demostrar para el desempeño en una ocupación como mínimo.” A estos objetivos de nivel 2 (competencias específicas), nuevamente se plantea la pregunta ¿qué es necesario para...? dando como resultado los objetivos de nivel 3 correspondiente a los **Elementos de la competencia**, los cuales son el "componente de la competencia específica que describe una acción o comportamiento que una persona debe ser capaz de realizar (y demostrar) en una situación de trabajo de un campo ocupacional determinado". Los elementos de competencia se redactan también teniendo en cuenta la estructura Verbo en infinitivo + objeto + condición. (MEN, 2020).

Figura 19 Ejemplo de competencia específica.

| Verbo | Objeto | Condición |
|---------|------------------------------------|--|
| Planear | + redes informáticas multiservicio | + según normativa técnica y requerimientos organizacionales. |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20 Ejemplo de elemento de competencia.

| Verbo | | Objeto | | Condición |
|--------------|---|---|---|--|
| Caracterizar | + | la red informática multiservicio de la organización | + | de acuerdo con procedimientos y normativa técnica. |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, a estos objetivos de nivel nivel 3 se plantea la pregunta ¿qué es necesario para...?, lo que nos va a indicar los objetivos de nivel 4, los cuales corresponden a los **criterios de desempeño**. Los criterios “establecen las pautas (los niveles de competencia requeridos en el empleo) que permiten juzgar en el proceso de evaluación las actividades de trabajo realizadas por la persona”. La estructura de los criterios de desempeño cumple a: Objeto (Un objeto) + verbo (Un verbo activo en tercera persona que denote cumplimiento) + condición (Máximo dos). (MEN, 2020)

Figura 21 Ejemplo de criterios de desempeño.

| Objeto | | Verbo que denote cumplimiento | | Condición |
|--|---|-------------------------------|---|--|
| La verificación en sitio de infraestructura, servicios y aplicaciones TI | + | corresponde con | + | procedimientos técnicos y protocolos de la organización. |
| La comprobación del funcionamiento de la infraestructura TI | + | cumple con | + | procedimientos técnicos. |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra un extracto del análisis funcional.

Figura 22 Extracto del análisis funcional para el subsector ITS

| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de Competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|--|---|--|--|
| Planificar, diseñar, desarrollar, implantar y gestionar soluciones de ciberseguridad salvaguardando los activos de información e infraestructura tecnológica de la organización mediante la investigación de incidentes de seguridad, aplicación de políticas y normativa de protección de datos e innovando en técnicas y herramientas que permitan mitigar los riesgos de seguridad asegurando la continuidad del negocio. | Planificar las soluciones de ciber seguridad de acuerdo con metodologías y normativa técnica. | Establecer los requerimientos de seguridad acuerdo con criterios técnicos y organizacionales. | <ul style="list-style-type: none"> La determinación del contexto organizacional está acorde con técnicas de análisis y tipo de negocio. La identificación de las necesidades de ciberseguridad cumple con requerimientos de la organización y criterios técnicos. El análisis de la regulación en seguridad de la información está acorde con el tipo de organización. La evaluación de las políticas de seguridad de la información corresponde con procedimientos técnicos y protocolos de la organización. La definición de los objetivos de la ciber estrategia de seguridad está acorde con estándares y modelo operativo del negocio. La delimitación del alcance de la ciber estrategia de seguridad está acorde con los requerimientos técnicos y la continuidad del negocio. La definición del marco metodológico corresponde con las necesidades de la organización y referentes técnicos. La identificación de los activos, procesos e información está acorde con metodologías técnicas y estrategias del negocio. |
| | | Identificar amenazas y vulnerabilidades de los activos de información e infraestructura TI de acuerdo con metodologías y normativa técnica del sector TIC. | <ul style="list-style-type: none"> La detección de amenazas contra la información y la infraestructura tecnológica cumple con metodología y procedimientos técnicos. La identificación de alertas tempranas y nuevas amenazas está acorde con procedimientos técnicos. La identificación de vectores de amenazas está acorde con metodologías y procedimientos técnicos. La utilización de herramientas de software para la detección de amenazas cumple con la estrategia de ciberseguridad y del negocio. La identificación de vulnerabilidades sobre los activos de información está acorde con procedimientos técnicos y metodología de referencia. La aplicación de herramientas de escaneo de vulnerabilidades está acorde con metodologías y procedimientos técnicos. La aplicación de técnicas de hacking ético está acorde con metodologías y procedimiento técnico. |
| | | Determinar los riesgos de seguridad de los activos de información e infraestructura tecnológica según metodologías y normativa técnica del sector TIC. | <ul style="list-style-type: none"> La identificación de los riesgos de seguridad está acorde con metodologías de análisis y criterios técnicos. La definición de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo de seguridad cumple con criterios técnicos y métodos de análisis de riesgos. La valoración del impacto de la materialización de los riesgos de seguridad cumple con criterios técnicos y marcos de referencia. La medición de riesgos de seguridad de la información está acorde con metodologías de análisis y criterios técnicos. La descripción de las consecuencias de la materialización de los riesgos de seguridad cumple con criterios técnicos y los objetivos del negocio. |
| | | Establecer los lineamientos de seguridad de los sistemas informáticos de acuerdo con los requerimientos técnicos organizacionales. | <ul style="list-style-type: none"> La planificación de la estrategia de ciberseguridad cumple con estándares, políticas y modelo operativo del negocio. La integración de la ciber estrategia de seguridad con la estrategia del negocio está acorde con estándares y lineamientos organizacionales. La definición de actividades y responsables de la ciberseguridad está acorde con lineamientos organizacionales y la continuidad del negocio. La aplicación de un modelo de defensa en profundidad está acorde con buenas prácticas en seguridad y estrategia del negocio. La definición de parámetros de seguridad en equipos y dispositivos informáticos de la networking está acorde con criterio técnico y resultados del análisis de riesgos. La selección de protocolos de seguridad en la networking cumple con normativa y procedimiento técnico. |

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se puede apreciar un ejemplo del desarrollo del análisis funcional para la instalación y mantenimiento de computadores y periféricos.

Tabla 15 Extracto del análisis funcional para la instalación y mantenimiento de equipos periféricos.

| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|--|--|--|---|
| Instalar, mantener y brindar soporte a equipos de cómputo o periféricos aplicando procedimientos técnicos y protocolos establecidos por el fabricante, asegurando el funcionamiento y la vida útil de los equipos. | Instalar computadores y periféricos de acuerdo con manuales del fabricante y requerimientos técnicos de usuario. | Alistar el área de trabajo y herramientas según protocolos y orden de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> La revisión de las condiciones técnicas del área de trabajo corresponde con especificaciones de diseño, salud y seguridad en el trabajo. La clasificación de herramientas e insumos de instalación está acorde con criterios técnicos y orden de trabajo. La disposición de herramientas e insumos corresponde con el tipo de equipo y manual técnico del fabricante. La revisión de condiciones eléctricas y de conectividad está acorde con las especificaciones técnicas de los equipos y normativa. La disposición de componentes de hardware cumple con procedimientos técnicos y orden de trabajo. |
| | | Conectar computadores o periféricos de acuerdo con procedimientos y manuales técnicos. | <ul style="list-style-type: none"> La verificación técnica de las características de computadores o periféricos está acorde con el manual del fabricante y requerimientos del usuario. La ubicación de equipos de cómputo o periféricos corresponde con especificaciones de diseño y normativa de salud y seguridad en el trabajo. La conexión de componentes de hardware cumple con procedimientos técnicos y especificaciones del fabricante. La interconexión de computadores o periféricos está acorde con manual del fabricante y procedimiento técnico. El montaje de los equipos de cómputo o periféricos cumple con procedimientos técnicos y normativa salud y seguridad en el trabajo. La comprobación de la conexión de los equipos de |



| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|-------------------------------------|--|--|--|
| | | | cómputo y periféricos está acorde con criterio técnico y manual del fabricante. |
| | | Configurar los equipos de cómputo o dispositivos periféricos de acuerdo con procedimientos técnicos y políticas organizacionales. | <ul style="list-style-type: none"> • La instalación del sistema operativo en los equipos de cómputo está acorde con políticas de la organización y procedimientos técnicos. • La activación del licenciamiento del sistema operativo cumple con procedimiento técnico y términos legales del fabricante. • La parametrización del sistema operativo en los equipos de cómputo cumple con criterios técnicos de seguridad del sistema y políticas organizacionales. • La identificación de aplicaciones de software está acorde con la estructura de roles y políticas de la organización. • La parametrización de los dispositivos periféricos corresponde con el esquema de red y políticas organizacionales. |
| | | Validar el funcionamiento de computadores o periféricos según manual del fabricante y buenas prácticas de servicio. | <ul style="list-style-type: none"> • La comprobación de la efectividad de la instalación de los equipos o periféricos está acorde con manual del fabricante y buenas prácticas de servicio. • La aplicación de políticas de seguridad informática en los equipos está acorde con procedimientos técnicos y lineamientos organizacionales. • La verificación del funcionamiento de los equipos o periféricos cumple con el manual del fabricante y orden de trabajo. • La integración de los equipos de cómputo y periféricos en la red de datos cumple con el diseño de red y estándares técnicos. • La entrega de la instalación de los equipos de cómputo y periféricos corresponde con buenas prácticas de servicio y diseño de la red de datos. • La disposición de los embalajes y residuos del proceso de instalación cumple con procedimientos y normatividad ambiental |
| | Efectuar mantenimiento preventivo a equipos de cómputo o periféricos según procedimientos técnicos y recomendaciones del fabricante. | Determinar las necesidades de mantenimiento preventivo de los equipos de acuerdo con parámetros de uso y recomendaciones del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> • La inspección de las características técnicas de los equipos de cómputo o periféricos está acorde con el plan de mantenimiento preventivo y especificaciones del fabricante. • La verificación del funcionamiento de los equipos de cómputo o periféricos está acorde con manuales de servicio. • El diligenciamiento de la ficha técnica de los equipos de cómputo o periféricos cumple con protocolos y procedimientos organizacionales. • La elaboración de copias de seguridad de la información cumple con los procedimientos técnicos y políticas organizacionales. • La identificación del mantenimiento preventivo en equipos de cómputo o periféricos corresponde con la programación del servicio técnico y proceso de gestión de servicios TI. |



| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|-------------------------------------|---|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> La elaboración de la orden de trabajo está acorde con el plan de mantenimiento y disposición de los recursos. |
| | | Realizar procedimientos técnicos preventivos en los equipos de cómputo o periféricos de acuerdo con manual del fabricante y programación de mantenimiento. | <ul style="list-style-type: none"> El alistamiento del área de trabajo, herramientas e insumos corresponde al tipo de mantenimiento y normativa de salud y seguridad en el trabajo. El desensamble del equipo está acorde con el tipo de mantenimiento y manuales técnicos del fabricante. La aplicación de técnicas de limpieza en los equipos de cómputo o periféricos cumple con manuales técnicos del fabricante y normativa de salud y seguridad en el trabajo. El ensamble de los componentes está acorde con manuales técnicos del fabricante y procedimientos técnicos. El uso de software utilitario está acorde con procedimientos técnicos y tipo de mantenimiento. |
| | | Inspeccionar el funcionamiento de los equipos de cómputo o periféricos según normativa y manuales técnicos del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> La comprobación de funcionamiento del equipo cumple con procedimientos y manuales técnicos. El restablecimiento de la información cumple con procedimientos técnicos y lineamientos de la organización. La validación de la efectividad del mantenimiento de los equipos de cómputo o periféricos corresponde con criterios técnicos y de calidad del servicio. El diligenciamiento de los formatos de mantenimiento de los equipos de cómputo o periféricos cumple con procedimientos y normativa técnica. La entrega del equipo de cómputo o periférico cumple con procedimientos técnicos y organizacionales. |
| | Reparar equipos de cómputo o periféricos según procedimientos técnicos y manuales del fabricante. | Identificar fallas de funcionamiento en los equipos de cómputo o periféricos según criterios técnicos y manuales del equipo. | <ul style="list-style-type: none"> La descripción de la orden de trabajo corresponde con el fallo del componente de hardware. El alistamiento de las herramientas de mantenimiento hardware y software corresponde con orden de trabajo y procedimientos técnicos. El uso de herramientas de diagnóstico de fallos en los equipos de cómputo o periféricos cumple con procedimientos técnicos y manuales de operación. La revisión del funcionamiento de los componentes de los equipos de cómputo y periféricos cumple con procedimientos técnicos y requerimientos organizacionales. La verificación del funcionamiento del equipo o periférico está acorde con manuales técnicos y orden de trabajo. El reconocimiento de la falla en los equipos de cómputo o periféricos corresponde con el protocolo de pruebas técnicas y manual de servicio del fabricante. El diligenciamiento de la ficha técnica de los equipos de cómputo o periféricos cumple con procedimientos y procesos organizacionales. |
| | | Efectuar acciones correctivas en los equipos de cómputo o periféricos según procedimientos y manuales técnicos. | <ul style="list-style-type: none"> El desensamble de los componentes de hardware cumple con procedimientos técnicos y manual del fabricante. La reparación de componentes de hardware de los equipos de cómputo o periféricos cumple con procedimientos y normativa técnica. El reemplazo de componentes de hardware de los equipos de cómputo o periféricos cumple con protocolos de mantenimiento correctivo y manual del fabricante. La instalación del sistema operativo y aplicaciones corresponde con requerimientos de usuario y procedimiento técnico. La configuración del software del sistema o aplicación corresponde con especificaciones técnicas y políticas organizacionales. |
| | | | |



| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|-------------------------------------|--|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • La parametrización del software del sistema o aplicación corresponde con especificaciones técnicas de seguridad del sistema y políticas organizacionales. • La disposición de las piezas deterioradas o residuos producto del mantenimiento correctivo cumple con normas ambientales y organizacionales. |
| | | Evaluar el funcionamiento de los equipos de cómputo o periféricos según procedimiento técnico y manuales del fabricante. | <ul style="list-style-type: none"> • La verificación del funcionamiento de los componentes de hardware o software está acorde con procedimientos y manuales del fabricante. • La comprobación de la efectividad del mantenimiento correctivo del hardware y software está acorde con procedimientos y manuales del fabricante. • La validación de la configuración del software del sistema o aplicación cumple con las especificaciones técnicas y organizacionales. • La aplicación de herramientas de diagnóstico de hardware o software al está acorde con procedimientos y manuales del fabricante. • El registro de las acciones correctivas cumple con procedimientos organizacionales y normativa técnica. • La entrega del equipo de cómputo o periférico cumple con el procedimiento técnico y la orden de trabajo. |
| | Establecer la conectividad entre equipos de cómputo o periféricos de acuerdo con políticas de gestión y administración de la red de datos y estándares técnicos. | Comprobar la conectividad del equipo de cómputo o periférico de acuerdo con estándares técnicos y buenas prácticas de servicio. | <ul style="list-style-type: none"> • La recepción del requerimiento de soporte técnico está acorde con procedimiento organizacional y buenas prácticas de servicio. • El alistamiento de herramientas y equipos de verificación de conectividad está acorde con el requerimiento y criterio técnico. • La inspección de los elementos de conectividad del área de trabajo cumple con procedimiento y normativa técnica. • La verificación del funcionamiento de la tarjeta de red del equipo o periférico está acorde con procedimiento y normativa técnica. • La validación del direccionamiento IP del equipo o periférico corresponde con el esquema de direccionamiento IP organizacional y estándares técnicos. • La aplicación de pruebas de conectividad del equipo o periférico cumple con protocolo de pruebas y estándares técnicos. • La verificación del funcionamiento del punto de red corresponde con la topología física de la red y estándares técnicos. • La determinación del fallo de conectividad del equipo de cómputo o periférico está acorde con el protocolo de pruebas y normativa técnica. |



| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|-------------------------------------|--|---|--|
| | | Corregir fallos de conectividad de equipos o periféricos de acuerdo con el manual de procedimientos y normativa técnica. | <ul style="list-style-type: none"> • La identificación del fallo de conectividad cumple con procedimientos y pruebas técnicas. • El reemplazo del componente de hardware en el equipo o periférico cumple con procedimientos y manuales del fabricante. • La instalación de los controladores de red en el equipo o periférico cumple con procedimientos y manuales del fabricante. • La verificación del restablecimiento de la conectividad en el equipo o periférico cumple con protocolo de pruebas y normativa técnica. • La confirmación de la dirección IP en el equipo o periférico está acorde con los parámetros y servicios de red. • La disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) cumple con lineamientos organizacionales y normas ambientales. • El aseguramiento de la conectividad de los equipos de cómputo o periféricos cumple con procedimientos técnicos y disponibilidad del servicio. |
| | | Documentar el requerimiento de soporte técnico de acuerdo con procedimientos técnicos y lineamientos organizacionales. | <ul style="list-style-type: none"> • La actualización de ficha técnica del equipo o periférico está acorde con procedimiento técnico y organizacional. • La descripción de la solución del requerimiento de conectividad cumple con estándares de calidad del servicio y procedimiento técnico. • El registro de las acciones en el restablecimiento de la conectividad está acorde con procedimiento técnico y políticas de calidad organizacionales. • La entrega al usuario del restablecimiento del servicio de conectividad está acorde con protocolos de servicio y lineamientos organizacionales. • La finalización del requerimiento de soporte cumple con procedimientos técnicos y lineamientos organizacionales. |
| | Brindar soporte técnico a equipos de cómputo o periféricos de acuerdo con requerimientos organizacionales y metodologías de gestión de servicios TI. | Recepcionar los requerimientos de soporte técnico acorde con procesos y procedimientos organizacionales y metodología de gestión de servicios TI. | <ul style="list-style-type: none"> • La recepción de requerimientos técnicos está acorde con los protocolos de servicio y metodología de gestión de servicios TI. • La atención al cliente corresponde con técnicas de comunicación y protocolos de servicio. • El registro de la solicitud de soporte está acorde con el sistema de información y metodología de gestión de servicios TI. • La valoración inicial del requerimiento de soporte corresponde con los protocolos y metodología de gestión de servicios TI. • La categorización de solicitudes técnicas cumple con los protocolos y acuerdos de servicio. • La priorización de las solicitudes de requerimientos técnicos corresponde con la operación y acuerdos de nivel de servicio. • La atención al usuario cumple con protocolos de comunicación y estándares de calidad del servicio. |

| Objetivo 1 (Competencia General) | Objetivo 2 (Competencia Específica) | Objetivo 3 (Elemento de competencia) | Objetivo 4 (Criterios de desempeño) |
|-------------------------------------|--|--|--|
| | | Diagnosticar los requerimientos de soporte técnico de acuerdo con procesos y procedimientos organizacionales y metodología de gestión de servicios TI. | <ul style="list-style-type: none"> • La identificación del requerimiento de soporte técnico corresponde con la orden de servicio y metodología de gestión de servicios TI. • El alistamiento de herramientas y equipos de diagnóstico está acorde con el tipo de servicio y procedimiento técnico. • La inspección en sitio de las causas del fallo en el equipo de cómputo o periférico cumple con procedimiento técnico y manuales de servicio del fabricante. • El uso de herramientas o equipos de hardware o software de diagnóstico corresponde con procedimiento técnico y manuales de servicio del fabricante. • La identificación de soluciones al requerimiento de soporte técnico está acorde con técnicas de resolución de problemas y procedimientos técnicos. • La solicitud de componentes o repuestos está acorde con el diagnóstico del fallo y metodología de gestión de servicios TI. |
| | | Solucionar los requerimientos de soporte técnico de acuerdo con procesos y procedimientos organizacionales y metodología de gestión de servicios TI. | <ul style="list-style-type: none"> • La resolución del problema de hardware o software en el equipo de cómputo o periférico cumple con procedimiento técnico y manual de servicio del fabricante. • La aplicación de pruebas técnicas al hardware o software cumple con procedimientos y normativa técnica del sector. • La implementación de acciones correctivas cumple con parámetros técnicos y el tipo de mantenimiento. • La confirmación del funcionamiento del equipo o periférico a partir de pruebas técnicas cumple con metodología y procedimiento técnico. • La solución del requerimiento técnico cumple con procedimiento y normativa técnica. • El registro de las acciones de soporte técnico está conforme con la normatividad técnica y de la organización. |
| | | Finalizar el requerimiento de soporte técnico de acuerdo con procesos y procedimientos organizacionales y metodología de gestión de servicios TI. | <ul style="list-style-type: none"> • La verificación del funcionamiento del equipo de cómputo o periférico con el usuario está acorde con procedimiento y metodología de gestión de servicios TI. • La entrega al usuario de la solución al requerimiento de soporte técnico está acorde con procedimiento y metodología de gestión de servicios TI. • La documentación de la solución del requerimiento de soporte técnico cumple con procedimientos organizacionales y metodológicos. • El trámite del requerimiento de soporte técnico corresponde con el manual de servicio y orden de trabajo. • El cierre del requerimiento de soporte técnico cumple con metodología de gestión del servicio y procedimientos organizacionales. • La actualización de la base de datos de posibles soluciones está acorde con políticas de la organización y la normatividad de seguridad de la información. |

Fuente: elaboración propia.

A partir de este desglose de objetivos de niveles 1, 2, 3 y 4 se identifican funciones que harán parte del componente N.2 de la estructura de la cualificación correspondiente al Perfil de Competencias como:

- Competencia general
- Competencias específicas
- Elementos de competencia
- Criterios de evaluación

5.1 Herramientas de apoyo para el análisis funcional

Con el objetivo de facilitar el despliegue de los objetivos el equipo técnico construyó un instrumento de consulta basado la identificación de verbos relacionados con los artefactos o elementos característicos de cada subsector. Esta herramienta permitió la consulta y uso de diferentes verbos en el análisis funcional.

Tabla 16 Relación de verbos con artefactos.

| ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM | | | | |
|--|------------|--------------------|--|-----------|
| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
| 1 | MDC | Conceptualizar | Idear Esbozar Definir Componer Organizar Analizar Planear Estructurar Proponer Identificar Investigar Dibujar Originar | Animación |
| | | Modelar | Construir Desarrollar Operar Preparar Producir Combinar Generar Realizar Resolver | |
| | | Texturizar | Aplicar Modificar Interpretar Cambiar Pintar Preparar | |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|--|----------------------------|
| | | | Emplear Utilizar Crear Diseñar Simular | |
| | | Rigging | Insertar Añadir Asignar Mover Ensamblar Configurar Manejar Ordenar Organizar Preparar | |
| | | Animar | Implementar Usar Operar Crear Resolver Ejecutar Construir Dotar Generar Producir Reproducir Completar | |
| | | Iluminar | Definir Equilibrar Controlar Editar Modificar Interpretar Aplicar Cambiar Seleccionar Completar Integrar | |
| | | Renderizar | Exportar Procesar Producir Generar Compilar | |
| 2 | MDC | Definir | Detectar Identificar Formular Plantear Analizar Determinar Investigar | App's y contenidos móviles |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|---|--------------------------|
| | | | Estimar Decidir | |
| | | Desarrollar | Planificar Organizar Producir Elaborar Estructurar Asignar Emplear Utilizar Examinar Separar Diferenciar | |
| | | Construir | Programar Resolver Ejecutar Integrar Verificar Encuestar Medir Evaluar Decidir Comprobar | |
| | | Diseñar | Producir Crear Componer Realizar Ejecutar Armar Resolver Generar Ingeniar Integrar Inventar Lograr Originar | |
| 3 | MDC | Grabar | Capturar Registrar Magnetizar Inscribir Recrear Detectar Graficar Almacenar Nivelar Muestrear | Producción Audio Digital |
| | | Procesar | Convertir Conectar | |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|--|-------------------------|
| | | | Registrar Integrar Combinar Programar Codificar Asignar Manipular | |
| | | Mezclar | Editar Combinar Integrar Interpretar Armonizar | |
| | | Masterizar | Artefinalizar Acabar Comprimir Ecuilizar Normalizar Secuenciar | |
| | | Sintetizar | Reproducir Generar Combinar Crear | |
| 4 | MDC | Diseñar | Construir Planear Producir Diagramar Idear Organizar Estructurar | Publicaciones digitales |
| | | Producir | Implementar Ejecutar Dar formato Digitalizar Corregir Enlistar Numerar Secuenciar Corregir | |
| | | Programar | Generar Integrar Asegurar Automatizar Comunicar Enlazar Publicar | |
| 5 | MDC | Analizar | Investigar Muestrear Recabar Entender Identificar | Publicidad |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|--|--------------------------|
| | | | Segmentar Relacionar | |
| | | Diseñar | Formular Generar Planificar Plantear Proponer | |
| | | Elaborar | Crear Realizar Diseñar Implementar Realizar Utilizar | |
| | | Establecer | Relacionar Comunicar Transmitir Actuar Implementar | |
| | | Capturar | Obtener Lograr Implementar Aplicar Ejercer | |
| 6 | MDC | Definir | Referenciar Investigar Examinar Identificar Seleccionar Testear Conceptualizar | VFX - Efectos especiales |
| | | Modelar | Crear Diseñar Integrar Visualizar | |
| | | Grabar | Capturar Registrar Componer | |
| | | Editar | Intervenir Integrar Añadir Indexar Entalonar Ajustar Corregir Estabilizar Animar | |
| | | Renderizar | Integrar Producir | |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|---|---|
| | | | Generar Componer | |
| 7 | MDC | Conceptualizar | Diseñar Idear Construir Definir Describir | Videojuegos |
| | | Diseñar | Crear Designar Establecer Inferir Definir | |
| | | Planificar | Determinar Implementar Dividir | |
| | | Producir | Prototipar Programar Realizar Implementar Conseguir Lograr | |
| | | Probar | Corregir Mejorar Desarrollar Implementar | |
| | | Distribuir | Asegurar Publicar Lanzar Emplazar | |
| | | Mantener | Actualizar Implementar Modificar | |
| 8 | MDC | Idear | Definir Prospectar Diseñar Buscar | Voz, texto, video OTT |
| | | Desarrollar | Generar Conectar Emplazar Ubicar Gestionar | |
| | | Implementar | Relacionar Monetizar Parametrizar Aplicar | |
| 9 | TLC | DISEÑAR | Generar Planear Producir Idear Proyectar | Comunicaciones alámbricas fibra óptica |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|--|-----------|
| | | | Moldear Preparar Formular Proponer Estimar Crear | |
| | | CONSTRUIR | Trazar Elaborar Producir Obrar Ejecutar Desarrollar Hacer Efectuar Llevar a cabo Fabricar | |
| | | OPERAR | Actuar Intervenir Realizar Manipular Maniobrar Manejar Hacer Implementar | |
| | | GESTIONAR | Tramitar Diligenciar Dirigir Administrar Encargar Mandar Relacionar Clasificar Solucionar Examinar Transferir Experimentar Integrar Determinar Valorar | |
| | | MANTENER | Soportar Conservar Perseverar Perdurar Sostener Apoyar | |
| | | COMUNICAR | Moderar Debatir Contestar Comentar Escuchar | |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------------|---|--|
| | | INTERACTUAR | Colaborar Cooperar Coordinar Contribuir Documentar | |
| | | SOLUCIONAR CONFLICTOS | Diagnosticar Negociar Proponer Alternativas Mediar Empatizar | |
| 10 | ITS | DISEÑAR | Establecer Estructurar Estimar Formular Generar Idear Planear Planificar Proponer Proyectar | Bases de datos en diversas plataformas tecnológicas |
| | | CONSTRUIR | Crear Desplegar Desarrollar Efectuar Elaborar Generar Hacer Implementar Llevar a cabo Producir | |
| | | ADMINISTRAR | Coordinar Disponer Establecer Gobernar | |
| | | GESTIONAR | Ejecutar Dar curso Operar | |
| | | MANTENER | Conservar Monitorear Preservar Revisar Soportar Sostener | |
| | | COMUNICAR | Asertividad Comentar Contestar Debatir Escuchar Moderar Probar | |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------------|--|----------------------|
| | | INTERACTUAR | Colaborar Compartir Contribuir Cooperar Coordinar Documentar | |
| | | SOLUCIONAR CONFLICTOS | Aplicar estrategias de resolución de conflictos Diagnosticar Empatizar Mediar Negociar Proponer Alternativas | |
| | | ADAPTAR AL CAMBIO | Flexibilizar Resiliencia | |
| | | ACTUAR | Colaborar Comentar Comunicar Contestar Contribuir Cooperar Coordinar Debatir Documentar Moderar Reunirse en la red | |
| | | PUBLICAR | Compartir Desplegar Difundir Divulgar Presentar Socializar | |
| 11 | SWE | ANALIZAR | Estructurar Deconstruir Inferir Hacer Ingeniería Reversa Delinear Recopilar Organizar | Software a la medida |
| | | DISEÑAR | Idear Proyectar Planificar Revisar Establecer Modificar Plantear | |



ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM

| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
|------|---------------|--------------------|--|-----------|
| | | | Proponer Formular | |
| | | CONSTRUIR | Integrar Editar Elaborar Crear Implementar Generar Reconstruir Hacer Programar Modificar Producir Desarrollar Solucionar | |
| | | CREAR | Gestionar Investigar Innovar Explorar | |
| | | ADMINISTRAR | Coordinar Disponer Dirigir Gestionar | |
| | | MANTENER | Modificar Editar Ejecutar Revisar Extender Transferir Cambiar Solucionar | |
| | | EVALUAR | Monitorear Validar Hackear Revisar Detectar Probar | |
| | | COMUNICAR | Reunirse En La Red Asertividad Moderar Debatir Contestar Comentar Escuchar | |
| | | INTERACTUAR | Colaborar Compartir Cooperar Coordinar Contribuir Documentar | |



| ARTEFACTOS Y VERBOS ACORDE A TAXONOMIA BLOOM | | | | |
|--|---------------|--------------------------|--|-----------|
| ITEM | SECTOR TIC | VERBO (INFINITIVO) | VERBOS AFINES | ARTEFACTO |
| | | SOLUCIONAR CONFLICTOS | Diagnosticar Aplicar Estrategias De Resolución De Conflictos Negociar Proponer Alternativas Mediar Empatizar | |
| | | ADAPTAR AL CAMBIO | Flexibilizar Resiliencia | |

Fuente: elaboración propia, basada en la taxonomía de Bloom.



Bibliografía

- CCB - PNUD. (2017). *Clúster de Software y tecnologías de la Información de Bogotá - Región*. .
Obtenido de Biblioteca Digital de la Cámara de Comercio de Bogotá:
[https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/19760/analisis%20de%20brec
has%20de%20](https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/19760/analisis%20de%20brec%20de%20has%20de%20)
- COMUNYCARSE. (2019). *Las 10 tendencias tecnológicas de Gartner para 2019*. Obtenido de
<https://www.comunycarse.com/es/las-10-tendencias-tecnologicas-de-gartner-para-2019/>
- ConnectAmericas. (2018). *Economía Naranja, una oportunidad infinita*. . Obtenido de
[https://connectamericas.com/es/content/econom%C3%ADa-naranja-una-oportunidad-
infinita](https://connectamericas.com/es/content/econom%C3%ADa-naranja-una-oportunidad-infinita)
- Deloitte. (2019). *Tendencias tecnológicas 2019*. Obtenido de
[https://www2.deloitte.com/co/es/pages/technology/articles/tendencias-tecnologicas-
2019.html](https://www2.deloitte.com/co/es/pages/technology/articles/tendencias-tecnologicas-2019.html)
- Entrepreneur . (2019). *¿Que es una Startup?* Obtenido de
<https://www.entrepreneur.com/article/304376>
- FONADE. (2018). *Análisis del sector TIC*. Obtenido de
[http://www.fonade.gov.co/Contratos/Documentos/5116__201809110649436-
%20ANALISIS%20%20DEL%20SECTOR%20CAB%20002-2018.pdf](http://www.fonade.gov.co/Contratos/Documentos/5116__201809110649436-%20ANALISIS%20%20DEL%20SECTOR%20CAB%20002-2018.pdf)
- GARTNER INC. (2019). *EL TOP 10 DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS 2020*. Obtenido de
[https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-21-gartner-identifies-the-
top-10-strategic-technology-trends-for-2020](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-21-gartner-identifies-the-top-10-strategic-technology-trends-for-2020)
- IAB. (2018). *INFOGRAFÍA DE LA GUÍA DE ESTÁNDARES Y BUENAS PRÁCTICAS DE AD VIEWABILITY*. Obtenido de [https://iabspain.es/infografia-de-la-guia-de-estandares-y-
buenas-practicas-de-ad-viewability/](https://iabspain.es/infografia-de-la-guia-de-estandares-y-buenas-practicas-de-ad-viewability/)
- IAB. (2019). *Estudio de tendencias digitales 2019*. . Obtenido de [https://iabspain.es/estudio/top-
tendencias-digitales-2019/](https://iabspain.es/estudio/top-tendencias-digitales-2019/)
- IDC. (2017). *Gasto de mercados regionales*. Obtenido de [https://www.idc.com/promo/global-ict-
spending/regional-markets#contactus](https://www.idc.com/promo/global-ict-spending/regional-markets#contactus)
- IEB. (2019). *Tendencias empresariales*. Obtenido de
[https://www.iebschool.com/blog/tendencias-empresariales-innovacion-
innovacion/#startup](https://www.iebschool.com/blog/tendencias-empresariales-innovacion-innovacion/#startup)



- Interempresas. (2018). *Principales tendencias en el ámbito de las TIC.* . Obtenido de <https://www.interempresas.net/TIC/Articulos/206090-Principales-tendencias-en-el-ambito-de-las-TIC.html>
- LOMBARDERO. (2016). *Trabajar en la era digital.* Obtenido de <https://www.institutoted.com/docs/Luis-Lombardero-2016-articulo-Oraclendo-septiembre-2016.pdf>
- OBS. (2019). *Tipos de estructuras organizativas.Cuál es la mejor para tu empresa.* Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/tipos-de-equipos-de-trabajo/tipos-de-estructuras-organizativas-cual-es-la-mejor-para-tu-empresa>
- OCDE - BID. (2016). *Impulsando la productividad y el crecimiento inclusivo en Latinoamérica.* Obtenido de http://www.oecd.org/latin-america/Impulsando_Productividad_Crecimiento_Inclusivo.pdf
- OCDE. (2017). *Revisiones de la OCDE sobre la transformación digital: la digitalización en Colombia.* Obtenido de https://www.oecd-ilibrary.org/sites/781185b1-en/1/2/1/index.html?itemId=/content/publication/781185b1-en&_csp_=2e55b885b2f1f6b5f49b8e209518fce4&itemIGO=oecd&
- ONTSI. (2018). *Informe Anual del sector TIC.* Obtenido de <https://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/InformeAnualSectorTICC2018.pdf>
- SENA. (2019). *Clasificación Nacional de Ocupaciones.* Obtenido de <https://observatorio.sena.edu.co/Comportamiento/CnoQueEs>
- Siigo. (2019). *Facturación electrónica en Colombia y el mundo.* . Obtenido de <https://www.siigo.com/blog/empresario/facturacion-electronica-en-colombia-y-el-mundo/>
- UNCTAD. (2019). *Informe sobre la economía digital.* Obtenido de https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/der2019_overview_es.pdf