

El estándar de cualificación **7-INCO-SWE-013 - “Generación de sistemas de software con inteligencia artificial”** es el referente para el diseño de oferta educativa que conduce al título de magister en Generación de sistemas de software con inteligencia artificial, que responde a: el estudio de prospectiva tecnológica realizado por el MINTIC en el que se identifica a las áreas de dispositivos autónomos, empowered edge y el desarrollo orientado por inteligencia artificial, así como a la necesidad del sector productivo nacional, de profesionales expertos en el manejo de los referentes, la apropiación de las metodologías, modelos, métodos y algoritmos, la proyección y la creación de sistemas de software con inteligencia artificial, y estén también en capacidad de incursionar en la investigación, innovación y desarrollo de las mismas.

Aunque su demanda en la actualidad no es muy amplia, el análisis de prospectiva realizado por UT IPSOS de 2020 lo coloca como una de las grandes tendencias en el país que impactará fuertemente en los próximos años. Es más, Servion Global Solutions, empresa líder en el manejo de experiencias de cliente, prevé que para el 2025 la inteligencia artificial potenciará el 95% de todas las interacciones con clientes.

Se usaron como referentes para la elaboración de esta cualificación están los estándares laborales de Colombia (SENA), España, Argentina y Chile, así como el SWEBOK V.3 de 2014 y la consulta a expertos del área.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
Código de la cualificación: 7-INCO-SWE-013	Versión:	Fecha Aprobación: (dd) de (mes) de (aaaa)
	01 – 2020	Estado: en construcción
DENOMINACIÓN	Generación de sistemas de software con inteligencia artificial.	
NIVEL DEL MNC	7	
ÁREA DE CUALIFICACIÓN	Informática y Comunicaciones -INCO.	
DURACIÓN (horas-créditos)	35 a 75 créditos – 1680 a 3600 horas.	
Organismo que autoriza la cualificación		
Institución que otorga la cualificación		
Cualificación conducente a:	Título de magíster. (Ley 30 de 1992 y decreto 1001 de 2006).	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
COMPETENCIA GENERAL	Generar sistemas de software con inteligencia artificial aplicando los elementos científicos y las tendencias que responden al marco taxonómico de la producción del sistema.	
ÁMBITO PRODUCTIVO	<b>Esquema cadena de valor:</b> 	
	<b>Subsector software. Pilares de soporte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• datos e información.</li><li>• I+D+i (investigación, desarrollo e innovación).</li></ul>	
	<b>Sector productivo:</b> Empresas desarrolladoras de software, fábricas de software, organizaciones del sector de tecnologías de la información dedicadas a la prestación de servicios y soluciones con componentes de inteligencia artificial (IA). Agremiaciones, asociaciones y centros de investigación que adelantan procesos de implementación de soluciones con IA para diferentes sectores económicos.	
	<b>Contexto de acción:</b> empresas desarrolladoras de software, fábricas de software, organizaciones del sector de tecnologías de la información dedicadas a la prestación de servicios y soluciones con componentes de inteligencia artificial (IA). Agremiaciones, asociaciones y centros de investigación que adelantan procesos de implementación de soluciones con IA para diferentes sectores económicos.	
	<b>Ocupaciones relacionadas:</b>  <b>2511 – Analistas de sistemas.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Científico informático.</li><li>• Diseñador de sistemas de las TIC.</li><li>• Diseñador de sistemas informáticos.</li><li>• Diseñador de sistemas TI.</li></ul> <b>2512 – Desarrolladores de software.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollador de sistemas.</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollador de software.</li> <li>Diseñador de software.</li> </ul> <p><b>Otras denominaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenador de sistemas expertos (prospectiva laboral).</li> <li>Desarrollador de inteligencia artificial.</li> </ul>
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	<p><b>CE01-7-INCO-SWE-013</b>-Manejar los referentes que fundamentan los sistemas de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>CE02-7-INCO-SWE-013</b>-Apropiar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con los requerimientos del marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>CE03-7-INCO-SWE-013</b>-Proyectar el sistema de software con inteligencia artificial acorde con las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>CE04-7-INCO-SWE-013</b>-Crear el sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>CE05-7-INCO-SWE-013</b>-Implementar la investigación, innovación y desarrollo en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con requerimientos y tendencias de la industria<sup>1</sup>.</p>
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA</b>	<p><b>CE01-7-INCO-SWE-013</b>-Manejar los referentes que fundamentan los sistemas de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.</p>
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Asociar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial acorde con el marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El reconocimiento de los diferentes tipos de problemas que aborda la inteligencia artificial corresponde con contexto.</li> <li>La determinación de las diferentes aproximaciones usadas para la creación de inteligencia artificial corresponde con fundamentación científica.</li> <li>La descripción de los modelos asociados con cada aproximación cumple con marco referencial.</li> <li>La identificación de las herramientas de implementación de inteligencia artificial está acorde con marco referencial.</li> <li>La delimitación de las áreas de impacto de los desarrollos en inteligencia artificial responde a marco referencial.</li> <li>La exploración de riesgos y limitaciones en la creación de inteligencia artificial está acorde con lineamientos éticos.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Analizar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El estudio de las aproximaciones de implementación de inteligencia artificial responde al objetivo del proyecto.</li> <li>La inspección de los modelos matemáticos asociados a la implementación corresponde con las aproximaciones estudiadas.</li> <li>La exploración de herramientas de aprendizaje de máquina responde al objetivo del proyecto.</li> <li>La investigación de técnicas de planeación para la implementación de inteligencia artificial está acorde al objetivo del proyecto.</li> </ul>	

<sup>1</sup>Competencia Especifica Transversal. Nivel 7 – Maestría.

<ul style="list-style-type: none"> <li>La identificación de los mecanismos de representación de conocimiento cumple con fundamentos de lógica matemática.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3.</b> Categorizar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con el marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La determinación del área de aplicación del proyecto de IA responde al objetivo planteado.</li> <li>La especificación del tipo de aproximación a implementar está acorde con el área de aplicación y el objetivo.</li> <li>La elección de la implementación a diseñar cumple con lineamientos éticos.</li> <li>La escogencia de las técnicas de planeación responde al objetivo.</li> <li>La determinación de los mecanismos de representación de conocimiento está alineada con el proyecto.</li> <li>El uso de los modelos matemáticos asociados a la implementación responde a marco referencial del proyecto.</li> </ul>	
<p><b>Contexto de la competencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Recursos utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computador con capacidad para ejecución de entornos de desarrollo y programación de software.</li> <li>Entornos de desarrollo y programación de software.</li> <li>Entornos y simuladores de prueba de algoritmos de IA.</li> </ul> </li> <li><b>Productos y resultados (evidencias):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de conocimiento declarativo.</li> <li>Modelo de conocimiento procedimental.</li> <li>Modelo de control de conocimiento.</li> </ul> </li> <li><b>Información requerida (referentes):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marco taxonómico para la producción de sistemas de software con IA.</li> <li>Modelos de inteligencia artificial.</li> <li>Metodologías de aprendizaje en inteligencia artificial.</li> <li>Métodos de aprendizaje de inteligencia artificial.</li> <li>Marco matemático y probabilístico relacionado con los modelos, metodologías, métodos y algoritmos de inteligencia artificial.</li> <li>Algoritmos de inteligencia artificial.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA</b>	<b>CE02-7-INCO-SWE-013</b> -Apropiar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con los requerimientos del marco taxonómico de la producción del sistema.
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Adaptar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de sistemas de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta el marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El tratamiento de los modelos matemáticos está acorde con el marco referencial del proyecto.</li> <li>El acoplamiento de los mecanismos de representación del conocimiento corresponde con marco referencial del proyecto.</li> <li>La adecuación de las técnicas de planeación responde a marco referencial del proyecto.</li> <li>El ajuste de las técnicas de búsqueda y resolución de problemas corresponde con marco referencial.</li> <li>La recopilación de los datos de entrenamiento está acorde con marco referencial del proyecto.</li> <li>El despliegue del algoritmo corresponde con objetivo y marco referencial del proyecto.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Probar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con el marco taxonómico de la producción del sistema.</p>	

### Criterios de desempeño.

- La determinación de las técnicas de validación de la inteligencia artificial responde a estándares de calidad.
- La formulación de métricas para el proceso de pruebas responde a marco referencial del proyecto y estándares de la industria.
- La ejecución de pruebas sobre los modelos matemáticos usados corresponde con el marco referencial del proyecto.
- La revisión de la ejecución del algoritmo responde al objetivo, marco referencial del proyecto y estándares tecnológicos.
- La elaboración de pruebas con los datos de entrenamiento responde a marco referencial del proyecto.
- La aplicación de pruebas sobre las técnicas de búsqueda y resolución de problemas está acorde con marco referencial del proyecto.

### Elemento de competencia 3.

Optimizar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con los resultados de las pruebas en el marco taxonómico de la producción del sistema.

### Criterios de desempeño.

- El ajuste sobre las métricas está acorde con el marco referencial del proyecto.
- La verificación de los resultados obtenidos con los datos de entrenamiento responde al objetivo de la implementación.
- La puesta a punto del algoritmo implementado responde a los resultados de las pruebas.
- Las mejoras sobre las técnicas de búsqueda y resolución de problemas son acordes con las métricas implementadas.
- Los ajustes sobre los modelos matemáticos responden a marco referencial del proyecto.
- La depuración de los datos de entrenamiento responde a métricas y marco referencial del proyecto.

### Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Computador con capacidad para ejecución de entornos de desarrollo y programación de software.
  - Entornos de desarrollo y programación de software.
  - Entornos y simuladores de prueba de algoritmos de IA.
  - Sistema gestor de bases de datos.
- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Algoritmo adaptado para aprendizaje.
  - Modelos de conocimiento (declarativo, procedimental y de control) relacionados con el algoritmo adaptado para aprendizaje.
  - Documentación del marco taxonómico de producción del algoritmo adaptado para aprendizaje.
- **Información requerida (referentes):**
  - Marco taxonómico para la producción de sistemas de software con IA.
  - Modelos de inteligencia artificial.
  - Metodologías de aprendizaje en inteligencia artificial.
  - Métodos de aprendizaje de inteligencia artificial.
  - Marco matemático y probabilístico relacionado con los modelos, metodologías, métodos y algoritmos de inteligencia artificial.
  - Algoritmos de inteligencia artificial.

### COMPETENCIA ESPECIFICA

**CE03-7-INCO-SWE-013**-Proyectar el sistema de software con inteligencia artificial acorde con las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.

### Elemento de competencia 1.

Definir los objetivos de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial, teniendo en cuenta el contexto del problema a solucionar.

### **Criterios de desempeño.**

- El levantamiento de los requerimientos de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial responde a las necesidades del usuario.
- La interpretación del problema corresponde con los requerimientos de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial.
- La delimitación del problema de aprendizaje responde a los requerimientos del sistema de software con inteligencia artificial.
- La especificación de los propósitos de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial concuerda con los requerimientos del sistema de software con inteligencia artificial.
- La determinación de los resultados de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial es acorde con los requerimientos de producción del sistema.
- La elaboración de los indicadores para evaluar los objetivos de aprendizaje corresponde con los resultados de aprendizaje determinados para el sistema de software con inteligencia artificial.

### **Elemento de competencia 2.**

Establecer el marco taxonómico del sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con los objetivos de aprendizaje del sistema.

### **Criterios de desempeño.**

- El planteamiento del dominio del problema corresponde con los resultados de aprendizaje determinados para el sistema de software con inteligencia artificial.
- La preparación de la base de conocimiento del sistema de software con inteligencia artificial concuerda con el dominio del problema.
- La formulación de las reglas de producción de conocimiento responde al dominio del problema de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial.
- La composición del sistema de control de conocimiento corresponde con el dominio del problema de aprendizaje del sistema de software con inteligencia artificial.
- La cohesión del conocimiento declarativo, procedimental y de control es acorde con los resultados de aprendizaje determinados para sistema de software con inteligencia artificial.

### **Elemento de competencia 3.**

Modelar los procesos de creación del sistema de software con inteligencia artificial acorde con los objetivos de aprendizaje del sistema.

### **Criterios de desempeño.**

- La organización de los recursos para la creación del sistema de software con inteligencia artificial responde a los requerimientos de producción del sistema.
- La especificación de los procedimientos para la creación del sistema de software con inteligencia artificial está acorde con el marco taxonómico de la producción del sistema.
- La delimitación de las actividades para la creación del sistema de software con inteligencia artificial corresponde con los procedimientos detallados.
- La selección del entorno de producción del sistema de software con inteligencia artificial responde al marco taxonómico.
- La documentación de la proyección del sistema de software con inteligencia artificial cumple con los estándares de producción del sistema.

### **Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:**
  - Computador con capacidad para ejecución de entornos de desarrollo y programación de software.
  - Entornos de desarrollo y programación de software.
  - Entornos y simuladores de prueba de algoritmos de IA.
  - Sistema gestor de bases de datos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Productos y resultados (evidencias):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de los requerimientos del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Documentación del marco taxonómico de producción del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Documentación de los procesos de producción del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Plan de producción del sistema de software con inteligencia artificial.</li> </ul> </li> <li>• <b>Información requerida (Referentes):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto del problema a solucionar a través del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Necesidades de usuario/cliente.</li> <li>• Marco referencial taxonómico de sistemas de software con IA.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA</b>	<b>CE04-7-INCO-SWE-013</b> -Crear el sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Diseñar el sistema de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y el marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración del diseño está acorde a aproximaciones de implementación de IA.</li> <li>• La selección de herramientas a usar para elaborar el diseño corresponde con aproximación.</li> <li>• La especificación de los modelos usados en el diseño responde a marco referencial del proyecto.</li> <li>• La composición del diseño de la IA responde a consideraciones éticas y a análisis de riesgos.</li> <li>• La determinación de los datos de entrenamiento responde a modelo seleccionado.</li> <li>• La descripción del diseño de interacción responde a estándares tecnológicos y marco referencial del proyecto.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Desarrollar el sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con el diseño y el marco taxonómico de la producción del sistema.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La programación del algoritmo está acorde con modelos y técnicas del diseño.</li> <li>• El uso de las herramientas usadas en la implementación corresponde con diseño y aproximación.</li> <li>• La creación de la interfaz de usuario responde a técnicas de diseño gráfico y usabilidad.</li> <li>• La implementación de la arquitectura de información está acorde con diseño.</li> <li>• El despliegue del flujo de interacción responde al diseño y marco referencial del proyecto.</li> <li>• El entrenamiento del algoritmo en el sistema de software con inteligencia artificial cumple con criterio técnico</li> <li>• El ajuste a los prototipos responde a datos de entrenamiento.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3.</b> Poner a prueba el sistema de software con inteligencia artificial según los modelos, metodologías y algoritmos científicos que aplican a los requerimientos de la solución.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración del plan de pruebas del sistema AI responde a objetivos de diseño y marco referencial del proyecto.</li> <li>• El planteamiento de las métricas para la realización de pruebas sobre la IA corresponde con estándares tecnológicos y marco referencial del proyecto.</li> <li>• El comportamiento de la IA al usar datos de prueba está acorde a resultados de pruebas con datos de entrenamiento.</li> <li>• La comprobación de los artefactos de telemetría responde a diseño y marco referencial del proyecto.</li> <li>• La ejecución de las pruebas A/B corresponden con objetivos de diseño y marco referencial del proyecto.</li> <li>• La realización de pruebas de usabilidad está acorde con flujo de interacción y diseño de interfaz.</li> </ul>	
<b>Contexto de la competencia.</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recursos utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador con capacidad para ejecución de entornos de desarrollo y programación de software.</li> <li>• Entornos de desarrollo y programación de software.</li> <li>• Entornos y simuladores de prueba de algoritmos de IA.</li> <li>• Sistema gestor de bases de datos.</li> </ul> </li> <li>• <b>Productos y resultados (evidencias):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de la ingeniería de diseño y modelos del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Código del software con inteligencia artificial.</li> <li>• Plan de pruebas del software con inteligencia artificial.</li> <li>• Documentación de los resultados y pruebas del software con inteligencia artificial.</li> <li>• Sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Documento del sistema de software con inteligencia artificial.</li> </ul> </li> <li>• <b>Información requerida (Referentes):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de los requerimientos del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Documentación del marco taxonómico de producción del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Documentación de los procesos de producción del sistema de software con inteligencia artificial.</li> <li>• Plan de producción del sistema de software con inteligencia artificial.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA</b>	<b>CE05-7-INCO-SWE-013</b> -Implementar la investigación, innovación y desarrollo en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con requerimientos y tendencias de la industria. <sup>2</sup>
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Formular la investigación en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones acorde con modelos de diagnóstico y objetivo base.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La identificación de la naturaleza de la investigación corresponde con requerimientos del proyecto TIC y metodologías.</li> <li>• La definición de los objetivos de la investigación en TIC está acorde con el método científico.</li> <li>• La organización de las fases de investigación corresponde con metodologías y requerimientos del proyecto TIC.</li> <li>• La selección de actividades de investigación cumple con los objetivos del proyecto TIC y requerimientos metodológicos.</li> <li>• La adaptación del modelo de investigación del proyecto TIC está acorde con procedimientos metodológicos y técnicos.</li> <li>• La proyección de los recursos de la investigación TIC corresponde con la naturaleza del proyecto.</li> <li>• La instrumentación de la investigación cumple con metodologías y objetivos del proyecto TIC.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Estructurar la investigación en el sector de las tecnologías de la información teniendo en cuenta metodologías de investigación y lineamientos de la gestión del proyecto.</p> <p><b>Criterios de desempeño.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La apropiación de la vigilancia tecnológica en el sector TIC está acorde con el plan de innovación y herramientas de búsqueda.</li> <li>• La elaboración del diseño de la investigación en el sector TIC está acorde con criterios técnicos y normativas.</li> <li>• La ejecución de las fases de investigación en el sector TIC está conforme con la planeación y metodologías.</li> <li>• La aplicación de técnicas de investigación en el sector TIC corresponde con modelo técnico de investigación.</li> <li>• La documentación de la información del proyecto TIC cumple con procedimientos técnicos y metodológicos.</li> <li>• La verificación de los productos del proyecto de investigación TIC cumple con normas y procedimientos técnicos.</li> </ul>	

<sup>2</sup>Competencia Especifica Transversal. Nivel 7 – Maestría.



### Elemento de competencia 3.

Evaluar la investigación en el sector de las tecnologías de la información de acuerdo con metodología y lineamientos de gestión del proyecto.

#### Criterios de desempeño.

- El seguimiento a la investigación está acorde con la planeación y objetivos del proyecto de investigación TIC.
- El establecimiento de los lineamientos de evaluación del proyecto de investigación TIC corresponde con el plan de trabajo evaluativo.
- El diseño de instrumentos de medición del proyecto de investigación TIC cumple con criterios de evaluación y metodología.
- La aplicación de instrumentos de medición al proyecto de investigación TIC cumple con los objetivos del proyecto.
- El análisis de los resultados del proyecto de investigación TIC cumple con procedimientos técnicos y normativa.
- La descripción de resultados del proyecto de investigación TIC corresponde con el alcance y objetivos del proyecto.
- La ejecución del plan de mejoramiento del proyecto de investigación TIC cumple con los lineamientos y norma técnica.

### Elemento de competencia 4.

Gestionar los resultados del proyecto en el sector de las tecnologías de la información de acuerdo con criterios técnicos y la metodología de investigación.

#### Criterios de desempeño.

- El alistamiento de la documentación del proyecto de investigación TIC está acorde con metodología y contexto normativo.
- La presentación de la documentación de la solución del proyecto de investigación TIC cumple con metodología y contexto normativo.
- La difusión de resultados del proyecto de investigación TIC está acorde con los criterios técnicos y normativa.
- La transferencia de conocimiento de los resultados del proyecto de investigación TIC cumple con metodología y contexto normativo.
- La formalización de los productos del proyecto de investigación TIC cumple con metodología y contexto normativo.

### Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Computador.
  - Bases de datos de búsqueda especializada.
  - Insumos para el desarrollo de la investigación.
- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Documentación de la formulación del proyecto de investigación.
  - Documento del proyecto y resultados de investigación.
  - Producto de investigación (solución tecnológica).
- **Información requerida (Referentes):**
  - Planteamiento de las necesidades de investigación.
  - Marco referencial de soporte a la investigación.
  - Marco referencial de soporte para la solución tecnológica.

### COMPETENCIAS CLAVE (Básicas y transversales)

#### Competencias Básicas

Competencia	Duración
<b>Comunicación y Solución de problemas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha activa.</li> <li>• Comunicación asertiva.</li> </ul>	48 horas/ 1 crédito



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empatía.</li> <li>• Comunicación gestual.</li> <li>• Semiología.</li> <li>• Respuestas oportunas a los requerimientos del mercado.</li> <li>• Habilidades comunicativas.</li> <li>• Habilidades lecto-escritoras en comunicación tecnológica.</li> <li>• Dominio técnico del idioma inglés.</li> <li>• Habilidades de comunicación en segunda lengua, inglés.</li> <li>• Estrategias para la solución y prevención de problemas.</li> <li>• Evaluación de causas y efectos de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Sesiones grupales, para lluvias de ideas.</li> <li>• Técnicas creativas para la solución de problemas.</li> <li>• Enfoque sistémico en la solución de problemas.</li> <li>• Situaciones y alternativas de solución.</li> <li>• Acciones concretas para solucionar problemas.</li> <li>• Viabilidad para el aprovechamiento de oportunidades.</li> </ul>		
	<b>Liderazgo y Trabajo en equipo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad analítica y crítica constructiva.</li> <li>• Consecución de metas y objetivos.</li> <li>• Creación de ambientes de confianza laboral.</li> <li>• Integración de nuevos miembros al ambiente laboral.</li> <li>• Sentido de compromiso y responsabilidades.</li> <li>• Manejo de diversidad de opiniones.</li> <li>• Planeación del tiempo.</li> <li>• Equidad de género.</li> <li>• Asignación de trabajos y cargas equitativas.</li> <li>• Manejo de información compartida.</li> <li>• Crea compromiso y movilización de los miembros del equipo.</li> <li>• Gestión y aceptación de retos y desafíos.</li> <li>• Directrices para alcanzar metas.</li> <li>• Motivación a los equipos de trabajo.</li> <li>• Buenas prácticas y desempeños en la calidad de vida laboral.</li> <li>• Generación y manejo del clima laboral positivo en un entorno de inclusión.</li> <li>• Comunicación asertiva en entornos de respeto.</li> <li>• Situaciones y escenarios futuros de la organización.</li> </ul>	48 horas/ 1 crédito	
	<b>Creatividad y Proactividad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento anticipatorio.</li> <li>• Presto al cambio tecnológico.</li> <li>• Autonomía.</li> <li>• Implementación de nuevos objetivos, formas de trabajo y procedimientos.</li> <li>• Estrategias de inspiración para la adaptación a las nuevas condiciones de trabajo.</li> <li>• Establece relaciones cordiales y recíprocas.</li> <li>• Manejo de contactos para obtener objetivos.</li> <li>• Situaciones y alternativas de solución para la toma de decisiones.</li> </ul>	48 horas/ 1 crédito	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribución de nuevos elementos.</li> <li>Investigación y documentación sobre dinámica de las organizaciones y su competitividad en el mercado.</li> </ul>		
	<b>Calidad y Planeación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de síntesis, objetividad y agilidad para tomar decisiones.</li> <li>Orden y meticulosidad en la inspección y elaboración de registros.</li> <li>Capacidad de establecer la trazabilidad de un producto.</li> <li>Planeación de la documentación necesaria para asegurar y controlar la calidad de los productos y servicios.</li> <li>Adaptación a los procesos de mejora continua y buenas prácticas.</li> <li>Actividades de gestión de calidad.</li> <li>Planes de acción para el desarrollo de los objetivos estratégicos.</li> <li>Planeación organizacional con base en los indicadores y metas planeadas.</li> <li>Planeación institucional con una visión estratégica acorde con necesidades y expectativas de usuarios.</li> <li>Optimización los recursos.</li> <li>Relación costo beneficio a corto, mediano y largo plazo.</li> </ul>	48 horas/ 1 crédito	
	<b>Informática</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas de manejo de proyectos.</li> <li>Curación de información a través de plataformas móviles.</li> <li>Análisis de información en la toma de decisiones.</li> </ul>	48 horas/ 1 crédito	
	<b>Lógica de programación y Matemáticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas de desarrollo.</li> <li>Paradigmas de programación.</li> <li>Aptitud matemática.</li> <li>Planteamiento de problemas matemáticos.</li> <li>Relación de las matemáticas a la solución de problemas de la industria.</li> <li>Descripción de modelos matemáticos, aplicados a la solución de problemas.</li> <li>Aplicación de software de modelización de fenómenos y soluciones particulares.</li> <li>Visualización de datos de expresiones matemáticas en la solución de problemas.</li> </ul>	96 horas/ 2 créditos	
	<b>Ciencias naturales y Ética</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentos aplicados a las TIC.</li> <li>Fenómenos naturales aplicados a las TIC.</li> <li>Método científico y diseño experimental.</li> <li>Hallazgos experimentales de ciencias naturales aplicadas.</li> <li>Entorno natural.</li> <li>Hipótesis y variables de trabajo.</li> <li>Diseño y propuesta de soluciones.</li> <li>Profesionalismo.</li> <li>Autodisciplina.</li> <li>Puntualidad.</li> <li>Cumplimiento de normas en el ámbito laboral.</li> </ul>	48 horas/ 1 crédito	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis, síntesis y criticidad.</li> <li>• Código de ética.</li> <li>• Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.</li> <li>• Respeto.</li> </ul>		
	<b>Competencias Transversales</b>		
	<b>Nombre de la Competencia Transversal</b>		
	<b>Módulo</b>	<b>Resultados de Aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	<b>Incorporar las políticas de protección ambiental</b>	<b>RA1.</b> Determina el alcance del sistema de gestión ambiental en la organización de acuerdo con la política medio ambiental.	144 horas/ 3 créditos
		<b>RA2.</b> Vela por el cumplimiento de la política de protección ambiental según las necesidades de la organización y la normatividad vigente.	
		<b>RA3.</b> Valora los resultados de la implementación de las políticas de protección ambiental según los impactos en la organización y el entorno.	
		<b>RA4:</b> Diseña estrategias de tratamiento de riesgos para aminorarlos o suprimirlos acorde con los proyectos de la organización y la normativa vigente.	
	<b>Cultura emprendedora y empresarial</b> Proponer ideas y buscar oportunidades	<b>RA1.</b> Monitorea tendencias relevantes analizando las oportunidades y amenazas para generar valor y transforma las ideas en soluciones que aportan valor.	144 horas/ 3 crédito
	<b>Cultura emprendedora y empresarial</b> Manejar recursos	<b>RA2.</b> Diseña estrategias de desarrollo profesional para el equipo y la organización basado en una comprensión clara de las fortalezas y debilidades, en relación con las oportunidades actuales y las futuras para crear valor.	
	<b>Cultura emprendedora y empresarial</b> Educación financiera y económica	<b>RA3.</b> Evalúa la salud financiera de una actividad de creación de valor y emite concepto sobre flujo de fondos de una organización	



		utilizando indicadores financieros.	
	<b>Cultura emprendedora y empresarial</b> Pasar a la acción	<b>RA4.</b> Involucra e inspira a otras personas, consiguiendo que se integren en el equipo del proyecto a desarrollar y diseña un plan de acción detallado teniendo en cuenta circunstancias cambiantes y al logro de los objetivos.	
	<b>Cultura emprendedora y empresarial</b> Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo	<b>RA5.</b> Evalúa el riesgo al que la empresa está expuesta a medida que cambian las condiciones.	
	<b>Investigación aplicada</b>	<b>RA1.</b> Demuestra conocimiento amplio de la teoría y práctica de un campo profesional especializado en contextos multidisciplinarios.	96 horas/ 2 créditos
		<b>RA2.</b> Aborda desde una visión sistémica los problemas o dificultades, planteando soluciones y alternativas.	
		<b>RA3.</b> Formula soluciones innovadoras a partir de la resolución de problemas complejos mediante la investigación y valoración de información avanzada.	
		<b>RA4.</b> Genera ambientes de innovación y herramientas que promueven el desarrollo de nuevas ideas.	
		<b>RA5.</b> Evalúa la viabilidad, factibilidad y sostenibilidad de soluciones innovadoras, priorizando según las capacidades y recursos asignados.	

### 3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

**CE01-7-INCO-SWE-013-**Manejar los referentes que fundamentan los sistemas de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.

**Duración créditos: 6 a 14**

**Duración en horas: 288 a 672**

<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Justificar aproximaciones teóricas para la creación de la inteligencia artificial teniendo en cuenta fundamentación científica.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Indagar implicaciones prácticas de la inteligencia artificial de acuerdo con marco referencial.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Investigar metodologías, métodos y modelos matemáticos aplicados al desarrollo de la inteligencia artificial según fundamentación científica.	
<b>Resultado de aprendizaje 4.</b> Inspeccionar herramientas, técnicas y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con marco taxonómico de la producción del sistema.	
<b>Resultado de aprendizaje 5.</b> Caracterizar los elementos de implementación de inteligencia artificial teniendo en cuenta criterio técnico.	
<b>Resultado de aprendizaje 6.</b> Incorporar técnicas, mecanismos y modelos matemáticos a la implementación de la inteligencia artificial de acuerdo con marco referencial del proyecto.	
<b>CE02-7-INCO-SWE-013</b> -Apropiar las metodologías, modelos, métodos y algoritmos de los sistemas de software con inteligencia artificial de acuerdo con los requerimientos del marco taxonómico de la producción del sistema.	
<b>Duración créditos: 7 a 15</b>	<b>Duración en horas: 336 a 720</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Acoplar metodologías y modelos matemáticos al proyecto del sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con criterio técnico.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Aplicar técnicas de búsqueda, datos y algoritmos para el desarrollo del proyecto de inteligencia artificial según criterio técnico.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Fijar métricas en la evaluación de técnicas de búsqueda y resolución de problemas, modelos matemáticos y algoritmos de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta marco referencial del proyecto.	
<b>Resultado de aprendizaje 4.</b> Comprobar los datos de entrenamiento, modelos matemáticos y algoritmos implementado en software con inteligencia artificial de acuerdo con el marco taxonómico de la producción del sistema	
<b>Resultado de aprendizaje 5.</b> Ajustar métricas de los datos de entrenamiento, modelos matemáticos y algoritmos implementado en software con inteligencia artificial según resultado de pruebas	
<b>Resultado de aprendizaje 6.</b> Mejorar modelo matemático, métodos y datos de entrenamiento teniendo en cuenta resultados de pruebas.	
<b>CE03-7-INCO-SWE-013</b> -Proyectar el sistema de software con inteligencia artificial acorde con las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.	
<b>Duración créditos: 6 a 14</b>	<b>Duración en horas: 288 a 672</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Especificar requerimientos sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con necesidades del usuario.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Determinar resultados de aprendizaje esperados del sistema de software con inteligencia artificial según requerimientos.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Delimitar el dominio del problema a solucionar de acuerdo con resultados de aprendizaje.	
<b>Resultado de aprendizaje 4.</b> Inferir base, reglas de producción y sistema de control del conocimiento teniendo en cuenta dominio del problema.	
<b>Resultado de aprendizaje 5.</b> Consolidar recursos y entorno de producción de acuerdo con requerimientos del sistema de software con inteligencia artificial.	

<b>Resultado de aprendizaje 6.</b> Preparar actividades y procedimientos para la creación del sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con requerimientos.	
<b>CE04-7-INCO-SWE-013</b> -Crear el sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con las metodologías, modelos, métodos y algoritmos del marco taxonómico de la producción del sistema.	
<b>Duración créditos: 8 a 16</b>	<b>Duración en horas: 384 a 768</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Concebir el diseño del sistema de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta estándares tecnológicos.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Escoger herramientas y datos de entrenamiento del sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con diseño.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Codificar prototipo del sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo a diseño y modelo.	
<b>Resultado de aprendizaje 4.</b> Entrenar el sistema de software con inteligencia artificial con los datos seleccionados según criterio técnico.	
<b>Resultado de aprendizaje 5.</b> Efectuar diseño de pruebas para la evaluación del rendimiento del sistema de software con inteligencia artificial teniendo en cuenta criterio técnico.	
<b>Resultado de aprendizaje 6.</b> Correr pruebas sobre el sistema de software con inteligencia artificial de acuerdo con criterio técnico.	
<b>CE05-7-INCO-SWE-013</b> -Implementar la investigación, innovación y desarrollo en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones de acuerdo con requerimientos y tendencias de la industria.	
<b>Duración créditos: 8 a 16</b>	<b>Duración en horas: 384 a 768</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Elaborar el estado del arte de investigación en el sector TIC según requerimientos del proyecto.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Hacer el protocolo de investigación en el sector TIC de acuerdo con procedimientos metodológicos.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Realizar el perfil del proyecto de investigación en el sector TIC de acuerdo con metodología.	
<b>Resultado de aprendizaje 4.</b> Documentar los resultados del proyecto de investigación en el sector TIC teniendo en cuenta metodología.	
<b>Resultado de aprendizaje 5.</b> Implantar el sistema de evaluación y mejora del proyecto de investigación en el sector TIC de acuerdo con metodología.	
<b>Resultado de aprendizaje 6.</b> Informar los resultados de la evaluación del proyecto de investigación en el sector TIC según metodología.	
<b>Resultado de aprendizaje 7.</b> Disponer la documentación final del proyecto de investigación en el sector TIC teniendo en cuenta la metodología.	
<b>Resultado de aprendizaje 8.</b> Dirigir el plan de divulgación del proyecto de investigación en el sector TIC de acuerdo con metodología.	

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
<b>REQUISITOS DE INGRESO O ACCESO A LA CUALIFICACIÓN</b>	Profesional universitario con título correspondiente a las áreas relacionadas con el campo de estudio.
<b>PROFESIÓN REGULADA Y NORMATIVA ASOCIADA</b>	No aplica.