

## **Modelo piloto de la incorporación de Alcances y Competencias de la investigación en los Niveles Técnico Profesional y Tecnológico del programa académico de Ingeniería de Software de la Institución Universitaria EAM**

### **Pilot model of the incorporation of Reaches and Competences of the research in the Technical and Professional Technological Levels of the academic Software Engineering Program at the University Institution EAM**

Erika Johanna Caicedo Arias\*  
Lorena Giraldo Aristizábal\*\*

Recibido: 03/20/2016 - Aceptado: 04/30/2016

Cómo citar este artículo: E. Caicedo y L. Giraldo, “Modelo piloto de la incorporación de Alcances y Competencias de la investigación en los Niveles Técnico Profesional y Tecnológico del programa académico de Ingeniería de Software de la Institución Universitaria EAM”, *IngEam*, vol. 3, n.º 3, pp. 36 - 51, 2016

#### **Resumen**

El documento surge como un aporte realizado desde el Centro de Investigación de la EAM, para identificar la incorporación de los alcances y competencias de la investigación en la formación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos) en todos los programas académicos de la Escuela de administración y Mercadotecnia del Quindío EAM, iniciando con un modelo piloto aplicado al programa de Ingeniería de Software. Para la recolección y análisis de la información se utilizó un diseño semiestructurado formando un sistema de cruce de variables que definen las competencias y alcances, el cual permite analizar las frecuencias comunes de docentes en cuanto a estrategia metodológica y competencia en los espacios académicos, con el fin de sistematizar en las cartas descriptivas de los espacios académicos las competencias y alcances que aportan desde cada una a la investigación.

**Palabras clave** - Alcances y competencias de la investigación, Ingeniería de Software, Niveles secuenciales, docentes.

#### **Abstract**

The document emerges as a contribution made from the EAM Research Center to identify the incorporation of the scope and competences of research into training by sequential and complementary cycles (propaedeutic) in all academic programs of the School of Administration and Marketing of Quindío EAM, starting with a pilot model applied to the Software Engineering

---

\* Ingeniera de Software, Directora Académico Administrativa del programa de Ingeniería de Software. Maestrante en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software

\*\* Administradora de empresas, Magíster en Administración, Coordinadora Semilleros de Investigación y docente investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas y Financieras de la EAM.

program. For the collection and analysis of the information, a semi-structured design was used, forming a system of crossing of variables that define the competences and scope, which allows analyzing the common frequencies of teachers in terms of methodological strategy and competence in academic spaces, in order to systematize in the descriptive charts of the academic spaces, the competences and scope that contribute from each of them to the research.

**Key words:** Research scope and competences, Software Engineering, Sequential levels, teachers.

## I. INTRODUCCIÓN

La EAM en cumplimiento de sus funciones misionales y contribuyendo al desarrollo de la investigación que permita promover el mejoramiento de la calidad de vida para la sociedad; ha definido la actividad investigativa a través de la formación profesional con las competencias necesarias y suficientes para dar alternativas de solución a las diferentes problemáticas que afrontan la región, la nación y el ámbito global.

La EAM en respuesta a la estrategia: “Revolución Educativa” del Ministerio de Educación Nacional, se redefinió hacia la formación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos), tema sobre el cual se ha escrito mucho, pero poco se ha discutido y comprendido en el mundo académico. Esta modalidad de formación facilita a los estudiantes y profesionales la movilidad dentro de la misma institución entre diversos programas académicos o entre distintas instituciones de educación superior. Además propicia una mayor participación en el mercado laboral dado que en la culminación de cada nivel de formación se permite al egresado participar de la oferta del mercado laboral, adquiriendo experiencia y complementando su formación académica. Esta modalidad permite también ampliación de la cobertura y la oferta educativa de acuerdo con las necesidades de los diferentes contextos, al igual que el diseño de ofertas educativas flexibles y pertinentes. De la misma manera facilita la articulación entre el mundo de la educación y el mundo laboral, gracias al sistema de prácticas empresariales, como también la homologación de espacios académicos o programas entre instituciones del mismo u otro país.

Por lo anterior, se hace necesario establecer la incorporación de los Alcances y competencias de la investigación en la formación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos), niveles técnico- profesional y tecnológico en la EAM del programa académico de Ingeniería de Software.

### **Descripción de competencias y alcances:**

#### **Formación Técnico Profesional - Competencias investigativas**

Esta formación debe aplicar los saberes científicos y otros derivados de la práctica de la investigación. Esto es, que el conocimiento se genere desde: La observación e identificación de problemas que permitan proponer alternativas que den solución a los mismos y la aplicación del conocimiento para la satisfacción de las necesidades del sector productivo. (Resolución 3463 del 30 de diciembre de 2003) [1].

*1. Capacidad de selección y optimización de los recursos de investigación en temas propios de su formación que le permiten hacer comparativos a partir de:*

- a. Referentes internacionales contextualizados al entorno local
- b. Desarrollo de pensamiento
- c. Reflexión
- d. Indagación
- e. Sustentación en bases teóricas y conceptuales fundamentadas en la ciencia

*2. Capacidad de comparar procesos, evaluarlos y seleccionar las nuevas adopciones:*

- a. Capacidad de proponer mejoramiento en técnicas y procesos.
- b. Desarrollo de pensamiento crítico, el cual se basa en elementos lógicos y disciplinares propios de su formación
- c. Capacidad de coordinar y programar actividades.

*3. Integrar y relacionar sus conocimientos, mediante el análisis y la aplicación sistemática e intencional del conocimiento (habilidad de pensamiento).*

*4. Relacionar tecnologías con procesos volviéndolas complementarias.*

*5. Actuar con un código ético profesional compatible con su perfil profesional*

### **Formación Técnico Profesional - Alcances de la investigación**

1. Identifica problemas en la elaboración de un producto o un servicio a partir de la observación y el análisis del entorno, para relacionarlos con los principios básicos de la ciencia. (Comisión de Sabios, 2005)
2. Compara procesos, los evalúa y propone alternativas para mejorar la productividad y la competitividad
3. Relaciona y acoge nuevas tecnologías que le permiten complementar procesos y asimilar los cambios constantes para el desarrollo integral de los mismos

### **Formación tecnológica**

#### **Formación Tecnológica - Competencias investigativas**

La formación tecnológica se entiende como: “capacitación para el ejercicio de actividades de más alto nivel, con énfasis en la práctica y con fundamento en los principios tecnológicos que la sustentan (decreto-ley 80 de 1980, artículos 27, 28 y 29, ICFES 1983). Por educación tecnológica moderna<sup>1</sup> se entiende la formación de la capacidad de

---

<sup>1</sup> La tecnología moderna tiene su soporte en la ciencia y a su vez la ciencia moderna avanza gracias al apoyo que le proporciona la tecnología

investigación, desarrollo y de innovación tecnológica en la respectiva área del conocimiento [1].

1. *A partir de procesos de investigación, diseñar y utilizar objetos tecnológicos que comprende el saber tecnológico, para:*
  - a. Aportar a los procesos y sistemas del entorno socioeconómico y empresarial.
  - b. Dinamizar el desarrollo de las agendas de competitividad municipales, departamentales y nacionales que den soporte a los sectores productivos.
  - c. Disciplina, esfuerzo y perseverancia en la búsqueda de soluciones a problemas.
2. *Diseñar y formular estrategias con miras a optimizar la utilización de los recursos disponibles.*
3. *Ejecutar actividades con base en nuevas tecnologías o procedimientos de acuerdo con las metas propuestas para su cargo*
4. *Actuar con un código ético profesional compatible con su perfil profesional*
5. *Desarrollar su capacidad creativa, innovadora y de liderazgo para participar en la planificación y ejecución de proyectos micro empresariales.*

### **Formación Tecnológica - Alcances de la investigación**

1. *Organiza el conocimiento tecnológico – instrumental, con el propósito de crear o mejorar los procesos ya existentes, garantizando la aplicación de normas, su aplicabilidad y efectividad.*
2. *Analiza propuestas de cambio tecnológico para el diseño de los instrumentos que tengan su aplicación en el quehacer práctico y elaborar planes para cada área en cuanto a programas y proyectos de desarrollo institucional.*
3. *Identifica y proyecta alternativas favorables de cambio tecnológico, aplicables al sector socioeconómico y empresarial.*

Alcances y competencias de la Investigación en la EAM

### **Pregunta**

¿Cuáles son los alcances y competencias de la investigación en la formación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos), niveles técnico- profesional y tecnológico en la EAM del programa académico de Ingeniería de Software?

## **Objetivo General**

Establecer los alcances y competencias de la investigación en la formación por ciclos secuenciales niveles técnico profesional y tecnológico en la EAM del programa académico de Ingeniería de Software.

## **Objetivos específicos**

- Definir aspectos generales y términos que se deben tener en cuenta al momento de argumentar los alcances y competencias investigativas.
- Sustentar jurídicamente la necesidad de definir el documento de forma tal que ilustre no solo la competencia investigativa, sino también los alcances, teniendo en cuenta las regulaciones de los diferentes entes gubernamentales y agremiaciones que representan los programas académicos que se imparten desde la EAM.
- Establecer los alcances y competencias de la investigación en la formación por ciclos secuenciales niveles técnico profesional y tecnológico en la EAM del programa de Ingeniería de Software.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### Elementos conceptuales

Se definen aspectos generales y términos que se deben tener en cuenta al momento de argumentar las competencias investigativas como lo es el concepto de: los ciclos propedéuticos, nivel en pregrado, ciclo, definición de profesión, formación técnica profesional, formación tecnológica, formación universitaria, modelo de formación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos) en la EAM.

También sustenta la necesidad de definir el documento de forma tal que ilustre la competencia investigativa, teniendo en cuenta las regulaciones del Ministerio de Educación Nacional y las recomendaciones de las agremiaciones de índole académico, relacionadas con el objeto de estudio de los programas académicos que ofrece la EAM.

### Referente legal

LEY 30 de 1992: Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.

LEY 115 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación.

LEY 749 de 2002: Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones.

LEY 1188 de 2008: Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones.

DECRETO 1295 de 2010: Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior.

RESOLUCION 2773 de 2003: Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.

Otras leyes, decretos y resoluciones en materia de Educación Superior.

*Principios pedagógicos* (funcionalidad formación de semilleros)

El programa de formación de semilleros de investigación tiene como propósito: Generar en el estudiante, los elementos necesarios para la elaboración de una propuesta de investigación en el área de su disciplina, que le permita dar respuesta a la realidad del contexto del departamento del Quindío.

Como complemento del sustento teórico de la experiencia, se abordarán dos contextos desde la disciplina de Ingeniería de Software como la definición de alcance, ciclo, competencia y nivel.

Según [2] la programación puede ser definida en dos partes esenciales: la tecnología y su fundamento científico. La tecnología consiste en las herramientas, técnicas prácticas y estándares que permiten hacer un programa. El fundamento científico consiste en la parte teórica permitiendo entender la programación. Enseñar programación correctamente implica enseñar ambas partes: tecnología (herramientas actuales) y ciencia (conceptos fundamentales). Conocer las herramientas prepara al estudiante para el presente, y conocer los conceptos lo prepara para la evolución futura.

**Alcance:** (De alcanzar): Capacidad física, intelectual o de otra índole que permite realizar o abordar algo o acceder a ello: Talento, luces. U. m. en pl.; Significación, efecto o trascendencia de algo; verbo alcanzarlo, conseguirlo, apoderarse de él o de ello. Observar muy de cerca los pasos que da, para prenderlo (RAE).

Así mismo se espera que “el educando intervenga en diferentes niveles de investigación, según cada ciclo propedéutico; es decir mientras el Técnico Profesional investiga sobre elementos que forman parte de su oficio y la manera como éstos se implementan. Los alcances de eficiencia y eficacia en el uso de los recursos, niveles de productividad y competitividad; son investigados por el Tecnólogo, quien retoma estos estudios y genera nuevas soluciones a esos problemas, crean diseños e innovación de procedimientos, productos u objetos a partir de procesos de investigación y de experimentación.

**Ciclo:** Es la articulación entre los niveles de formación.

**Primer ciclo:** Técnico profesional a tecnológico.

**Segundo ciclo:** Tecnológico a universitario.

**Competencia:** Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente

relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores [3].

### **COMPETENCIA SEGÚN ICFES –ACOFI**

Competencia es un ‘**saber en contexto**’, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo.

### **COMPETENCIA SEGÚN ICFES –ACOFI**

Una competencia corresponde a una combinación interrelacionada de destrezas cognitivas y prácticas, conocimientos (incluyendo conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otras componentes que juntas pueden ser movilizadas para lograr una acción efectiva en un contexto **particular**.

**SERGIO TOBÓN**, Tobón propone la siguiente clasificación de las competencias [4].

**COMPETENCIAS GENÉRICAS. Son las competencias fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral.** Por ejemplo, la competencia comunicativa, la ética, la competencia matemática, el liderazgo, el afrontamiento del cambio.

CG: Leer textos de manera comprensiva, reflexiva y crítica, de acuerdo con normas gramaticales de la lengua castellana.

**COMPETENCIAS BÁSICAS. Son aquellas competencias comunes a varias ocupaciones o profesiones.** Por ejemplo, las profesiones de áreas tales como la administración de empresas, la contaduría y la economía comparten un conjunto de competencias genéricas tales como: análisis financiero y gestión empresarial... Este tema comienza a ser de gran importancia en la educación universitaria, la cual debe formar en los estudiantes competencias genéricas que les permitan afrontar los continuos cambios del quehacer profesional.

CB: Analizar, plantear, modelar y resolver problemas del entorno mediante el uso de las matemáticas, a partir del método de ingeniería.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS. Son aquellas competencias propias de una determinada ocupación o profesión.** Tienen un alto grado de especialización, así como procesos educativos específicos, generalmente llevados a cabo en programas técnicos, de formación para el trabajo y en educación superior.

CE: Construir algoritmos y programas de computación para resolver problemas referentes al tratamiento de información en las organizaciones, de acuerdo con estándares del paradigma orientado a objetos.

## **Nivel en pregrado**

Un nivel es una etapa intermedia en una secuencia de etapas –de educación–, que le permite al estudiante avanzar en el tiempo, en su formación, según sus intereses y capacidades. De acuerdo con la legislación vigente en Colombia se reconocen en pregrado los niveles de formación: Técnico Profesional, Tecnólogo y Universitario.

Cada nivel de formación se considera terminal, secuencial y complementario. Terminal, porque debe formar a un egresado competente; secuencial porque continúa como una serie, con un determinado orden establecido y; complementario en cuanto a que cada nivel prepara para asumir el siguiente.

La EAM en función de formar profesionales que respondan a los retos y desafíos que exige la sociedad, plantea la educación a través de tres niveles que postulan como: Técnico Profesional, Tecnológico y Universitario.

Considerando las definiciones expuestas, es posible definir el contexto a través del cual el profesional egresado de la EAM adquiere las competencias investigativas necesarias para liderar procesos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de su entorno en un contexto global.

### **III. METODOLOGÍA**

Incorporación de los alcances y competencias de la investigación de los niveles técnico profesional y tecnológico de la EAM mediante un taller práctico y de reflexión sobre las estrategias pedagógicas que los docentes utilizan en el aula para el fomento de la cultura investigativa. El desarrollo fue de manera individual con el propósito de responder a las siguientes preguntas por cada una de las competencias abajo descritas:

- a. ¿Aporta al perfil profesional de los estudiantes? Si – No. ¿De qué manera?
- b. ¿Desde mi espacio académico qué contenidos disciplinares aportan a la investigación?
- c. ¿Qué estrategias pedagógicas implementaré desde los contenidos disciplinares de mi espacio académico, para que los estudiantes se apropien de la investigación como proyecto de vida desde su formación disciplinar a partir del sistema de investigación de la EAM?
- d. ¿Cuál es la competencia que permitirá desde mi espacio académico lograr que los estudiantes se apropien de la cultura investigativa y cómo la mido y evidencio al final del semestre?

La población para el análisis piloto correspondió a los 34 docentes pertenecientes al programa académico de Ingeniería de Software de los Niveles Técnico Profesional y Tecnológico. Entorno a ello el instrumento de recolección de información consistió en una tabla con un diseño semiestructurado formando un sistema de cruce de variables que definen las competencias y alcances, los cuales caracterizan cada uno de los entornos (Técnico Profesional y Tecnológico).

**Tabla 1 Incorporación de competencias y alcances de la investigación**

**Tabla No. 02: Competencias de la formación técnica profesional**  
 (CONACES y Ley 749 de 2002)

Esta formación debe aplicar los saberes científicos y otros derivados de la práctica de la investigación. Esto es, que el conocimiento se genere desde: La observación e identificación de problemas que permitan proponer alternativas que den solución a los mismos y la aplicación del conocimiento para la satisfacción de las necesidades del sector productivo. (Resolución 3463 del 30 de diciembre de 2003); Quintero, J. Giraldo, L. Alonso, W. y Londoño, I. (2012:29)

| Competencias investigativas del Nivel Técnico Profesional EAM<br><i>Las siguientes competencias son el producto de la socialización realizada por el grupo de Coordinadores de investigaciones de la EAM con los Comités curriculares de cada programa en el periodo 2010 - 2012</i> | ¿Aporta al perfil profesional? |    | Metodología<br><br><i>¿Qué estrategias pedagógicas implementaré desde los contenidos disciplinares de mi espacio académico, para que los estudiantes se apropien de la investigación como proyecto de vida desde su formación disciplinar a partir del sistema de investigación de la EAM?</i> | Competencia<br><br><i>¿Cuál es la competencia que permitirá desde mi espacio académico lograr que los estudiantes se apropien de la cultura investigativa y cómo la mido y evidencio al final del semestre?</i> |
|--|--------------------------------|----|--|---|
|  | Si                             | No |  |   |
|  | ¿De qué manera?                |    |  |   |
| <b>1. Capacidad de selección y optimización de los recursos de investigación en temas propios de su formación que le permiten hacer comparativos a partir de:</b>  |                                |    |  |   |
| a. Referentes internacionales contextualizados al entorno local  |                                |    |  |   |
| b. Desarrollo de pensamiento   |                                |    |  |   |

El análisis de la información se hizo con un enfoque cualitativo mediante el estudio de pesos dado por frecuencias comunes de docentes en cuanto a estrategia metodológica y competencia en los espacios académicos.

#### IV. RESULTADOS

Dentro de los resultados parciales de la incorporación de alcances y competencias de los Niveles Técnico Profesional y Tecnológico en el programa de Ingeniería de Software, se muestran a continuación las áreas de formación del programa con sus respectivos espacios académicos, la incorporación de los alcances y competencias en los espacios académicos y por último la incorporación de los alcances y competencias en los Niveles Técnico Profesional y Tecnológico del programa académico de Ingeniería de Software.

**Tabla 2.** Áreas de formación del Programa de Ingeniería de Software TP y TG

|          | ÁREA SOCIOHUMANÍSTICA        | ÁREA:<br>FORMACIÓN BÁSICA              | ÁREA: FORMACIÓN PROFESIONAL  |   |
|----------|------------------------------|--|--|---|
| SEMESTRE | Alcances                     | Competencias<br>Área: Formación Básica | Disciplinar  |   |
|          |                              |  | DIRECTA  | INDIRECTA   |
| I        |                              | Técnicas de estudio<br>Lectoescritura  | Lógica de Programación<br>Introducción a la Ingeniería   | Matemática Aplicada I<br>Física I   |
| II       | Ética, Constitución Política |  | Lenguaje de programación<br>Laboratorio de Hardware  | Matemática Aplicada II<br>Física I  |
| III      |                              |  | Programación web<br>Laboratorio de Software<br>Estructura de datos<br>Principios de Ingeniería de Software | Electiva Técnica I  |
| IV       | Cátedra de Emprendimiento    | Seminario de Investigación             | Desarrollo de software   | Electiva Técnica II<br>Cálculo Diferencial                                    |
| V        |                              |  | Programación Avanzada<br>Diseño de Base de datos   | Redes de Datos<br>Electiva Tecnológica I<br>Álgebra y Programación Lineal     |
| VI       |                              |  | Análisis de Algoritmos<br>Ingeniería de Software I<br>Administración de Base de datos                      | Electiva Tecnológica II<br>Estadística y Probabilidad<br>Cálculo Multivariado |

### Espacios institucionales

Seminario de investigación, Cátedra de emprendimiento, Constitución política, Técnicas de Estudio, Ética, Lectoescritura.

**Tabla 3.** Incorporación de alcances y competencias de la investigación de los niveles TP y TG de los espacios institucionales

| ESPACIOS INSTITUCIONALES   |  |  |            |
|--|--|--|------------|
| COMPETENCIAS   | ESTRATEGIA METODOLÓGICA                        | COMPETENCIA  | FRECUENCIA |
| 1. capacidad de selección y optimización de los recursos de investigación en temas propios de su formación que le permiten hacer comparativos a partir de: | Clase magistral<br>Talleres<br>Estudio de caso | Comprende el sistema de investigación de la institución<br>Utiliza adecuadamente bases de datos para la búsqueda de información<br>Construye a partir de diferentes documentos una posición teórica<br>Capacidad para evaluar, toma de decisiones y comunicar adecuadamente ideas de negocio<br>Realiza metacognición en su proceso de formación<br>Argumenta en contexto los avances científicos y los tecnológicos   | 6          |
| 2. Capacidad de comparar procesos, evaluarlos y seleccionar las nuevas adopciones:   | Clase magistral<br>Trabajo en grupo            | Selecciona ideas para propuestas de investigación acordes con la disciplina<br>Capacidad para la solución de problemas<br>Reflexiona y emite críticas constructivas en torno al cumplimiento o no de los derechos fundamentales en Colombia<br>Compara y evalúa el organizador gráfico que mejor se ajuste a su necesidad para presentar un concepto<br>Compara textos académicos y selecciona los pertinentes a sus propósitos<br>Identifica relaciones causales y emite conclusiones | 4          |

|  |   |   |          |
|--|---|---|----------|
| <p>3. Integrar y relacionar sus conocimientos, mediante el análisis y la aplicación sistemática e intencional del conocimiento</p> | <p>Clase magistral<br/>                 Consulta<br/>                 Talleres<br/>                 Mentefactos</p> | <p>Identifica información relevante de un problema de investigación</p> <p>Identifica alternativas de solución y sustenta su selección con criterios profesionales</p> <p>Identifica correctamente la metodología acorde con el tema de la propuesta de investigación</p> <p>Propicia habilidades comunicativas e informativas con temas propios de la formación</p> <p>Escribe un texto argumental tipo ensayo</p> | <p>2</p> |
| <p>4. Relacional tecnologías con procesos volviéndolas complementarias</p>   | <p>Talleres en clase</p>  | <p>Establece necesidades y problemáticas del entorno</p> <p>Emplea correctamente las herramientas tecnológicas para la elaboración de talleres, informes y exposiciones</p> <p>Capacidad para realizar de forma eficaz un plan de acción para proponer una idea negocio</p> <p>Reconoce dilemas éticos asociados con el uso y apropiación de las TIC</p>  | <p>3</p> |
| <p>5. Actuar con un código ético profesional compatible con su perfil profesional</p>  | <p>Consultas</p>  | <p>Hace uso ético y responsable de las tecnologías de la información y la comunicación</p> <p>Referencia textos bajo parámetros de internacionales de citación</p> <p>Reconoce su responsabilidad personal y profesional en la sociedad</p> <p>Valora la importancia de comprender textos académicos en el contexto social</p>  | <p>3</p> |

**6. Alcances de la formación técnica profesional**

|  |   |   |          |
|--|---|---|----------|
| <p>Identifica problemas en la elaboración de un producto a partir de la observación</p> <p>Compara procesos, los evalúa y propone alternativas</p> <p>Relacione y acoge nuevas tecnologías</p> | <p>Clase magistral<br/>                 Trabajo en equipo<br/>                 Exposición de trabajos</p> | <p>Sustenta bases teóricas y conceptuales basadas en la ciencia</p> <p>Selecciona la propuesta de investigación para satisfacer necesidades del entorno</p> <p>Utiliza adecuadamente herramientas para identificar problemas y registrar datos pertinentes para la solución de problemas</p> <p>Propone desde la reflexión crítico analítico la difusión de los derechos fundamentales</p> <p>Analiza y evalúa los principios básicos de la ciencia con una mirada ética.</p> | <p>4</p> |
|--|---|---|----------|

**Piloto incorporación de alcances y competencias de la investigación de los Niveles Técnico Profesional y Tecnológico de Ingeniería de Software**

**Tabla 4.** Incorporación de alcances y competencias del nivel TP del programa de Ingeniería de Software

| COMPETENCIAS  |                           |   |            |
|---|---------------------------|---|------------|
| 1. capacidad de selección y optimización de los recursos de investigación en temas propios de su formación que le permiten hacer comparativos a partir de : |                           |   |            |
|   | ESTRATEGIA METODOLÓGICA   | COMPETENCIA   | FRECUENCIA |
| a. Referentes internacionales contextualizados al entorno local   | Consulta                  | Interpreta la teoría de un problema teórico                   | 2          |
| b. Desarrollo de Pensamiento  | Talleres                  | Analiza e interpreta cada una de las estructuras algorítmicas | 3          |
| c. Reflexión  | Talleres                  | Interpreta y modela situaciones específicas                   | 3          |
| d. Indagación   | Talleres                  | Implementa estructuras algorítmicas de manera autónoma        | 2          |
| e. Sustentación en bases teóricas y conceptuales fundamentadas en la ciencia  | Acompañamiento Presencial | Identifica y resuelve problemas utilizando métodos asociados  | 2          |

2. Capacidad de comparar procesos, evaluarlos y seleccionar las nuevas adopciones:

|   |                    |  |   |
|---|--------------------|--|---|
| a. Capacidad de proponer mejoramiento en técnicas y procesos  | Talleres           | Interpreta planteamientos de problemas                             | 2 |
| b. Desarrollo de Pensamientos   | Talleres           | Identifica el tipo de fórmulas a utilizar en un problema           | 2 |
| 3. Integrar y relacionar sus conocimientos, mediante el análisis y la aplicación sistemática e intencional del conocimiento | Talleres           | Soluciona y aplica la teoría en el desarrollo de ejercicios        | 2 |
| 4. Relacional tecnologías con procesos volviéndolas complementarias   | Talleres           | Desarrollo de un proyecto asociado al mundo real                   | 3 |
| 5. Actuar con un código ético profesional compatible con su perfil profesional  | Mapas conceptuales | Apropia el concepto de investigación y actúa de manera profesional | 3 |

6. Alcances de la formación técnica profesional

|  |                 |   |   |
|--|-----------------|---|---|
| Identifica problemas en la elaboración de un producto a partir de la observación | Talleres        | Implementa tecnologías de la información como fuente de información | 1 |
| compara procesos, los evalúa y propone alternativas                              | Clase Magistral | Modela situaciones a partir de ecuaciones                           | 1 |

**Tabla 5.** Incorporación de alcances y competencias del nivel TG del programa de Ingeniería de Software

| COMPETENCIAS  |  |   |            |
|---|--|---|------------|
| 1. A partir del proceso de investigación, diseñar y utilizar objetos tecnológicos que comprende el saber tecnológico para :                   |  |   |            |
|   | ESTRATEGIA METODOLÓGICA  | COMPETENCIA   | FRECUENCIA |
| Aportar a los procesos y sistemas del entorno socioeconómico y empresarial  | Prácticas (laboratorio)<br>Lecturas<br>consulta  | Desarrolla sistemas de información empresariales bajo el framework java Enterprise<br><br>Desarrolla las aplicaciones tecnológicas de acuerdo a las necesidades del Cliente   | 2          |
| Dinamizar el desarrollo de las agendas de competitividad municipales, departamentales y nacionales que den soporte a los sectores productivos | Talleres<br>Casos de uso de simuladores<br>Laboratorios prácticos  | Analiza e interpreta la operatividad matricial y su aporte en los algoritmos de programación lineal<br><br>Analiza, modela y elabora las diferente representaciones de la solución de un problema   | 2          |
| Disciplina, esfuerzo y perseverancia en la búsqueda de soluciones   | Talleres<br>Casos de uso de simuladores<br>Laboratorios prácticos  | Reconoce, identifica y aplica los métodos para integrar funciones<br><br>Identifica las herramientas de solución y sustenta su elección con criterio profesional<br><br>Diseña bases de datos usando el modelo relacional teniendo en cuenta el contexto del problema | 3          |
| 2. Diseñar y formular estrategias con miras a optimizar la utilización de los resultados disponibles:   |  |   |            |
| ESTRATEGIA METODOLÓGICA   | COMPETENCIA  |   | FRECUENCIA |
| Prácticas (laboratorios)<br>Talleres<br>Casos de estudio  | Conocer e implementar hilos y sockets en java desarrollos concurrentes y distribuidos<br><br>Implementa el patrón MVC en el desarrollo de una aplicación móvil<br><br>Enfrentar casos del mundo real con módulos lineales de maximizar y minimizar |   | 3          |
| 3. Ejecutar actividades con base en nuevas tecnologías o procedimientos de acuerdo con las metas propuestas para su cargo:                    |  |   |            |
| ESTRATEGIA METODOLÓGICA   | COMPETENCIA  |   | FRECUENCIA |
| Clase magistral<br>Taller en clase<br>Elaboración de proyectos  | Utiliza adecuadamente Matlab packse o Maple para resolver integrales<br><br>Diseña consultas SQL que den soporte a l obtención de información que sirva de soporte para los procesos de una organización   |   | 2          |

| 4. Actuar con un código ético profesional compatible con su perfil profesional:   |  |            |
|---|--|------------|
| ESTRATEGIA METODOLÓGICA   | COMPETENCIA  | FRECUENCIA |
| Taller en clase<br>Clase magistral  | Aplica correctamente las normas de citación y referenciación en la elaboración de informes<br><br>Comprende la importancia de la confidencialidad de los datos proporcionados por los stakeholders en el proceso de diseño de la base de datos | 3          |
| 5. Desarrollar su capacidad creativa, innovadora y de liderazgo para participar en la planificación y ejecución de proyectos micro empresariales: |  |            |
| ESTRATEGIA METODOLÓGICA   | COMPETENCIA  | FRECUENCIA |
| Casos de estudio<br>Prácticas (Laboratorios)<br>Proyecto de clase   | Planifica y propone planes de acción encaminados a obtener un resultado determinado  | 3          |

| Alcances de la formación tecnológica   |   |  |            |
|--|---|--|------------|
| 1. A partir del proceso de investigación, diseñar y utilizar objetos tecnológicos que comprende el saber tecnológico para :  |   |  |            |
|  | ESTRATEGIA METODOLÓGICA                     | COMPETENCIA  | FRECUENCIA |
| Organiza el conocimiento tecnológico – instrumental, con el propósito de crear o mejorar los procesos ya existentes, garantizando la aplicación de normas, su aplicabilidad y efectividad                                  | Talleres<br>Estudios de caso<br>Consultas   | Soluciona metodologías de trabajo con ayuda de herramientas informáticas<br><br>Busca, analiza y procesa información especializada obtenida por medio del internet para la ejecución de trabajos en clase  | 3          |
| Analiza propuestas de cambio tecnológico para el diseño de los instrumentos que tenga su aplicación en el quehacer práctico y elaborar planes para cada área en cuanto a programas y proyectos de desarrollo institucional | Práctica (laboratorio)<br>Proyecto de clase | Conocer las tecnologías JPA, JEE, JSE, JAAS y LDAP para el desarrollo de sistemas de información<br><br>Integrar bases de datos relacionales en SQLite con desarrollo android<br><br>Transfiere la información del conocimiento que posee sobre un tema en particular a una situación novedosa | 3          |
| Identifica y proyecta alternativas favorables de cambio tecnológico, aplicables al sector socio económico y empresarial  | Talleres<br>Estudios de caso                | Utiliza la ayuda de modelos matemáticos para optimizar los procesos<br><br>Selecciona la información requerida y la usa de manera eficaz para cumplir una tarea específica   | 2          |

## V. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que la investigación que se realiza en la EAM, está fundamentada en las políticas de desarrollo y en las dinámicas de los cambios en el contexto nacional e internacional, los proyectos de investigación que desarrolla tanto el equipo de investigación, así como los docentes investigadores de la EAM, permean los contenidos curriculares de las asignaturas del plan de estudios de los ciclos propedéuticos y que por su pertinencia y sentido transversal permea todos los programas académicos de la EAM.

Conscientes de la importancia de incluir espacios para la investigación en los currículos de la EAM, con el fin de mantener vigente la actualización de los componentes curriculares, los docentes tienen en cuenta en sus microcurrículos, tanto los componentes de actualización necesarios respecto al contexto nacional e internacional, como componentes que promuevan las competencias investigativas en los estudiantes.

Lo mencionado, se articula con los alcances y competencias de la investigación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos) en la EAM a partir de lineamientos generales que serán contextualizados en cada uno de los programas de acuerdo con su objeto de estudio.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Quintero, L. Giraldo, W. Campos, e I. Londoño. *Alcances y competencias de la investigación en la formación por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos), niveles Técnico- profesional y Tecnológico en la EAM*. Armenia. Fundación Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío- EAM, 2012.
- [2] Y. Pérez, M. López, *Multiparadigma en la enseñanza de la programación*. Ciudad Buenos Aires: Universidad Nacional del Comahue, 2007.
- [3] C. Velez; *Foro universitario en competencias científicas*, 2016, 23 de Septiembre [En línea]. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/articles-90223\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/articles-90223_archivo.pdf)
- [4] S. Tobón, *Formación basada en competencias, pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ciudad de México: Ecoe ediciones, 2009.