

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO AL DESARROLLO  
DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE LA MEDIA TÉCNICA DEL  
PROYECTO ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN (AFDM)**

**CLAUDIA ALEJANDRA ROSERO NOGUERA**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
MEDELLÍN  
2012**

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO AL DESARROLLO  
DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE LA MEDIA TÉCNICA DEL  
PROYECTO ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN (AFDM)**

**CLAUDIA ALEJANDRA ROSERO NOGUERA**

**Proyecto de investigación para optar al título de Maestría en  
Ingeniería**

**Directora**

**MARIA DEL ROSARIO ATUESTA**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
MEDELLÍN  
2012**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

---

Medellín, Agosto de 2012

## **DEDICATORIA**

A Dios, por la fortaleza en los momentos difíciles y por colocar en mi camino a las personas adecuadas que me impulsaron a culminar con éxito.

A mi Madre y Hermano por su esfuerzo, dedicación, apoyo incondicional y comprensión. Los amo mucho.

A mi “Gato” quien me brinda su amor, cariño, estímulo y apoyo constante. Eres un magnifico chocolate al que siempre quiero tener a mi lado.

A John Jairo Monsalve, el compañero y amigo incondicional, gracias por la ayuda.

Y todas esas personas especiales en mi vida...

CLAUDIA ALEJANDRA

## **AGRADECIMIENTOS**

A María del Rosario Atuesta, gracias por todo el tiempo dedicado en el proceso investigativo y por su apoyo.

A la Universidad EAFIT

A los docentes de maestría.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	14
1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	17
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2 ESTADO DEL ARTE DEL SECTOR DEL SOFTWARE.....	19
2 OBJETIVOS.....	42
2.1 GENERAL.....	42
2.2 ESPECÍFICOS.....	42
2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	43
3 MARCO DE REFERENCIA.....	44
3.1 PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA EN COLOMBIA.....	44
3.2 ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN - AFDM.....	46
3.3 ARTICULACIÓN CON LA EDUCACIÓN MEDIA.....	49
3.3.1 Diseño curricular.....	50
3.3.2 Proyecto Pedagógico Integrador-PPI.....	51
4 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	57
4.1 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	57
4.2 PROCESO.....	59
5 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
5.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	62
5.1.1 Identificar actores y roles.....	62
5.1.2 Especificaciones sobre desarrollo de competencia en las IEM vinculadas con la AFDM.....	70

5.1.3	Aplicación de instrumentos para recolección de información .....	72
5.1.4	Análisis de la información recolectada.....	73
5.2	CONTEXTUALIZACIÓN DE COMPETENCIAS .....	79
5.2.1	Competencias en desarrollo de software genéricas .....	79
5.2.2	Competencias de la AFDM .....	101
5.2.3	Matriz de competencias AFDM – Politécnico JIC .....	102
5.3	PROPUESTA DE ESQUEMA DE COMPETENCIAS.....	109
5.3.1	Niveles de competencia.....	110
5.3.2	Lista de módulos y competencias .....	119
5.4	DISEÑO DE PROPUESTA METODOLÓGICA .....	122
5.4.1	Esquema para desarrollo de competencias a través del PPI.....	122
5.4.2	Propuesta evaluación del PPI.....	133
5.4.3	Criterios de desempeño para validar el nivel de competencia alcanzado en el PPI.....	137
5.4.4	Implementar sistema de información para formalizar el proceso de seguimiento de competencias.....	151
6	USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS .....	165
7	ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN .....	166
8	CONCLUSIONES.....	167
	BIBLIOGRAFIA.....	169
	ANEXOS.....	178

## TABLA DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1. PARTICIPACIÓN DE VENTAS ENTRE LOS AÑOS 1990 Y 2002.....	23
FIGURA 2. NÚMERO DE EVALUACIONES EN CMM REPORTADAS AL SEI – (SEI -2011) .....	25
FIGURA 3. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....	30
FIGURA 4. REFERENTES DE COMPETENCIAS.....	35
FIGURA 5. PROYECTO PEDAGÓGICO INTEGRADOR-PPI .....	53
FIGURA 6. FASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROYECTOS PEDAGÓGICOS INTEGRADORES.....	54
FIGURA 7. MAPA CONCEPTUAL DE FORMACIÓN AFDM.....	58
FIGURA 8. ESQUEMA FASES METODOLOGÍA .....	61
FIGURA 9. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES A DESARROLLAR - AFDM .....	101
FIGURA 10. MOMENTOS PPI.....	123
FIGURA 11. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EVIDENCIAR COMPETENCIAS EN DESARROLLO DE SOFTWARE A TRAVÉS DEL PPI .....	125
FIGURA 12. CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA.....	164

## TABLAS DE CUADROS

CUADRO 1. NIVELES DE COMPETENCIA .....	36
CUADRO 2. NORMAS DE COMPETENCIA AFDM - POLI .....	103
CUADRO 3. NIVELES DE COMPETENCIA POR MÓDULO.....	110
CUADRO 4. ROLES PASO 1 .....	128
CUADRO 5. ROLES PASO 2 .....	129
CUADRO 6. ROLES PASO 3 .....	130
CUADRO 7. ROLES PASO 3 .....	132
CUADRO 8. EVALUACIÓN 1RA. SOCIALIZACIÓN PPI .....	134
CUADRO 9. ESCALA DE CONVERSIÓN DE PUNTOS A NOTA NUMÉRICA ...	136
CUADRO 10. CRITERIOS DE DESEMPEÑO .....	138
CUADRO 11. REQUISITOS DE USUARIO .....	151
CUADRO 12. REQUISITOS FUNCIONALES .....	153
CUADRO 13. REQUISITOS NO FUNCIONALES.....	161
CUADRO 14. DESCRIPCIÓN DE ACTORES .....	163

## RESUMEN

Dentro del proceso educativo que busca el desarrollo de las competencias es necesario formalizar el seguimiento de las competencias de tal manera que permita identificar si se están alcanzando los resultados esperados, para ello en el presente trabajo se propone una metodología que facilite verificar el nivel de logro de las competencias a través de la estrategia del Proyecto Pedagógico Integrador; haciendo referencia en la contextualización.

A partir de la necesidad de evaluar el desarrollo de las competencias se denota la importancia de conocer hasta qué punto los Proyectos Pedagógicos Integradores (PPI), como estrategias educativas y laborales son realmente efectivos y eficaces en la formación de los jóvenes profesionales, al momento de dar respuesta a las necesidades impuestas por el mercado laboral actual.

Esta investigación propone formalizar el proceso de seguimiento de competencias para los estudiantes de la Media Técnica que pertenecen al proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín, mediante la utilización del Proyecto Pedagógico Integrador como estrategia pedagógica y la sistematización del proceso de verificación de competencias que permita articular las competencias a desarrollar en los módulos que componen el currículo y unificar el proceso de verificación de logro de competencias en todos los estudiantes que se vinculan al proceso de formación de las Medias Técnicas enfocadas al desarrollo de software.

El documento está estructurado como se indica a continuación: En la primera sección se hace una descripción del problema al igual que una justificación de la investigación a desarrollar, en una segunda parte se plantean los objetivos y preguntas de investigación para posteriormente ingresar a un marco de referencia, en el cual se describirá el proyecto de fortalecimiento de la educación Técnica y Tecnológica en Colombia, se contextualizará sobre la Alianza Futuro Digital

Medellín y la articulación de la educación media, en la siguiente parte se hace el planteamiento metodológico de la propuesta para pasar de esta manera al desarrollo de la investigación, en la cual se busca dar solución a las preguntas planteadas anteriormente, para terminar con las conclusiones del trabajo.

Palabras claves: COMPETENCIAS, PROYECTO PEDAGÓGICO INTEGRADOR, EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS, ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN.

## ABSTRACT

In the educational process that seeks to develop the necessary skills, it is necessary formalize the monitoring powers so as to identify whether it is achieving the expected results, for this the present work proposes a methodology that facilitates check the level of achievement of skills through the strategy of the Proyecto Pedagógico Integrador (Pedagogical Project Integrator), making reference in the contextualization.

From the need to evaluate the development of skills, it is denoted the importance of knowing how far the Pedagogical Projects Integrator (PPI), such as education and employment strategies are really effective and efficient in the training of young professionals, when responding to the needs imposed by the current job market.

This research is proposed to formalize the monitoring process skills for secondary technical students belonging to the project “Alianza Futuro Digital Medellín” (Alliance Digital Future – Medellín), by means of the Educational Project Integrator as a pedagogical strategy and the systematization of the verification process that allows the integration of competences to develop in the modules that build the curriculum and unify the process of verifying achievement of all students skills that are linked to the training of Technical Middle Levels focused on software development.

The paper is structured as follows: The first section is a description of the problem as a justification for the research to develop. The second part sets out the objectives and research questions to later enter a reference framework, which will describe the project to strengthen technical and technological education in Colombia, on the Alliance contextualize Medellin Digital Future and the articulation of secondary education in the next part is the methodological approach of the

proposal to move thus the development of research, which seeks to solve the above questions, ending with the conclusions.

Keywords: COMPETENCE, EDUCATIONAL PROJECT INTEGRATOR, COMPETENCY ASSESSMENT, ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años el sector empresarial viene recalcando sobre la necesidad de implementar estrategias pedagógicas, en el sector educativo, que les permita a los jóvenes adquirir la formación en competencias laborales y la preparación de un trabajador acorde a las exigencias del sector productivo. En la actualidad las actividades prácticas que desarrolla el estudiante en su institución académica podrían compararse con la capacitación productiva que se obtiene al interior de la empresa, sin embargo, existe una diferencia entre la fase de preparación y la laboral, se debe educar a los estudiantes frente a las características que demanda el ambiente profesional sin descuidar las competencias básicas y transversales, a diferencia del mundo laboral, en el cual se supone éstas últimas como ya alcanzadas.

La educación unida a la formación de competencias ha ido priorizando estrategias académicas, que han conllevado a la formación de un número amplio de énfasis educativos frente a las necesidades laborales como son la implementación de currículos en las áreas comerciales, industriales y empresariales.

Los académicos, docentes y directivos de las Instituciones Educativas se encuentran preparándose tanto teórica, práctica y metodológicamente, frente a estas nuevas exigencias del mercado laboral, buscando dar soluciones a los problemas que el sector productivo y de servicios les ha definido, sin embargo éstas propuestas van enfocadas más a una estrategia de diagnóstico con base en la experimentación que a una metodología debidamente probada.

Desde el enfoque metodológico, el proceso de formación debe manejarse y entenderse desde la visión de las características laborales del mercado y el desarrollo académico debe estar encaminado a lograr una calidad sustancial en la enseñanza de todo tipo. Otro aspecto importante de analizar es el mejoramiento

de la preparación docente y el perfeccionamiento de la integración entre teoría y práctica, como se ve reflejado en el Proyecto Pedagógico Integrador, también entre la docencia y la producción investigativa, lográndose así establecer en las instituciones educativas una política - pedagógica en la que todos participen, obteniendo como resultado, egresados con una mejor preparación para lo laboral. Estos éxitos han de lograrse por medio de un trabajo metodológico coherente, organizado y proyectado en función de las necesidades de la formación por competencias laborales.

La educación en general ha aportado a la formación de profesionales integrales, sin embargo, esto no es una respuesta suficiente a las dificultades que se presentan en la formación por competencias laborales, ya que no se han establecido completamente las bases teóricas para este tipo de metodología de enseñanza.

Cabe destacar la importancia de hacer énfasis en el proceso de formación de las competencias, investigar la dinámica a la par de las condiciones actuales y futuras del campo laboral e indagar y analizar las formas y mecanismos acordes a la ejecución de dichas acciones.

La educación busca constantemente la creación e implementación de una teoría complementaria, que posibilite su aplicación en diversos campos laborales y en muchos tipos de énfasis ya sea en lo comercial, industrial o empresarial.

Fomentar las competencias requiere aportes científicos propios teniendo en cuenta el modo de educar y capacitar a los futuros profesionales, buscando una concordancia con la realidad, avanzando desde la pedagogía, complementando con los aspectos culturales e históricos y con las exigencias actuales de la sociedad.

El implementar una educación profesional encaminada como ciencia pedagógica que facilite el proceso de formación de las competencias es el resultado cognoscitivo de la actividad teórica que va dirigida al objeto del conocimiento.

Las experiencias docentes, directivas y en general de todos aquellos profesionales encargados de la formación técnica y profesional deben visualizarse, sistematizarse, organizarse y difundirse, ya que poseen elementos importantes de análisis y aprendizaje.

Dentro del proceso educativo que busca el desarrollo de las competencias es necesario formalizar el seguimiento de las competencias de tal manera que permita identificar si se están alcanzando los resultados esperados, para ello en el presente trabajo se propone una metodología que facilite verificar el nivel de logro de las competencias a través de la estrategia del Proyecto Pedagógico Integrador; haciendo referencia en la contextualización.

El documento está estructurado como se indica a continuación: En la primera sección se hace una descripción del problema al igual que una justificación de la investigación a desarrollar, en una segunda parte se plantean los objetivos y preguntas de investigación para posteriormente ingresar a un marco de referencia, en el cual se describirá el proyecto de fortalecimiento de la educación Técnica y Tecnológica en Colombia, se contextualizará sobre la Alianza Futuro Digital Medellín y la articulación de la educación media, en la siguiente parte se hace el planteamiento metodológico de la propuesta para pasar de esta manera al desarrollo de la investigación, en la cual se busca dar solución a las preguntas planteadas anteriormente. Finalmente se abordan temas como los usuarios potenciales, las estrategias de difusión y divulgación para terminar con las conclusiones del trabajo.

# **1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

El mundo empresarial del siglo XXI, ha evolucionado permitiendo el crecimiento de la competitividad y un nuevo dinamismo de los mercados, en el cual las personas son un factor de vital importancia para las empresas. El talento humano y el manejo de la información son la clave de éxito para una organización. La acelerada evolución de las comunicaciones, la apertura de mercados, la globalización de la economía, hacen que la persona deje de ser una pieza en el proceso productivo para convertirse en un factor diferenciador que necesita ser capacitado acertadamente. Sin embargo, el proceso de inducción en las empresas sigue siendo un problema, al tener que dedicar grandes esfuerzos, tanto en tiempo como en dinero, en la capacitación del nuevo personal. En este contexto la educación por competencias es un enfoque que permite acortar el proceso de integración del empleado con su nueva empresa.

## **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El modelo de enseñanza por competencias busca formar estudiantes competitivos, que estén capacitados para lo que el sector empresarial necesita, permitiendo así una rápida absorción por parte de las organizaciones; para ello es necesario conocer y hacer un seguimiento al proceso de enseñanza - aprendizaje y a las competencias desarrolladas dentro de éste, de forma tal que se garantice el nivel de logro alcanzado.

El seguimiento o evaluación de las competencias es uno de los procesos mas complejos que se presentan en este modelo de enseñanza – aprendizaje, tal como lo expresa RUÍZ (2008), “mientras que en otros modelos de enseñanza la evaluación se circunscribe a apreciar el nivel de dominio de los conocimientos

declarativos y procedimentales específicos de la asignatura que se trate, en la evaluación de competencias, además de evaluar tales conocimientos, se toma en consideración el nivel de dominio alcanzado en la adquisición y desarrollo de la competencia,...”. Por ello, debe buscarse un modelo de evaluación asertivo que permita evidenciar el nivel de logro alcanzado, sin dejar de lado los contenidos teóricos, prácticos y actitudinales, obteniendo de esta manera, de forma integral, evidencias de desempeño, de conocimiento y de producto.

A partir de la necesidad de evaluar el desarrollo de las competencias se denota la importancia de conocer hasta qué punto los Proyectos Pedagógicos Integradores (PPI), como estrategias educativas y laborales son realmente efectivos y eficaces en la formación de los jóvenes profesionales, al momento de dar respuesta a las necesidades impuestas por el mercado laboral actual.

Los empresarios vinculados con la Alianza Futuro Digital Medellín, plantean la necesidad de conocer si los estudiantes de la Media Técnica y Técnica Profesional tienen las competencias específicas y transversales, necesarias para cumplir con el perfil de desempeño laboral. Así mismo, éstos consideran que hace falta desarrollar en el estudiante competencias básicas, pero no se dispone de una herramienta ágil y sistemática que permita verificar el nivel de logro de las competencias.

Actualmente los estudiantes de la Media Técnica y Técnica profesional, adquieren sus competencias a través del desarrollo de módulos de diferentes áreas, atendidos por diferentes docentes y evaluados por diferentes actores del proceso de aprendizaje, por lo que se requiere de proceso metodológico y sistemático que permita la validación de los niveles alcanzados en las competencias, en las que se focaliza la formación de los estudiantes de la Media Técnica y Técnica profesional para ser parte de la fuerza laboral en el desarrollo de software.

Esta investigación propone formalizar el proceso de seguimiento de competencias para los estudiantes de la Media Técnica que pertenecen al proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín, mediante la utilización del Proyecto Pedagógico Integrador como estrategia pedagógica y la sistematización del proceso de verificación de competencias que permita articular las competencias a desarrollar en los módulos que componen el currículo y unificar el proceso de verificación de logro de competencias en todos los estudiantes que se vinculan al proceso de formación de las Medias Técnicas enfocadas al desarrollo de software.

## **1.2 ESTADO DEL ARTE DEL SECTOR DEL SOFTWARE**

Para entender el contexto de la presente investigación se hace necesario indagar sobre el estado del arte del sector del software a nivel nacional e internacional, analizando la industria del software a partir de casos de estudio en diferentes países. La Corporación Intersoftware, perteneciente a la Alianza Futuro Digital, realizó para tal fin un estudio llamado “Estado del Arte de la Industria del Software a nivel internacional, nacional, local y Principales Tendencias competitivas”. En donde se ilustran las generalidades de la industria del software y su panorama internacional. Adicionalmente, Se han analizado factores de éxito en países como Estados Unidos, Irlanda, Israel, China, Brasil, Argentina, México y otros de la región teniendo en cuenta factores económicos, políticos, inversión, educación, mano de obra e infraestructura tomados del estudio “Prospectiva tecnológica para la definición de focos de desarrollo en la industria del software y servicios asociados”.

A continuación se describen estos apartados que contextualizan dichos programas de formación desde un entorno globalizado:

El software es una industria relativamente nueva; siguiendo a (Hoch et. al., 1999), su origen puede situarse en 1955. Algunas de las características de esta fase inicial son la elaboración y distribución gratuita de programas por parte de los fabricantes de hardware y el intercambio de programas e información entre usuarios expertos.

Sin embargo, Chudnovsky (2001) señala que a medida que crecían las ventas de computadores aumentaba la demanda insatisfecha entre los usuarios pequeños y medianos que no contaban con recursos o capacidades tecnológicas para producir software internamente. Empresas como CUC (Computer Usage Company), la primera empresa de software independiente, y otras que seguirían una trayectoria similar aparecieron en la segunda mitad de los años 1950 y comienzos de los 1960 para cubrir estos requerimientos (Hoch et al., 1999). En los años 70's, factores como el incremento de la relación precio-desempeño, el surgimiento de la ingeniería de software, la aparición de la serie IBM/360 (primera familia de computadores que utilizó software y periféricos intercambiables) y en especial la decisión de IBM de vender separadamente hardware y software, contribuyeron a la consolidación de la industria de productos de software.

Entre los años 1950 y 1960, también aparece un número de start ups exitosos conformado tanto por grupos de subcontratistas y proveedores de servicios, como por desarrolladores de bases de datos y Enterprise Resources Planning (ERP). SAP, uno de los pioneros que lidera en la actualidad este último segmento, se funda en 1972 en Alemania con el objetivo de desarrollar un software estandarizado que pudiera controlar desde el planeamiento de recursos humanos hasta la administración de una planta, pasando por la logística y el manejo de inventarios (Chudnovsky et al., 2001).

En paralelo con el crecimiento del mercado de soluciones empresariales, se inicia en este período el desarrollo de UNIX, un sistema operativo multiusuario y

multitarea que durante los años 1980 compitió en el mercado de corporaciones y en los años 1990, su nueva vertiente Linux, aparece como alternativa para el segmento de computadores personales. En principio UNIX fue orientado hacia aplicaciones científicas y de ingeniería, posteriormente se vuelca hacia el mercado corporativo a mediados de los años 1970 cuando AT&T decide entregar el sistema, a cambio de un valor nominal, a las instituciones educativas. Es así como diversos fabricantes de hardware y de software como HP e IBM, comienzan a desarrollar sus propias versiones de UNIX, creando las bases para la expansión de dicho sistema a lo largo de la década de 1980.

También, hacia fines de los años 1970, empieza a percibirse un nuevo mercado potencial vinculado al surgimiento de los computadores personales, que dio lugar al desarrollo de software para el mercado masivo. La primera aplicación de este tipo, citada por (Chudnovsky et al., 2001), es la planilla de cálculo VisiCalc lanzada en 1979 para la computadora Apple; sin embargo, el impulso principal lo da IBM en 1981 cuando encarga a Microsoft el desarrollo de un sistema operativo para su nueva línea de computadoras personales. Microsoft compra el sistema operativo a una pequeña firma llamada Seattle Computer Products, lo adapta, y desarrolla el sistema operativo DOS dando inicio al surgimiento de una plataforma estándar para computadores personales (PC IBM corriendo el MS-DOS de Microsoft).

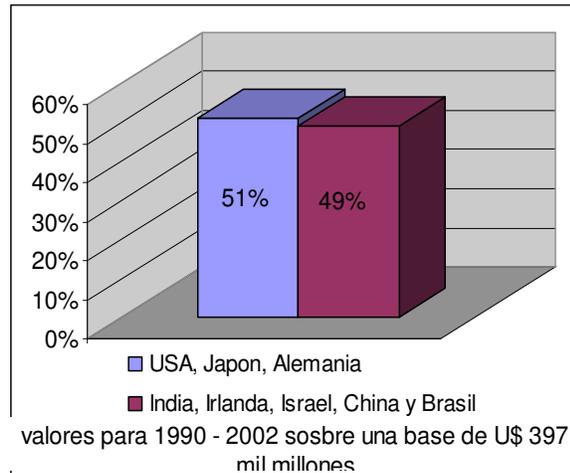
Para esta misma época, se dio un crecimiento de empresas como Lotus, Microsoft, WordPerfect y Novell debido a la compatibilidad de sus productos con el hardware creado por diferentes productores como IBM, Compaq, Hewlett-Packard, etc) (Chudnovsky et al.,2001). La presencia de grupos de usuarios expertos alentaban a los demás usuarios a adquirir productos compatibles con las plataformas de hardware y los sistemas operativos más difundidos, esto contribuyó a la consolidación de diseños dominantes debido a que en este mercado, los productores de software especializados tenían ventajas con relación a usuarios y fabricantes de hardware.

Este desarrollo dio lugar a importantes economías de escala en la producción de software empaquetado para un mercado masivo. Por otro lado, la variedad de aplicaciones requeridas por un número creciente de computadores reforzó la especialización de los productores de software independientes creando una mayor división del trabajo entre productores de software (Torrise, 1998), bajando las barreras de entrada y fomentando la aparición de numerosos start ups.

A partir de 1982, se presenta un período en el cual unas pocas firmas se consolidan como líderes o fabricantes pioneros en sus respectivas categorías de software estandarizado, debido a sus capacidades de comercialización y al establecimiento de estándares tecnológicos.

Entre los años 1990 y 2002 la literatura reporta ventas en la industria de software superiores a 397 miles de millones de dólares, de las cuales el 51% proviene de firmas pioneras radicadas en Los Estados Unidos, Alemania y Japón; y llama la atención que el 49% restante es originado en países de economías emergentes conformadas por start ups de ingreso tardío en India, Irlanda, Israel (en adelante 3Is), China y Brasil (Arora y Gambardella, 2005) Figura 1. Dado el volumen de ventas, el aporte de estas últimas firmas representa una cantidad importante que sugiere la pregunta ¿Qué hay detrás del crecimiento ocurrido en la industria de software perteneciente a países donde no parecía probable el desarrollo de industrias de alta tecnología?.

**Figura 1. Participación de ventas entre los años 1990 y 2002**



Fuente: (Arora y Gambardella, 2005)

Hay una diferencia dominante entre el modelo orientado al crecimiento de los 3Is – India, Irlanda e Israel - y el modelo representado por China y Brasil. Las empresas en Brasil y China son bastante diversificadas y tratan de maximizar los ingresos provenientes del acceso preferencial a la industria doméstica. Por el contrario, las empresas indias exportan servicios de software y las empresas israelíes, se centran en el desarrollo y exportación de productos intensivos de tecnología. Sin embargo, a pesar de las diferencias, existen semejanzas importantes en sus ventajas comparativas: cada uno del 3Is tenía una provisión abundante de mano de obra de habla inglesa, técnicamente experta y una dispersión preponderante de sus ciudadanos en importantes mercados de exportación.

Y aunque esta industria tiene impacto en todos los sectores de la economía y el desarrollo de un país, en términos generales sigue teniendo características artesanales. Lo anterior se ve reflejado en los problemas de calidad, confiabilidad, cumplimiento de tiempos que aún se presentan en actividades como el desarrollo de software, perteneciente a esta industria. Esto ha llevado, entre otras cosas, a crear nuevos modelos para la producción de software, implementar nuevas técnicas y herramientas de programación (CASE, Unified Modelling Language –

UML-, programación “orientada a objetos”, etc.), optar por el diseño y uso de módulos reusables de software, emplear herramientas específicas para la adecuada gestión de los proyectos de software, así como a introducir estándares de calidad y gestión propios de esta industria, como, por ejemplo, el modelo CMM o el SPICE (López, 2003).

Desafortunadamente todas las estrategias ya planteadas para evitar que la industria del software siga llevando a cabo procesos artesanales, están presentes en muchos países solo en el papel. Este es el caso de Colombia, en donde el número de empresas de software reportadas ante el SEI (Software Engineering Institute) por solicitar evaluaciones en CMM (Capability Maturity Model) en el año 2002 (Cooper-Fisher, 2002) (Lopez 2003) no asciende a diez, en comparación con países como Estados Unidos, que reporta 1498 evaluaciones o la India, con 153 evaluaciones reportadas. En el siguiente gráfico se muestra la proporción de evaluaciones en CMM reportadas en otros países al 2011.

Figura 2. Número de evaluaciones en CMM reportadas al SEI – (SEI -2011)

## Number of Appraisals and Maturity Levels Reported to the SEI by Country

Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1 Reported	Maturity Level 2 Reported	Maturity Level 3 Reported	Maturity Level 4 Reported	Maturity Level 5 Reported	Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1 Reported	Maturity Level 2 Reported	Maturity Level 3 Reported	Maturity Level 4 Reported	Maturity Level 5 Reported
Argentina	66		37	23		2	Malaysia	45		8	35		2
Australia	11		3	3			Mauritius	10 or fewer					
Austria	10 or fewer						Mexico	95		43	45	1	5
Bahrain	10 or fewer						Morocco	10 or fewer					
Bangladesh	10 or fewer						Nepal	10 or fewer					
Belgium	10 or fewer						Netherlands	11	1	3	6		
Brazil	125	1	67	48		7	New Zealand	10 or fewer					
Brunei Darussalam	10 or fewer						Norway	10 or fewer					
Bulgaria	10 or fewer						Pakistan	24	1	21	1		1
Canada	30	1	9	12		3	Panama	10 or fewer					
Chile	33	1	21	10		1	Paraguay	10 or fewer					
China	1557		63	1409	43	35	Peru	18		10	7		
Colombia	40	1	15	8	3	5	Philippines	11		1	4	1	4
Costa Rica	10 or fewer						Poland	10 or fewer					
Czech Republic	10 or fewer						Portugal	16		6	9		1
Denmark	10 or fewer						Qatar	10 or fewer					
Egypt	40	1	24	11		1	Romania	10 or fewer					
Finland	10 or fewer						Russia	10 or fewer					
France	111		66	34		1	Saudi Arabia	11		2	6	1	1
Germany	55	6	19	16			Singapore	14		4	8	1	
Greece	10 or fewer						Slovakia	10 or fewer					
Guatemala	10 or fewer						South Africa	10 or fewer					
Hong Kong	10 or fewer						Spain	186	1	106	62	2	4
Hungary	10 or fewer						Sri Lanka	15		2	13		
India	462		12	330	3	108	Sweden	10 or fewer					
Indonesia	10 or fewer						Switzerland	10 or fewer					
Ireland	10 or fewer						Taiwan	98	1	42	50	4	
Israel	13			7		4	Thailand	38		12	25		1
Italy	45		18	23			Tunisia	10 or fewer					
Japan	165	7	39	85	6	7	Turkey	22			19		3
Jordan	10 or fewer						Ukraine	10 or fewer					
Korea, Republic Of	128		49	59	10	4	United Arab Emirates	10 or fewer					
Latvia	10 or fewer						United Kingdom	74	1	21	26		5
Lebanon	10 or fewer						United States	1119	5	417	550	3	60
Lithuania	10 or fewer						Uruguay	10 or fewer					
Luxembourg	10 or fewer						Viet Nam	17			14	1	2
Macedonia	10 or fewer												



Fuente: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/casestudies/profiles/pdfs/upload/2011SeptCMMI-2.pdf>

Estos indicadores son importantes, si se tiene en cuenta que la industria de software no requiere de grandes inversiones en capital físico, sino que se trata de una industria fundamentada en recurso humano calificado, y esto último redundando en la fabricación de productos y la prestación de servicios de calidad (López, 2003).

El incremento del capital humano que se necesitó para poner a funcionar la industria del software se logró por medio de la mezcla de esfuerzos públicos y privados, una mezcla que se extendió por varios países. En Israel y China, el mayor esfuerzo se concentró probablemente en el sector público. En Irlanda,

aunque la educación se ubica generalmente en el sector público, éste último parece haber sido muy receptivo del ambiente económico. Sands (2005) describe como el sistema irlandés para canalizar estudiantes de secundaria hacia la academia, les ayudó a orientarlos hacia las nuevas disciplinas que presentaban una demanda más alta, y como los politécnicos modificaron sus currículos con el fin de adaptarlos a las necesidades de las principales industrias locales.

En el proceso de obtención de perfiles profesionales y su posterior validación que pudieran determinar las tendencias nacionales, regionales y locales, se realizó un estudio por parte de la Corporación Intersoftware, entidad participante de la Alianza Futuro Digital, sobre la internacionalización del sector del software. La información suministrada por algunos empresarios, académicos y representantes de entidades de apoyo de la ciudad de Medellín fue obtenida a través de la realización de Focus Group y encuestas.

Del estudio del desarrollo del software a nivel internacional se identifican dos posibles formas de crecimiento del sector en Colombia: una consistente en crecer a partir de los contratos de maquila de las compañías multinacionales, que se vuelcan a aprovechar las oportunidades de costos y de talento humano existente en la región para desarrollar sus productos, y vía estas empresas la industria nacional exporta su capacidad de desarrollo y de servicio; la otra consiste en crecer internamente a través de desarrollos propios para el mercado local y para nichos específicos internacionales, y una vez consolidados, incrementar las exportaciones propias. Bajo la segunda modalidad se desarrolló la industria del Brasil y de China, dependiendo de la alta demanda del estado, y bajo la primera modalidad se desarrollaron los sectores de la India, Israel e Irlanda.

El crecimiento bajo la modalidad uno implica un mayor énfasis en costos, calidad, confiabilidad, talento humano, y el crecimiento bajo la modalidad dos implica un

mayor énfasis en innovación, diseño y desarrollo de productos y servicios, variedad, comercialización, mercadeo.

Los participantes de los diferentes focus group, coincidieron en que el escenario más probable de crecimiento del sector en Colombia, es uno que combina las dos opciones anteriores: se seguirá trabajando con las multinacionales para efectos de representación de sus productos y de desarrollo de nuevos productos que en su gran mayoría cabrían dentro de la modalidad de software estandarizado, y por otro lado se seguirá creciendo a través del desarrollo de productos a la medida para nichos nacionales e internacionales. Se prevé a este respecto que el estado podría incrementar tanto su demanda de software especializado (que conllevará tanto la aplicación de grandes soluciones estandarizadas a nivel institucional, como el SAPP) como la aplicación y ajuste de las soluciones estandarizadas a las condiciones particulares de cada uno de los organismos del estado. En este caso se trabajaría de la mano de las casas desarrolladoras de software a nivel internacional a través de los servicios de venta e instalación y acompañamiento y se trabajaría en los ajustes de los programas a las condiciones locales (desarrollos hechos en casa). Caso similar se tiene con el gran sector industrial

Por lo tanto en este contexto, lo más recomendable para el sector educativo consistiría en trabajar tanto competencias para absorber, asimilar, soportar y luego modificar y adaptar tecnologías, como para hacer desarrollos a la medida.

A través de la historia han existido diferentes corrientes, enfoques o teorías que han cambiado el mundo empresarial, las nuevas tendencias de la organización del trabajo, nuevas demandas de formación de los trabajadores dan surgimiento a conceptos como el de las competencias. En la década del 70 surge con fuerza en los Estados Unidos, un concepto en el cual uno de sus principales voceros es el profesor de psicología de la Universidad de Harvard, David Mc Clelland, quien postuló que era preciso buscar otras variables en la formación –las competencias-

que pudieran predecir cierto grado de éxito o al menos ser menos desviados (MCCLELLAND 1973).

El concepto de competencia nace de la necesidad que tiene el empresario, de valorar no sólo su conocimiento teórico, sino las habilidades que posee una persona, además de la capacidad de utilizarlas para resolver un problema determinado. Son consideradas un punto de encuentro entre el sector empresarial y sector educativo.

A lo largo de los años el concepto de competencia ha tomado diferentes connotaciones, coincidiendo en su mayoría en definir está como la capacidad comprobada de desempeñar un trabajo en el contexto de una ocupación. Adicionalmente algunos autores hacen referencia a cuestiones tales como:

- La capacidad que se refiere a lo que la persona es capaz de hacer, no a lo que hace siempre en cualquier situación (MCCLELLAND 1973).
- Pueden agruparse en competencias primarias y secundarias:
  - Competencias primarias o básicas: basadas en aptitudes, rasgos de personalidad (ascendencia, autoconfianza, estabilidad emocional, entre otros) y actitudes.
  - Competencias secundarias: basadas en dimensiones complejas en las que intervienen varias competencias primarias o básicas (capacidad de negocio, liderazgo, planificación, etc.) (SÁNCHEZ DE DIOS 1998).
- La competencia se concibe como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas. Es una compleja combinación de atributos (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) y

las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones (GONZI y ATHANASOU 1996).

- Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo (BUNK 1994)

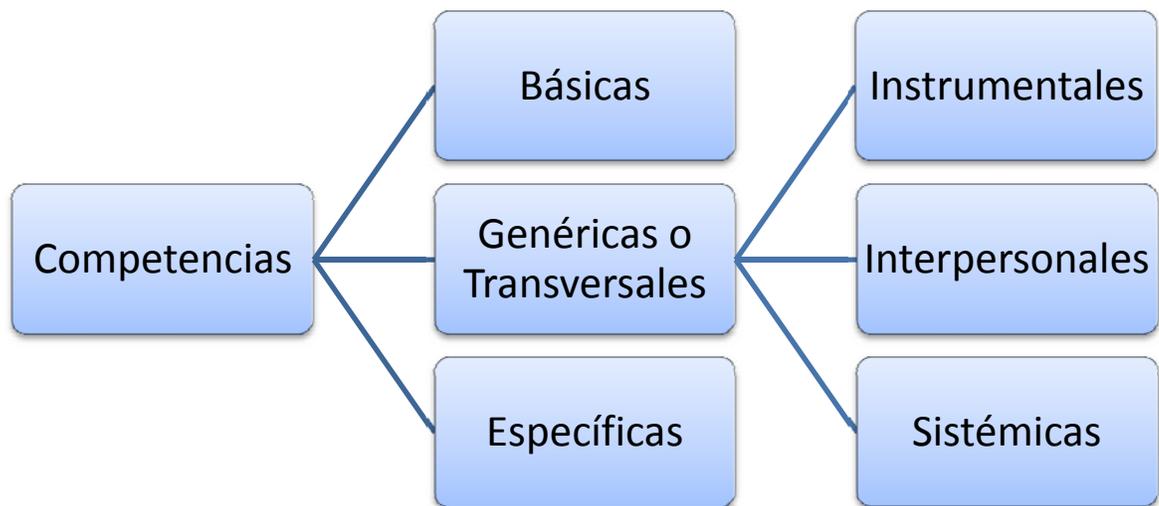
Se ha considerado óptimo de acuerdo a investigaciones realizadas el siguiente enfoque:

Las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación respecto a los niveles requeridos en el empleo. Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber-hacer. El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos: facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, entre otros, considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación (INEM 1995).

“Por otro lado, la competencia tiene una vigencia en el tiempo, es dinámica en función de los cambios tecnológicos y científicos que la fundamentan y de las situaciones que la promueven o la potencian; es por ello que una articulación directa con el mundo del trabajo es clave para la identificación y validación de competencias laborales. También se explicita que la competencia debe poder evidenciarse mediante comportamientos observables, suficiencia en conocimientos o desempeño social y laboral adecuados (Ministerio de Educación Nacional 2010).”

Las competencias se han clasificado en competencias básicas y específicas, adicionalmente se encuentra otra adicional que recibe el nombre de competencias transversales las cuales están presentes en todas las profesiones. Esta clasificación esta referenciada por el Ministerio de Educación Nacional tal como puede observarse en la siguiente figura.

**Figura 3. Clasificación de las Competencias**



Fuente. Ministerio de Educación Nacional. Política pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos). Documento de Discusión Versión. Mayo de 2010.

**COMPETENCIAS BASICAS:** En el contexto internacional reciben distintos nombres tales como: core skills, key competences, basic skills, entre otros. Permiten el ingreso al trabajo o a la educación superior; por ello, deben ser identificadas desde ambos sectores. Para los que ingresan al mundo del trabajo, se consideran como requisitos mínimos necesarios no solo para el desempeño de una ocupación u oficio, sino, prioritariamente, para desenvolverse adecuadamente en los espacios sociales y ciudadanos en

donde se desarrolla la vida misma. En lo que se refiere a la educación, determinan tanto el perfil de ingreso a la educación superior, como los fundamentos de competencias más complejas que se desarrollaran a lo largo de la formación profesional, en especial los procesos de formación que deben ser introducidos en los programas de los ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos).

**COMPETENCIAS GENERICAS O TRANSVERSALES:** Son competencias requeridas en un amplio campo de profesiones y ocupaciones y aportan las herramientas requeridas por un trabajador profesional para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones pertinentes en situaciones nuevas. Están presentes, por lo general, en la mayoría de las labores que se le presentan a una persona en los distintos campos profesionales.

Una de las primeras tareas desarrolladas por el proyecto Tuning - América Latina consistió en definir las competencias genéricas para América Latina. Tras un proceso participativo de elaboración, que puede consultarse en la publicación "Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final - Proyecto Tuning - América Latina 2004-2007- (págs. 43 a 45)", se llegó al siguiente listado de competencias genéricas:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes
  - diversas.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Compromiso ético.
- Compromiso con la calidad.

Para su mayor comprensión, se ha planteado agruparlas en los siguientes grupos:

**INSTRUMENTALES O PROCEDIMENTALES:** Reciben su nombre porque brindan las herramientas claves tanto para el aprendizaje como para el

desempeño en el mundo del trabajo. Comprenden una serie de habilidades como las cognoscitivas - que permiten comprender y procesar ideas y pensamientos; las metodológicas - que dan las herramientas para organizar eficientemente el tiempo, el aprendizaje mismo y tomar decisiones o solucionar problemas; y las tecnológicas - relacionadas con el uso de equipos, incluyendo las TIC y gerenciar la información. Comprende capacidades como: de análisis y síntesis, de organizar y planificar, de hacer uso adecuado de los conocimientos de la profesión, de comunicación oral y escrita, de uso adecuado de una segunda lengua, de manejo de las TIC, de gestión de la información, de resolución de problemas, de toma de decisiones y de crear situaciones seguras en los diversos contextos.

**INTERPERSONALES:** Son las que permiten mantener una buena relación social y un adecuado comportamiento ciudadano. Se relacionan con la habilidad de expresar los sentimientos, de hacer planteamientos críticos y de autocrítica, de participar en la vida política y de asumir los deberes y derechos ciudadanos en condiciones éticas. Desarrollan en la persona la habilidad y actitud para trabajar en equipo, interactuar social y políticamente y cooperar con el desarrollo de su entorno. Comprende habilidades como: crítica y autocrítica, manejo de conflictos, de trabajo en equipos uni y multidisciplinares, trabajo cooperativo y colaborativo, aceptación y respeto de la diversidad y la multiculturalidad, conocimiento y respeto por las costumbres de otras regiones del país y de otros países, y compromiso social y ético.

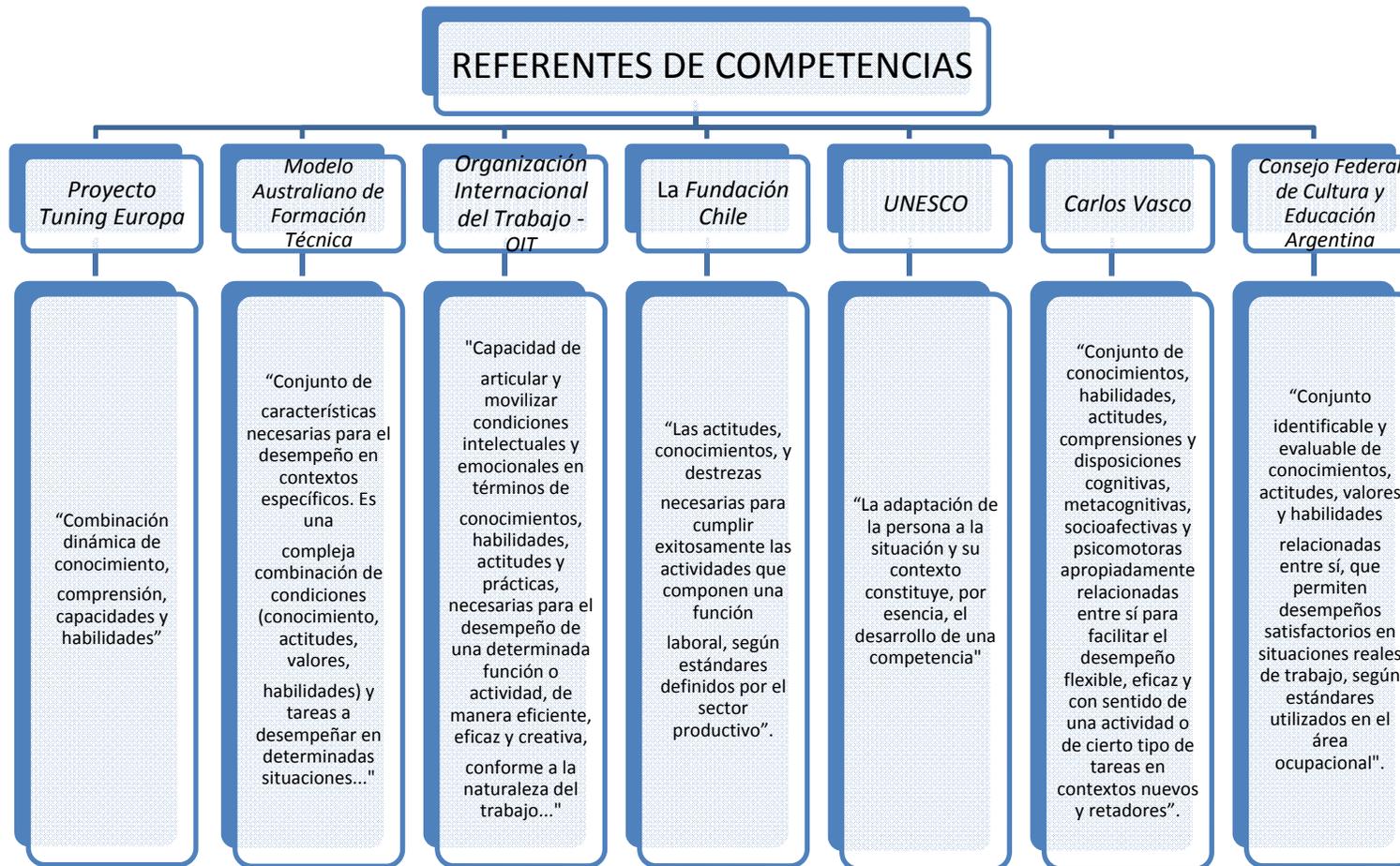
**SISTEMICAS.** Están relacionadas con la visión de conjunto y la capacidad de gestionar integralmente los procesos organizacionales. Se logran mediante una combinación de comprensión, sensibilidad y conocimientos que permiten identificar las partes de un todo y las relaciones entre las partes que generan la estructura de totalidad. Generalmente requieren que previamente se hayan

desarrollado los dos tipos de competencias anteriormente descritos (procedimentales e interpersonales). Algunas de las capacidades comprendidas en este apartado son: uso adecuado de los conocimientos en diversos contextos de la vida profesional, habilidades para investigación tanto de la disciplina como de los sectores productivos, capacidad para seguir aprendiendo y desaprender lo que empieza a ser obsoleto, creatividad, liderazgo, habilidad para trabajar en forma autónoma, iniciativa y espíritu emprendedor, atención permanente a la calidad, y motivación de logro.

**COMPETENCIAS ESPECIFICAS:** Son las requeridas para el desempeño de una ocupación en concreto, están relacionadas más con funciones o puestos de trabajo. Aportan al estudiante o al trabajador los conocimientos, actitudes, habilidades y valores propios de cada profesión y actividad laboral (Ministerio de Educación Nacional 2010)”.

Definir las competencias es un proceso muy difícil, ya que no se puede tomar un solo referente puesto que su conceptualización es muy variada, así como lo cita el Ministerio de Educación Colombiano en su documento de discusión *política pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos) 2010* “En especial en la última década, todos los países han enfrentado de distinta manera un acercamiento entre el mundo productivo y el mundo educativo. Unos centrándose más en las competencias generales, como las propuestas generadas en el Espacio Europeo de la Educación y otros en competencias más directamente relacionadas con las ocupaciones mismas, como los liderados por el Reino Unido y Australia...” Por lo tanto se hará referencias conceptuales a cerca de los términos de competencia en el siguiente gráfico:

**Figura 4. Referentes de competencias**



Adaptado de: Ministerio de Educación Nacional. Política pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos). Documento de Discusión Versión. Mayo de 2010

## Niveles de competencia laboral

La competencia laboral puede agruparse también por niveles, según el grado de calificación y complejidad requerido, El modelo de agrupamiento por niveles de competencia más conocido es el desarrollado por Gran Bretaña, el cual ha servido de guía para determinar los niveles de calificación de las competencias en la mayoría de los países que han incursionado en la formación y certificación por áreas ocupacionales.

En el siguiente cuadro se presentan los cinco niveles y las características generales de cada uno de ellos.

**Cuadro 1. Niveles de competencia**

NIVEL DE COMPETENCIA	CARACTERÍSTICAS
1. OBRERO APRENDIZ	Competencia para el desempeño de un conjunto pequeño de actividades de trabajo. Predominan las actividades operativas, rutinarias y predecibles.
2. OBRERO CALIFICADO	Competencias relacionadas con la aplicación de conocimientos en una amplia importante gama de actividades laborales, realizadas en diversos contextos. Algunas son complejas y difieren de las rutinarias. Exigen baja responsabilidad y autonomía. Se requiere, a menudo, colaboración y trabajo en equipo.
3. TÉCNICO	Competencias en una gama amplia de actividades de trabajo diverso, desempeñadas en distintos contextos, frecuentemente complejos y no rutinarios. Alto grado de responsabilidad y autonomía. Se requiere, a menudo, controlar y supervisar a terceros.

NIVEL DE COMPETENCIA	CARACTERÍSTICAS
4. PROFESIONAL	Competencias en una gama amplia de complejas actividades de trabajo (técnicas o profesionales), desempeñadas en una variedad más amplia de contextos. Alto grado de responsabilidad y autonomía. Se requiere, a menudo, controlar y supervisar a terceros.
5. GERENTE PROFESIONAL DIRECTIVO	Aplica una gama significativa de principios fundamentales y de técnicas complejas, en una variedad de contextos amplia y a menudo impredecible. Alto grado de autonomía personal. Responsabilidad frecuente en la asignación de recursos. Responsabilidad en análisis, diagnóstico, diseño, planteamiento, ejecución y evaluación.

Adaptado de: La Formación por Competencias Laborales. Guía Técnico – Pedagógica para Docentes de Formación profesional. Programa de Capacitación Laboral – CAPLAB. Lima - Perú, Enero del 2004. Disponible en Internet:

<http://www.caplab.org.pe/descargas/la%20formacion%20por%20competencias%20laborales.pdf>

Independientemente de la conceptualización que se encuentre, en forma general toda competencia está enfocada en los siguientes aspectos: conocimientos o saberes, procedimientos o habilidades, actitudes y valores que buscan un buen desempeño en el entorno laboral.

Para la Alianza Futuro Digital Medellín, las competencias son: “Procesos complejos que las personas ponen en acción, actuación y creación para resolver problemas y realizar actividades básicas cotidianas en los contextos en que se desempeñan, aportando en la construcción y transformación de la realidad. Integran el Saber Hacer, el Saber Saber y el Saber Ser, de acuerdo con las necesidades personales, las del mundo del productivo, del ámbito de la educación y de los procesos de certidumbre e incertidumbre, asumiendo autonomía en su pensamiento, comportamiento y sentimientos, posibilitando conciencia crítica,

creativa, responsable, solidaria y de desarrollo de la autorrealización personal. (Alianza Futuro Digital Medellín 2007)”.

En respuesta a las necesidades del sector se construyeron programas académicos encaminados a resolver estas. Las características que constituyen la particularidad de los programas de formación del sector del software en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, bajo el marco de la Alianza Futuro Digital, por competencias y por ciclos propedéuticos, se identifican a través de un proceso en el que se realizó un estudio del mercado regional, nacional e internacional, se socializaron “referentes” de perfiles y competencias y se identificó el estado actual de la formación vigente en el sector. Para este fin se abordaron los siguientes documentos:

- Estudio de la Industria del Software a nivel Internacional, Nacional y Departamental – Corporación Intersoftware –: Documento que describe el estado del arte de la industria del software, partiendo desde las generalidades de la industria del software como lo son las actividades propias del sector, la cadena de valor y los actores que participan en ella entre otros, luego describe como es el panorama internacional, nacional y local de la industria del software, terminando con unas recomendaciones generales a tener en cuenta dentro del estudio de este sector.
- Identificación de los perfiles ocupacionales - Corporación Intersoftware -: Se fundamenta en conocer la estructura de cada uno de los niveles de formación describiendo el perfil de la media técnica, la técnica, la tecnológica y la profesional en ingeniería de sistemas, las competencias básicas, genéricas o transversales y específicas o técnicas.
- Taller de Prospectiva del Software - Min. de Comercio, Industria y Turismo-: Describe el estado de la industria del software a nivel nacional e

internacional y la definición de los factores críticos del sector. En la prospectiva tecnológica se busca una serie de tentativas sistémicas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes.

- Competitividad del Sector del Software - Universidad EAFIT -: Documenta el proceso llevado a cabo en los Focus Group realizados con empresarios de la industria del software, el sector educativo y el sector gobierno. Describe la metodología empleada y los factores de competitividad sobre los cuales se fundamentaron los Focus Group y las competencias, perfiles y roles por cada nivel de formación arrojados al interior de estos.
- Estado actual de la formación en el campo de la profesión - Futuro Digital -: Con el fin de determinar el estado actual de la formación en el campo de la profesión, la Alianza Futuro Digital ha realizado un estudio de la formación vigente en el campo internacional, nacional y regional, dicho estudio presenta los hallazgos encontrados en el rastreo de perfiles y competencias a nivel nacional e internacional. Para la realización de este estudio se consultaron fuentes de diferentes organizaciones y países enfocados en la industria del software y de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Los estudios de perfiles y competencias analizados y contrastados fueron: Computing Curricula 2005 que realiza The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS), The Computer Society (IEEE-CS), libro blanco de convergencia Europea del Proyecto IECE y su correspondiente libro azul, el modelo de la India y Argentina, ABET, ACIS, ACOFI, ECAES, el consorcio Career Space y las competencias que arrojó el estudio de mercado realizado por Intersoftware. Se determinaron de la comparación entre estos estudios setenta y cinco

competencias para la formación en el sector del software, que sirvieron de base para el análisis del tipo de formación a desarrollar desde la Alianza

- Estudio del estado actual de la formación Tecnológica y Técnica Profesional del sector del software vigente en el campo nacional y regional - Futuro Digital -: La Alianza Futuro Digital clasificó con base en el Observatorio Laboral de la Educación del Ministerio de Educación Nacional los programas Técnicos Profesionales y Tecnológicos en Colombia del sector de la Ingeniería de Sistemas y determinó las tendencias de éstos en cuanto a su estructura curricular. Dicha descripción comparativa permitió conclusiones pertinentes para la determinación de los perfiles de formación desde el reconocimiento de la realidad de la formación en el sector del software a nivel nacional y regional.

Adicionalmente se validaron Normas de Competencia Obligatorias, realizadas previamente por el Sena, retomadas por la el PCJIC en el marco de la Alianza Futuro Digital como eje nuclear de su perfil, con el interés de fundamentar un núcleo interinstitucional; se construyeron Normas de Competencia Laboral Adicionales para completar el perfil y Normas de Competencia Laboral Opcionales.

El trabajo fue realizado por la Alianza Futuro Digital y consistió en el análisis y mejoramiento de las Normas de Competencia Laboral que corresponden al ciclo de vida del software y que fueron elaboradas previamente por el SENA, las cuales para efectos del desarrollo interno de la Alianza se determinaron como obligatorias para el desarrollo de la formación. A su vez, se generó la construcción de nuevas Normas de Competencia Laboral que se requerían para el desarrollo adicional de los perfiles del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y del Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Estas Normas de Competencia Laboral Adicionales de los perfiles de formación específicos de cada una de las

instituciones mencionadas, se constituyen en Normas de competencia Opcionales para las instituciones que no las constituyan como Adicionales para su perfil.

Las Instituciones de Educación Superior y el SENA, miembros de la Alianza Futuro Digital Medellín, buscan formar estudiantes con una integralidad como personas y profesionales que manejen y confluyan satisfactoriamente en el sector productivo, donde su mayor reto está en implementar estrategias adecuadas de formación que evidencien lo que el mercado laboral requiere.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Formalizar el proceso de seguimiento de competencias en estudiantes de la Media Técnica en el proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la situación actual de las Instituciones Educación Media adscritas a la Alianza Futuro Digital Medellín, frente a la efectividad en el aprendizaje que ofrece la implementación de los Proyectos Pedagógicos Integradores como validadores de competencias.
- Realizar una contextualización a cerca del desarrollo de competencias a nivel de Media Técnica y la formación basada en competencias, para el desarrollo de Software.
- Plantear un esquema ampliado de las competencias que debe desarrollar un estudiante del nivel de Media Técnica, para el proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín.
- Implementar un sistema de información para la gestión de la estructura de competencias que alcanzan los estudiantes que forman parte de la Alianza Futuro Digital Medellín.

### **2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo se puede verificar el logro de competencias en los procesos de enseñanza aprendizaje en estudiantes de la Media del Proyecto Alianza Futuro Digital de Medellín?

¿El Proyecto Pedagógico Integrador cómo estrategia metodológica, permite evidenciar el desarrollo de las competencias en estudiantes de la Media del Proyecto Alianza Futuro Digital de Medellín?

¿En un modelo educativo basado en competencias cómo integrar la evaluación actitudinal, procedimental y de producto?

### **3 MARCO DE REFERENCIA**

“Medellín ha definido como pilares la educación, el emprendimiento y la innovación para convertirse en una ciudad del conocimiento, basada en el desarrollo tecnológico que posiciona a la educación como herramienta de transformación social y de oportunidades para los jóvenes (ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN 2011)”. Programas como: “Medellín, la más educada”; emprendimiento con “Cultura E” e innovación con “Ruta N”, buscan alcanzar esto.

Dentro de esta propuesta nace la Alianza Futuro Digital Medellín buscando integrar los esfuerzos de los sectores productivo, educativo y de gobierno para ubicar a la industria del software como uno de los sectores de calidad mundial basada, entre otras acciones, en una oferta educativa pertinente desde la educación media hasta la educación superior.

#### **3.1 PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA EN COLOMBIA**

En el año 2005, el Gobierno Nacional “busca fortalecer la educación técnica profesional y tecnológica a partir de una nueva estrategia que prepara a los jóvenes estudiantes para satisfacer las necesidades del sector productivo, contribuyendo al desarrollo económico de las regiones y del país, al avance de la ciencia y la tecnología, y a las expectativas frente a la demanda del mercado laboral y la remuneración salarial (Ministerio de Educación Nacional 2005)”, para ello a través del documento Conpes 3360 plasma la necesidad de un proyecto que tiene como objetivo el “fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica (República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. 2005)”.

Este proyecto tuvo entre sus objetivos (FORERO 2010):

1. Apoyo a proyectos de inversión para el fortalecimiento de la oferta educativa técnica profesional y tecnológica o Alianzas Estratégicas (US\$ 18 millones de crédito y US\$ 7 millones de contrapartida).
2. Apoyo a programas de formación técnica profesional y tecnológica en los Centros Regionales de Educación Superior (US\$ 3,5 millones de crédito y US\$1,5 millones de contrapartida).
3. Apoyo a la gestión institucional de las instancias rectoras de la educación superior (US\$ 2,1 millones de crédito y 0,9 millones de contrapartida).
4. Gestión y administración del proyecto (US\$ 1,4 millones de crédito y US\$ 0,6 millones de contrapartida).

Adicionalmente se aportó a la creación de 30 mil nuevos cupos; atender a 80 mil jóvenes de la educación media mediante procesos de articulación de este nivel con la oferta de educación superior; mejorar la eficiencia interna de las instituciones de educación superior con este tipo de oferta; crear por lo menos 40 alianzas estratégicas conformadas por sectores productivos, instituciones de educación media y superior y el SENA, entidad que participó en algunos casos; ampliar la oferta a través de los Centros Regional de Educación Superior-CERES y apoyar el proceso de descentralización de instituciones de educación superior adscritas al MEN (República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. 2005).

El apoyo a proyectos de inversión para el fortalecimiento de la oferta educativa técnica profesional y tecnológica o Alianzas Estratégicas (US\$ 18 millones de crédito y US\$ 7 millones de contrapartida), se realizó a través de fondos concursables en el cual se previó que los proyectos presentados por las alianzas estarían orientados a:

- Rediseñar currículos de programas técnicos y tecnológicos para garantizar el desarrollo de competencias y su pertinencia frente a las demandas del sector productivo

- Modernizar el equipamiento técnico y tecnológico
- Adecuar la infraestructura física de las instituciones educativas
- Diseñar un plan de mejoramiento de la calidad del equipo docente a través de acciones de formación y actualización
- Dar seguimiento a los egresados de las instituciones educativas
- Actualizar las bibliotecas y centros de consulta de las instituciones educativas
- Revisar y mejorar los modelos de gestión institucional

En el año 2006 la Alianza Futuro Digital Medellín se presentó a la primera convocatoria realizada por el MEN con el objeto de asignar los recursos a alianzas estratégicas regionales.

### **3.2 ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN - AFDM**

La Secretaría de Educación del Municipio de Medellín facilita el acercamiento de diferentes actores, sector productivo, instituciones de educación superior y SENA, para conformar una alianza estratégica y presentar al MEN una propuesta de proyecto entorno a una oferta de formación técnica y tecnológica en el sector de software a través de cadenas de formación, ciclos propedéuticos, desde la educación media, que resultó favorecida por el MEN.

Los aportes de los miembros de la Alianza Futuro Digital Medellín, desde sus fortalezas y ubicación institucional, son:

- La Secretaría de Educación de Medellín ha asumido el liderazgo de la Alianza. Su papel ha sido fundamental para el proceso de articulación de 20 instituciones oficiales de educación media de la ciudad con las instituciones de educación superior participantes en el proyecto y para la

generación de estrategias concretas para facilitar la vinculación efectiva de los empresarios en la formación de los estudiantes.

- El SENA ha compartido sus conocimientos y experiencias en formación y diseño curricular por competencias, en la formación por proyectos y en la concepción de los ambientes de aprendizaje.
- La Universidad EAFIT revisó las tendencias tanto de la tecnología como de los países líderes en el desarrollo de software. Además ha tenido un especial protagonismo en las distintas fases de la Alianza Futuro Digital Medellín, como coordinador académico y del grupo de investigación de la Alianza.
- El Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y el Tecnológico de Antioquia diseñaron e implementaron currículos bajo el modelo de formación por competencias y ciclo propedéuticos, los cuales han generado transformaciones importantes en su gestión académica, en el diseño curricular, en la estrategia didáctica, en la evaluación y la normatividad institucional.
- Con el ánimo de ofrecer una formación que se ajuste a las necesidades del sector productivo y a las expectativas de los estudiantes y teniendo en cuenta que la Institución de Educación Superior Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM hará parte de la Alianza Futuro Digital Medellín, se consideró conveniente incluir a esta institución como operador de la propuesta técnica y académica, la cual ha ejecutado con el Politécnico Jaime Isaza Cadavid. Estas dos Instituciones de Educación Superior establecieron un convenio especial en donde el Politécnico facilita su programa, la metodología de trabajo y realiza seguimiento a la formación de los estudiantes. A partir de 2011 con el ITM se articularon seis

instituciones educativas, cuatro de ellas venían articuladas desde el 2006 con el Tecnológico de Antioquia, cuyo proceso terminó en 2011 con los estudiantes de grado 11º.

- Intersoftware, en su calidad de representante del sector productivo, aportó información sobre sus requerimientos actuales y futuros, en consonancia con la estrategia de internacionalización de la industria del software de Medellín. Ha sido fundamental en la promoción entre sus empresarios de las estrategias de acompañamiento a las instituciones educativas y a los estudiantes.
- CREAME, desde su papel como Gerente de la Alianza ha logrado mantener la cohesión y visión estratégica compartida de sus miembros, en aras no sólo de lograr los objetivos propuestos, sino de proyectar las acciones de la Alianza como un modelo de trabajo conjunto de los sectores productivo y educativo (ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN 2011).

La Alianza Futuro Digital Medellín se fijó como objetivo “diseñar, operar y gestionar los programas técnico profesional y tecnológico para el desarrollo de software por competencias y ciclos propedéuticos, con el fin de formar profesionales calificados de acuerdo con los perfiles requeridos por la industria del software de Medellín en su estrategia de internacionalización” (ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN 2011).

“La Alianza fue favorecida con recursos de \$1.500 millones del Ministerio de Educación, los cuales fueron ejecutados en tres años, a los que se sumaron las contrapartidas de la Secretaría de Educación de Medellín de aproximadamente \$4.128 millones y de otros aportes por valor de \$605 millones de pesos” (ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN 2011).

### **3.3 ARTICULACIÓN CON LA EDUCACIÓN MEDIA**

Uno de los frentes de trabajo que ha desarrollado la Alianza Futuro Digital Medellín, ha estado dado en el proceso de articulación de la educación media con la educación superior buscando de esta manera mejorar la calidad y pertinencia educativa, disminuir la deserción en el proceso educativo garantizando la continuidad de los estudiantes en la cadena de formación y abrir oportunidades de vinculación efectiva en las empresas del sector del software.

“La calidad y pertinencia se dan en tanto la educación media adquiere un sentido para los jóvenes como preparación para el mundo del trabajo en un sector de oportunidades en la ciudad. Por su parte, la continuidad se promueve en la medida en que se articulan los dos niveles educativos mediante la identificación de módulos de los programas técnicos profesionales o tecnológicos que los estudiantes de la educación media pueden desarrollar y que serán reconocidos por la institución de educación superior”( ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN 2011).

Una de las fortalezas que se espera con los egresados de los programas de técnico y tecnológico es que lleguen al sector productivo donde los empresarios encuentren en ellos un recurso valioso con una formación acorde con las necesidades del sector y que les permita adaptarse fácilmente a la cultura organizacional.

A partir del segundo semestre del 2008, con el otorgamiento de los registros calificados, en abril del mismo año, para los programas de técnico y tecnólogo por parte del MEN, del Instituto Tecnológico de Antioquia y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, en su calidad de instituciones de educación superior, se da inicio a la articulación mediante una estrategia de transición en 16 instituciones de

educación media en las cuales se venía desarrollando un programa de media técnica atendidos por las IES.

El proceso de articulación en las instituciones de educación media y como respuesta al modelo de formación basado en competencias implementado en los currículos diseñados por la Alianza Futuro Digital Medellín, exige de éstas transformar sus procesos pedagógicos y de gestión de cara a la exigencia del modelo, para lo cual la Secretaría de Educación y las Instituciones de Educación Superior acompañan la transformación.

Para adecuar la propuesta de formación al enfoque por competencias, las instituciones educativas replantearon su estructura curricular diseñada por asignaturas a una por módulos de formación, que integran los componentes de fundamentación básica, profesional, específica técnica, socio-humanística y comunicativa.

Las instituciones educativas diseñaron sus mallas curriculares que son una representación gráfica de los módulos con sus respectivas competencias específicas, las áreas de articulación y las competencias generales orientadas a nivel institucional.

### **3.3.1 Diseño curricular**

La Alianza tuvo en cuenta las siguientes etapas para el rediseño del currículo:

- Definición de los perfiles ocupacionales
- Diseño de módulos
- Definición del Proyecto Pedagógico Integrador
- Establecimiento de los ambientes de aprendizaje

El diseño curricular para cada ciclo de formación se compone de un conjunto de módulos que desarrolla competencias en los estudiantes de forma gradual empleando la metodología de formación por proyectos. La resolución de cada problema implica actividades presenciales e independientes de los respectivos módulos del nivel, las cuales se articulan alrededor del Proyecto Pedagógico Integrador-PPI que comprende las competencias básicas, genéricas y específicas propuestas en el diseño curricular.

### **3.3.2 Proyecto Pedagógico Integrador-PPI**

El Proyecto Pedagógico Integrador-PPI es una estrategia didáctica con un enfoque holístico y sistémico en la cual cada una de las actividades del ciclo de vida del software se aborda en cada periodo académico de los programas de técnico profesional y tecnólogo. Esto conlleva el que los estudiantes vivencien las condiciones que enfrentarán al resolver problemas en el mundo laboral (HINCAPIÉ 2010).

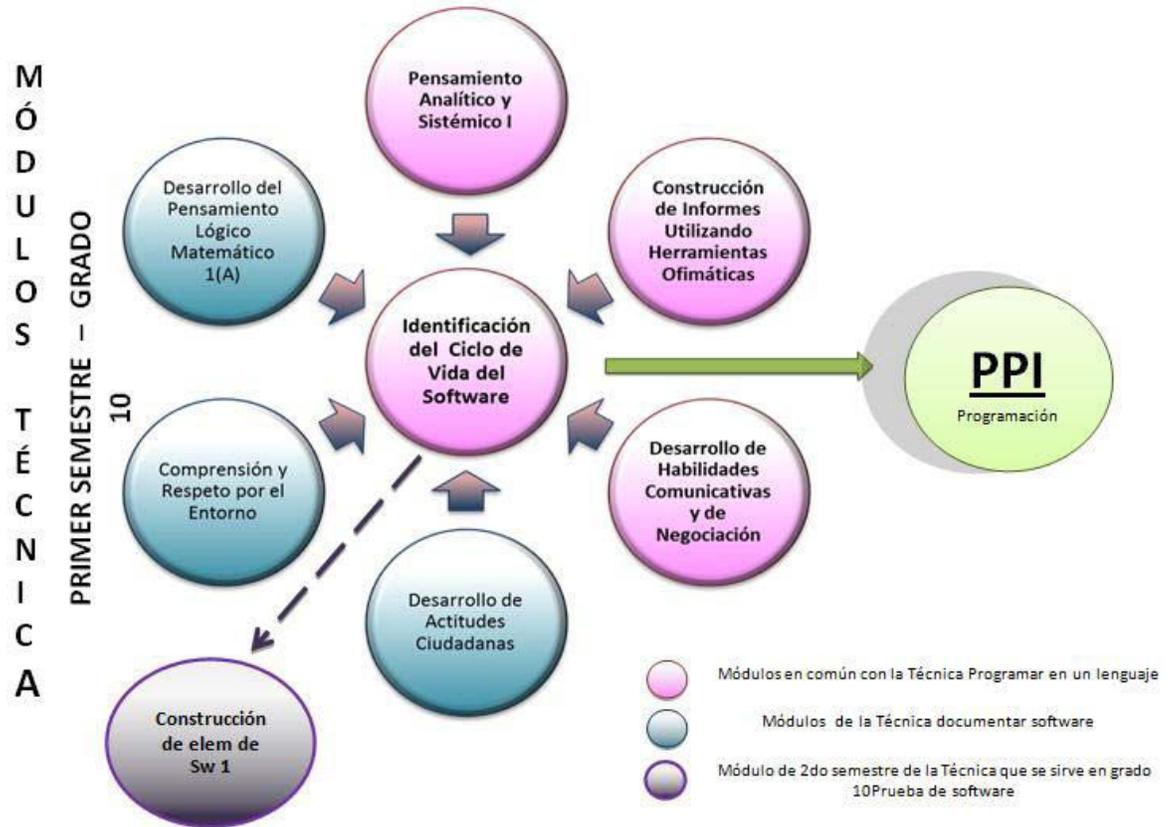
El PPI está compuesto por varios módulos de formación que a su vez integran la apuesta de competencias definida por la Alianza, de allí que éste se constituya en un proceso articulado, que tiene como finalidad resolver un problema o necesidad del sector del software involucrando variables de distinto grado de complejidad de acuerdo con los niveles en los que se aborda: media en articulación, técnico profesional y tecnológico.

El objetivo del PPI es aplicar de manera integral las competencias desarrolladas en los diversos módulos de los niveles en proceso ascendente de lo simple a complejo, con proyecciones hacia la creatividad y el inicio de actividades investigativas (DUQUE y ROSERO 2010).

La integración modular brinda la oportunidad al estudiante de demostrar ante la academia y la comunidad, que es merecedor integralmente, de continuar con su proceso de formación al siguiente nivel. Esto significa que el estudiante debe utilizar las competencias adquiridas durante su formación para emprender un proyecto del nivel de formación respectivo. Además de lo anterior, el PPI constituye una experiencia de auto-aprendizaje para el estudiante, dado el grado de profundidad y dedicación que éste implica, convirtiéndolo en la experiencia perfecta de la educación del futuro profesional del sector del software.

Como se observa en el siguiente gráfico, hay un módulo principal o “módulo sol”, el cual se articula a los demás módulos que aporten las competencias necesarias, para que cada equipo de estudiantes desarrolle satisfactoriamente el PPI asignado.

Figura 5. Proyecto Pedagógico Integrador-PPI



Fuente: DUQUE G., M. H. y ROSERO N., C. A. Proyecto Pedagógico Integrador. ALIANZA FUTURO DIGITAL. Medellín: Politécnico Jaime Isaza Cadavid. S.f. Documento en Word.

La puesta en práctica del PPI consta de tres fases: la propuesta, el anteproyecto y el proyecto, como se aprecia a continuación.

**Figura 6. Fases para la implementación de los Proyectos Pedagógicos Integradores**



Inicialmente los estudiantes organizados en equipos de trabajo hacen una búsqueda de una situación problema en su entorno (institución educativa, un negocio en su barrio o en su familia, entre otros), la cual puede solucionarse con el desarrollo de un software.

Luego de un levantamiento de requisitos con el cliente se construye una especificación entre docentes y estudiantes del Politécnico, la cual se convierte en el insumo para que el equipo comience la respectiva interpretación y desarrollo del software.

Durante el año el asesor del PPI realiza semanalmente acompañamientos a los equipos de estudiantes, quienes avanzan con sus docentes en el desarrollo del proyecto.

Los estudiantes realizan dos entregas escritas de avances y dos socializaciones de su proyecto ante todos sus compañeros, docente articulado, docente articulador, asesor del PPI, docente jurado de la IES, mentor y en algunos casos padres de familia y estudiantes de otros grados.

Finalmente de cada institución educativa se seleccionan los dos mejores proyectos y se presentan en una muestra en la que participan todas las instituciones articuladas, este año dicho evento se denominó Gigacampus MT.

Dada la transformación del sector del software y las exigencias del mercado laboral, los PPI se modifican de manera permanente y se adecúan a los intereses y necesidades de los estudiantes.

El desarrollo del PPI está a cargo de los docentes o instructores que apoyan el trabajo del estudiante en el ambiente de aprendizaje, en donde éste evidencia los elementos de las competencias, del ser y el saber, y donde desarrolla y fortalece el saber hacer, en un ambiente equivalente al que encontrará al ingresar al mundo productivo.

Adicionalmente, las instituciones de educación superior cuentan con asesores que acompañan y retroalimentan el trabajo alrededor de los PPI seleccionados por parte de los estudiantes vinculados al proceso de articulación.

A este acompañamiento se ha sumado la participación de los mentores empresariales quienes asisten a los dos procesos de socialización del PPI en cada una de las instituciones educativas con el objetivo de evaluar y redireccionar los proyectos.

Para el abordaje del PPI en los procesos de articulación, el asesor de cada institución de educación superior tiene previstos los temas del PPI que serán abordados por los estudiantes de 10º grado y para el caso de 11º grado cada equipo define su proyecto con base en una empresa real del entorno del colegio.

Al final del año se promueve un ejercicio de referenciación entre las instituciones de educación media que permite socializar los mejores PPI presentados por los estudiantes de 11º grado y compartir aprendizajes durante su implementación.

## **4 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

La investigación se establece dentro de la modalidad de proyecto factible, según Tamayo (2000) el proyecto factible "consiste en elaborar una propuesta viable que atiende a necesidades en una organización que se han evidenciado a través de una investigación de campo". Todo esto enmarcado en una investigación de campo, donde se estudiará la realidad de las Instituciones Educativas que pertenecen al proyecto Alianza Futuro Digital Medellín y la información que se obtendrá será directamente de ella.

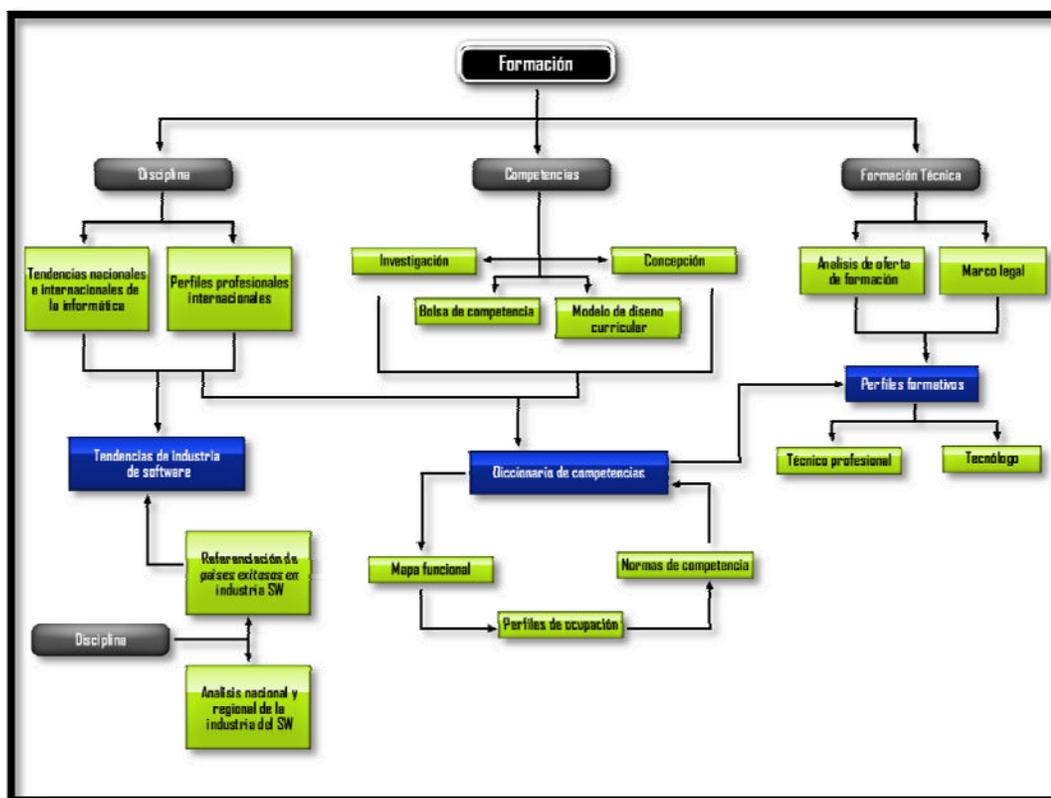
La presente investigación basa su importancia en el diseño de indicadores pedagógicos de tal manera que se pueda mejorar la situación actual, fundamentándose en una revisión, depuración, clasificación y análisis de la información recopilada, así como también en la viabilidad de la propuesta.

Se espera con el proyecto de investigación lograr planificar adecuadamente el futuro de las Instituciones Educativas, pudiendo realizar seguimiento y evaluación de los procesos que se lleven a cabo.

### **4.1 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

En el año 2006 el proyecto Alianza Futuro Digital Medellín resultó ganador del concurso para el fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica, realizado por el Ministerio de Educación Nacional, en ese año y en 2007 se consolidó, permitiendo la articulación del sector público, educativo y privado y se llevó a cabo importantes acciones que contribuyen a la consolidación de la industria del software en Medellín - Alianza Universidad-Empresa-Estado.

Figura 7. Mapa conceptual de formación AFDM



Tomado de: <http://futurodigital.org/resena.html> consultado febrero 2 de 2012

El proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín, tiene como propósito la formación de Técnicos y Tecnólogos, con las competencias indispensables para cumplir satisfactoriamente las necesidades del sector del software.

El proyecto Alianza Futuro Digital Medellín, propone “la transformación de los programas de formación en las instituciones de educación superior implementando un modelo educativo basado en competencias articulado, mediante la estrategia de ciclos propedéuticos, la educación media técnica, técnica profesional, tecnológica de programas relacionados con el desarrollo de Software, que permiten ofrecer una formación flexible y pertinente que combine alternativas de

estudio y trabajo con el propósito de mejorar la cobertura, permanencia, pertinencia y calidad de la educación en la Ciudad de Medellín” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2012).

La investigación se realizará en las instituciones de educación media que forman parte del proyecto Alianza Futuro Digital Medellín.

## **4.2 PROCESO**

El proyecto de investigación se divide en cuatro fases:

### **FASE 1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- Identificar actores y roles
- Especificaciones sobre desarrollo de competencia en las IEM vinculadas con la AFDM
- Aplicación de instrumentos para recolección de información
- Análisis de la información recolectada
- 

### **FASE 2. CONTEXTUALIZACIÓN DE COMPETENCIAS**

- Competencias en desarrollo de software genéricas
- Competencias de la AFDM
- Construcción de matriz de competencias de la AFDM

### **FASE 3. PROPUESTA DE ESQUEMA DE COMPETENCIAS**

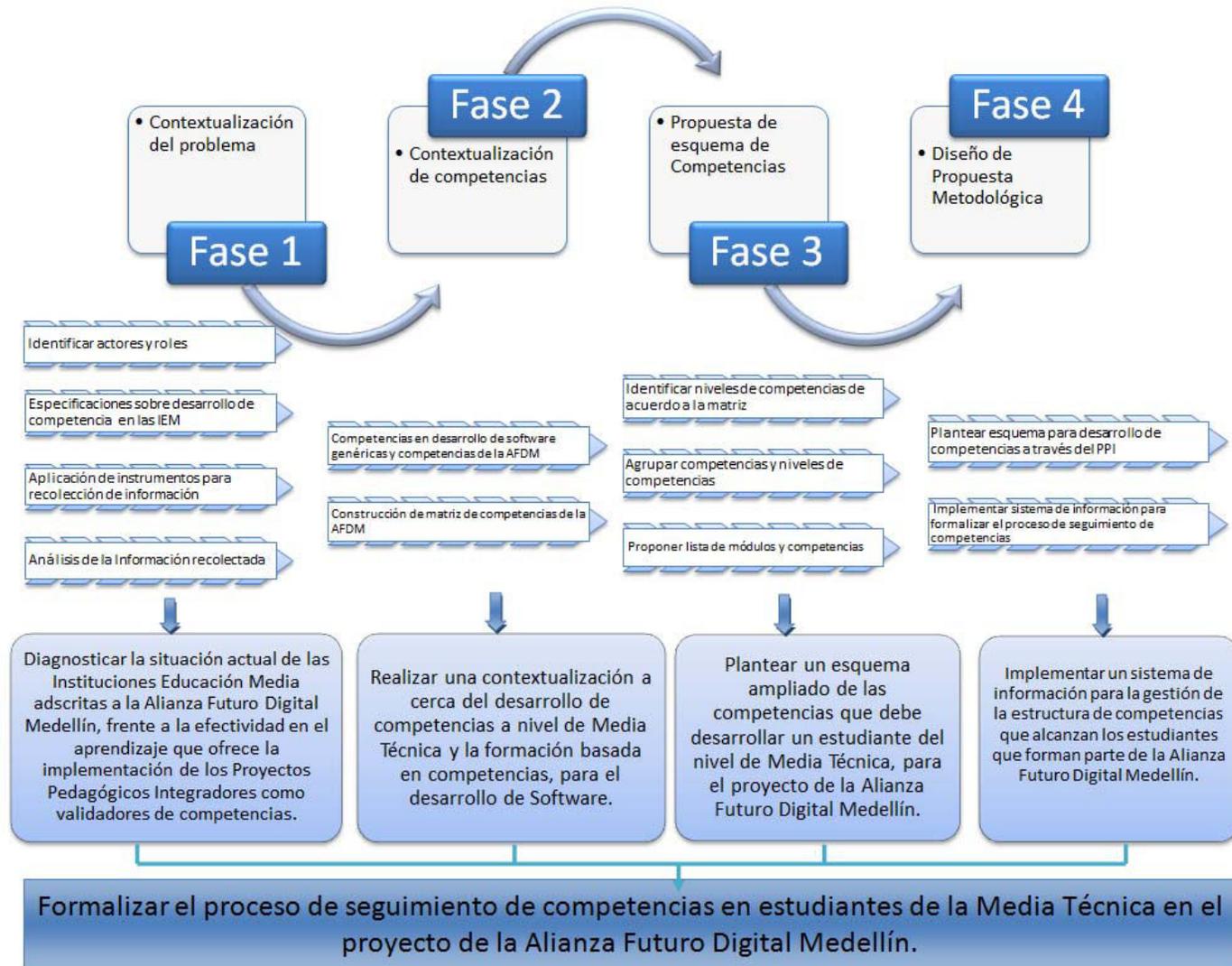
- Identificar niveles de competencias de acuerdo a la matriz

- Agrupar competencias y niveles de competencias
- Proponer lista de módulos y competencias

#### **FASE 4. DISEÑO DE PROPUESTA METODOLÓGICA**

- Plantear esquema para desarrollo de competencias a través del PPI
- Implementar sistema de información para formalizar el proceso de seguimiento de competencias

**Figura 8. Esquema Fases Metodología**



## 5 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

#### 5.1.1 Identificar actores y roles

En el proceso de formación por competencias se pretende desarrollar aspectos para acompañar, medir y ajustar las gestiones necesarios para alcanzar los niveles de formación propuestos; para la Alianza Futuro Digital Medellín esta finalidad se plantea así “la formación por proyectos en los que se desarrollen competencias de formación en situaciones y problemas diversos, graduales y continuos de cada nivel académico respectivo, enmarcados en la creatividad y la formación pedagógica” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).

La Alianza Futuro Digital Medellín programa desarrollar como estrategia de formación el aprendizaje por proyectos, con el fin de que cada módulo desarrolle las competencias necesarias y se evidencien en la ejecución de un proyecto de desarrollo de software, convirtiéndose éste como el medio estratégico y didáctico para el aprendizaje y se evidencie el logro de las competencias; a esta estrategia la Alianza Futuro Digital Medellín la denominó: “**Proyecto Pedagógico Integrador (PPI)**”

La estrategia didáctica del Proyecto Pedagógico Integrador se desarrolla teniendo en cuenta la integralidad e integración del saber, saber hacer y el saber ser, saberes tomados desde los resultados de aprendizaje, el desarrollo óptimo de éste permitirá el logro sistémico de las competencias y posibilitará un aprendizaje significativo y un buen desempeño profesional.

Para la elaboración satisfactoria del Proyecto Pedagógico Integrador, los estudiantes de las Instituciones de Educación Media, cuentan con el talento humano de profesores, asesores, coordinadores entre otros, como apoyo para realizar todas las actividades que componen el desarrollo de entregables y socializaciones todo esto enmarcado en el calendario académico. A continuación se describen los actores que intervienen para que esta estrategia pedagógica se lleve a cabo.

- **Coordinador Académico y Administrativo**

Tiene como principales funciones las siguientes:

- “Planear, coordinar, asignar, supervisar y retroalimentar las actividades, compromisos y tareas de carácter académico, administrativo y operativo asignadas a cada uno de los docentes articuladores, docentes de las IEM y a los asesores del Proyecto Pedagógico Integrador.
- Suscribir, al iniciar el convenio, las actas de compromiso entre las IEM, las IES, que además deberán suscribir la SEM y la AFDM.
- Implantar y realizar seguimiento a los indicadores de gestión definidos por la AFDM (con sus respectivos formatos de registro), para la operación de la articulación en cada una de las IES donde se operen los programas.
- Coordinar con el interventor por parte del SEM de las actividades y compromisos inherentes a la ejecución del convenio de articulación.
- Planear y coordinar las labores administrativas, logísticas y técnicas para la adecuada operación de los módulos en la IEM. Esta labor se adelantará en conjunto con el equipo administrativo de la IEM.
- Atender oportunamente los requerimientos y solicitudes realizados por la Interventoría del convenio o por la SEM.

- Conjuntamente con la AFDM coordinar las actividades de capacitación o formación para el equipo de docentes de la IEM y de la IES en los temas que son pertinentes de la articulación.
  - Supervisar y garantizar el cumplimiento de los planes de trabajo de docentes articuladores, docentes IEM y a los Asesores del Proyecto Pedagógico Integrador.
  - Informar a la SEM sobre el perfil de los docentes IEM que se requieren para operar los módulos que serán operados por estos.
  - Informar sobre dificultades o inconvenientes que se presenten en la gestión de los docentes IEM con los que estén trabajando en la operación de los módulos de los programas transformados” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).
- **Asesor De Seguimiento Del Proyecto Pedagógico Integrador**

Tiene como principales funciones las siguientes:

- “Planear, coordinar y supervisar las actividades alrededor del PPI con cada equipo de docentes (articuladores y de la IEM) que operan en una IEM. Gradualmente deberá incorporar la metodología de *Team Software Process* en la gestión de los PPI.
- Asesorar y supervisar el cumplimiento de la planeación y la coordinación del plan de trabajo de cada equipo de alumnos de cada IEM que están desarrollando su respectivo PPI. Tener una dedicación mínima de una hora quincenal por cada grupo.
- Conciliar las expectativas de los grupos de alumnos de las IEM frente a los compromisos y plan de trabajo del equipo de docentes articuladores y docentes de la IEM, y llevar un registro de actas de las conclusiones y compromisos de estas conciliaciones.

- Desempeñar el rol de “Cliente” en el Proyecto Pedagógico Integrador, de forma que los alumnos se familiaricen en la interacción de proveedor de servicios con su “Cliente”.
- Revisar y aprobar los informes de avance que presente cada equipo de alumnos sobre su PPI.
- Participar, con los docentes (articuladores y de la IEM), de la evaluación integral (ser, saber y saber hacer) por competencias de los alumnos, a partir de las evidencias de desempeño en la interacción con cada grupo de alumnos y presentar el informe correspondiente.
- Coordinar, supervisar, ajustar y retroalimentar las actividades de desarrollo y aprobación tanto del anteproyecto como del proyecto final para cada grupo de alumnos que estén desarrollando su PPI.
- Presentar informes de: avance y gestión sobre el desarrollo de los PPI de cada IEM, alertas tempranas sobre eventualidades o inconvenientes que se presenten en el desarrollo del PPI para cada IEM” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).

- **Docentes Articuladores (docentes vinculados a la IES)**

Tiene como principales funciones las siguientes:

- “Planear con el docente de la IEM las funciones, actividades y tareas que realizarán conjuntamente en la operación del módulo.
- Coordinar, implantar y supervisar conjuntamente con el docente de la IEM, la ejecución de las distintas secuencias programáticas del correspondiente módulo.
- Orientar con el docente de la IEM, el aprendizaje integral y aplicación de las competencias objetivo del correspondiente módulo.

- Registrar avances, logros y dificultades para retroalimentar el proceso formativo del alumno y preparar, con el docente de la IEM los planes de mejoramiento.
- Promover actitudes favorables a la indagación, la búsqueda de información y uso práctico de las TIC, la independencia de criterio, la autonomía.
- Hacer una revisión de los módulos y ajustar el contenido programático, con las guías de aprendizaje para los estudiantes, antes de iniciar el año escolar. Este trabajo se adelantará en conjunto con el docente de la IEM.
- Preparar el material de apoyo requerido en cada módulo a nivel de: equipos, bibliografías, documentos, fotocopias, proyecciones de video, contactos con las empresas, enlaces o recursos interactivos de páginas de Internet, entre otras.
- Programar y diseñar (conjuntamente con el docente de la IEM y el Asesor de PPI) las evaluaciones para cada uno de los periodos académicos.
- Atender y suministrar oportunamente las respuestas a los requerimientos del Coordinador Académico y del Asesor del Proyecto Pedagógico Integrador.
- Suministrar oportunamente los informes y reportes periódicos de avance y gestión solicitados por el Coordinador Académico, el Interventor del convenio o la SEM” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011)

- **Docentes De La Institución Educativa De Media**

“Dentro de esta categoría se tienen dos grupos:

**Primer grupo:** docentes que orientan directa y de forma exclusiva (es decir, sin la participación de docentes articuladores de las IES en la operación del

módulo) los módulos de Desarrollo de Habilidades Comunicativas (lengua materna en la IEM) y de Negociación, Aplicación de herramientas ofimáticas (Tecnología en la IEM), Inglés técnico y Liderazgo de equipos de trabajo (Competencia Laboral general en la IEM).

**Segundo grupo:** docentes que acompañan y apoyan a los docentes articuladores de las IES en la operación de los módulos de los programas transformados y que corresponden a los saberes de la disciplina del desarrollo de software.

Las funciones a cargo son:

- Organizar en conjunto con el docente articulador el contenido programático destinando horas de docencia directa y horas de preparación de talleres y material de refuerzo.
- Orientar semanalmente dos horas de talleres (para el proyecto integrador), previa autorización y coordinación con la SEM y la coordinación académica de la IEM.
- Participar con el docente articulador en el control y ejecución del plan de trabajo de cada módulo.
- Organizar y ejecutar junto con el docente articulador las actividades programadas para la modalidad (clases presenciales, talleres, prácticas, entre otras).
- Orientar de forma exclusiva (sin la participación o apoyo del docente articulador) talleres o refuerzos cada quince días a los estudiantes que lo requieren con intensidad de dos horas mínimo o la intensidad definida de acuerdo con los casos específicos.
- Asesorar a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de proyecto integrador” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).

- **Docente Articulador**

Tiene como principales funciones las siguientes:

- “Apoyar al docente de la institución de educación superior al interior de la institución de educación media.
- Promover el fortalecimiento del programa técnico en la educación media.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes y motivar su continuidad en el proceso.
- Detectar puntos críticos de refuerzo en el desarrollo de los módulos de formación a cargo de la institución de educación superior” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).

- **Mentor Empresarial**

Incluye actividades como:

- “Charlas motivacionales que tienen como objetivo que el mentor empresarial comparta con los jóvenes los factores de éxito de su organización, así como los retos y las posibilidades que brinda el entorno para el desarrollo de la industria del Software.
- Trabajo teórico-práctico en el que los mentores brindan asesoría al PPI a través de acciones de orientación a los docentes y asesores encargados de su orientación y retroalimentan a los estudiantes frente a la pertinencia del PPI con la industria del software y los servicios relacionados.
- Conferencias a la comunidad de la Alianza a cargo del mentor, se realizan tres por año y las temáticas se definen de acuerdo con necesidades y oportunidades sectoriales.

- Seminarios de actualización tecnológica para los docentes de la Alianza con una agenda académica que incluye las fortalezas de la región y las tendencias del software y servicios relacionados.
- Pasantías y visitas empresariales por parte de los estudiantes. Se espera que a medida que el programa avance y los resultados del proceso de formación propuesto por la AFDM sean visibles para el sector productivo, este tipo de actividades se vayan institucionalizando y sean un motor de impulso para las nuevas generaciones de la industria” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).

- **Docentes - Jurados IES**

Tiene como funciones:

- “Asistir a socializaciones y evaluar a equipos de las IEM
- Sugerir modificaciones al formato de evaluación.
- Hacer recomendaciones de mejoramiento a los estudiantes IEM en la socialización”<sup>1</sup>

- **Estudiante IEM**

“Del estudiante se espera lo siguiente:

- Iniciativa e independencia en el desarrollo de las tareas propias del proyecto.
- Hacer citas periódicas con el Coordinador de Proyecto y con los docentes articulado y articulador.

---

<sup>1</sup> Entrevista a Martha Duque – Coordinadora de PPI IEM. Medellín: Marzo de 2012.

- Asistir cumplidamente a las sesiones concertadas con el Coordinador de Proyecto
- Aplicar las competencias, estrategias y herramientas adquiridas en los respectivos niveles y niveles anteriores como parte fundamental de su proceso de formación.
- Elaborar un plan de trabajo que le permita desarrollar el proyecto adecuadamente para evitar contratiempos que afecten el resultado.
- Llevar un control sobre el avance del proyecto elaborando las memorias.
- Acatar las sugerencias y recomendaciones que el Coordinador de Proyecto hace durante el desarrollo del proyecto.
- Informar oportunamente a la Coordinación de Proyectos de cualquier anomalía que afecte el desarrollo del PROYECTO PEDAGÓGICO INTEGRADOR (PPI).
- Entregar, en las fechas designadas por la coordinación de proyectos de grado, los informes de avance y los productos (entregables) que se prometieron en el anteproyecto” (Alianza Futuro Digital Medellín. 2011).

### **5.1.2 Especificaciones sobre desarrollo de competencia en las IEM vinculadas con la AFDM**

El 10 de marzo de 2008 se dio inicio a una estrategia de transición para la articulación de las IES con la educación media consistente en un plan de mejoramiento de la oferta de la media técnica de las IEM, para lo cual se dio una intervención con un currículo de transición.

La ruta de articulación de la educación media con la formación técnica profesional y tecnológica partió de la identificación de las políticas nacionales y municipales que dan soporte al proceso. Posteriormente, se incorporaron las competencias específicas en los Proyectos Educativos Institucionales-PEI, lo que implicó la

adecuación de los currículos para el trabajo bajo el enfoque de competencias. Se han dado acciones de evaluación y seguimiento al proceso, a partir de las cuales se han identificado oportunidades de mejora.

Previo a la transformación del PEI, se realizó un proceso de capacitación al personal docente y directivo de las IEM en el enfoque de formación por competencias y en la metodología de diseño curricular adoptada por la AFDM. Una de las dificultades que se ha evidenciado en el proceso de articulación es la recarga que representa para los estudiantes responder a las áreas del núcleo fundamental, a las de la media técnica y a la vez a los módulos del currículo en articulación.

Al desarrollar una propuesta de formación por competencias las instituciones educativas deben replantearse su estructura curricular diseñada por asignaturas a una por nodos de formación, ya que los estudiantes tanto de grados 10<sup>º</sup> como 11<sup>º</sup>, se ven saturados de contenidos totalmente descontextualizados y desligados de sus necesidades formativas, generando en ellos fragmentación del conocimiento y la falta de comprensión de su aplicabilidad.

Para subsanar las dificultades del currículo tradicional se deben repensar las áreas estructuralmente aisladas (25 asignaturas que se abordan en la media técnica) volviéndolas nucleares o transdisciplinarias.

En consecuencia de lo anterior, la ruta adoptada para el proceso de articulación ha llevado a implementar en las IEM:

- Una propuesta articuladora o integradora en la dinámica de la gestión del PEI.
- La articulación de los saberes: interdisciplinariedad, homologación de lenguajes e interlocución entre los actores educativos.

- Calidad: optimización de los recursos, eficiencia en los desempeños, eficacia y productividad.
- Planes de Mejoramiento: rutas definidas que lleven a descubrir las fortalezas y debilidades en la pedagogía y la didáctica.

La intervención desde la AFDM para apoyar el proceso de articulación se ha dado alrededor de tres ejes:

a. Currículo:

- Estructuras curriculares y contenidos interdisciplinarios.
- Dominios y competencias holísticas.

b. Compatibilidad:

- Contenidos temáticos diseñados por equipos docentes.
- Áreas de desempeño profesional.

c. Competitividad:

- Calidad.
- Criterios comunes de evaluación.

### **5.1.3 Aplicación de instrumentos para recolección de información**

Para esta investigación se aplicaron encuestas estructuradas con una secuencia de pasos a seguir y un orden lógico de las preguntas planteadas para obtener la mayor información posible a cerca del problema que actualmente se presenta, se aplicó a Asesores de PPI del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid e Instituto Tecnológico Metropolitano, Coordinadores de Media Técnica y Mentores Empresariales.

El tipo de preguntas utilizadas fueron abiertas ya que estas suministran una mayor claridad y un concepto más amplio. Las fichas técnicas de las encuestas se encuentran en los anexos 1,2 y 3.

#### **5.1.4 Análisis de la información recolectada**

Se aplicaron encuestas a cuatro (4) Asesores de PPI de dos Instituciones de Educación Superior vinculadas con el proyecto AFDM y se obtuvieron los siguientes resultados:

##### **¿Actualmente cual es su rol en las IEM?**

La información recolectada pertenece a asesores PPI de dos instituciones ITM y Politécnico JIC, la función de ellos es asesorar a los equipos de trabajo de las instituciones de educación media asignados, para que los estudiantes alcancen satisfactoriamente el desarrollo de los proyectos de PPI y demuestren a través de él el logro de las competencias. En forma general el rol que cumplen es de cliente y gerente del proyecto.

##### **¿Para Usted son claras las competencias que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?**

Respondieron que las “competencias están claramente definidas en los módulos. Pero, como todo, se deben mejorar y corregir ciertas inconsistencias en estas guías” otro respondió: Es claro que el estudiante adquiere unas competencias a través de los módulos con los docentes de la media y en las diferentes clases con los docentes del colegio, en unos tiempos determinados, los cuales son necesarios para poder continuar con el proceso dentro de la media técnica”. En general se concluye que las competencias generales están definidas en los

módulos, pero éstas son un tema muy amplio y se considera que necesitan conocer más acerca de las normas de competencia y elementos de competencia definidos por la AFDM.

**¿Para Usted es claro el nivel de competencia que debe adquirir el estudiante? ¿SI o NO y por qué?**

Con base en las respuestas obtenidas, se puede concluir que no conocen los niveles de competencia que deben adquirir los estudiantes, ya que sus respuestas fueron “los estudiantes deben tener por lo menos un nivel de competencias básicas y unas específicas dentro de cada modulo las cuales le permiten adquirir una disciplina de trabajo en cuanto al proyecto PPI”

**¿Qué dificultades identifica en el proceso actual del desarrollo de las competencias?**

Los asesores de PPI consideran que Falta de un mayor compromiso tanto de los mismos estudiantes como de las IEM, además de falta de apoyo de la secretaría de educación para mejorar los espacios de aprendizaje en algunas instituciones. De igual manera consideran que los docentes presentan diferentes niveles de conocimientos y sus metodologías varían por lo cual hace que en algunos grupos se vean marcadas diferencias en los logros obtenidos.

**¿Considera que la estrategia metodología del PPI permite evidenciar el nivel de logro de la competencia?**

Los asesores de PPI están de acuerdo en que el PPI permite reflejar los conocimientos adquiridos por los estudiantes y que permite evidenciar el desarrollo de las competencias, pero no comentan en qué nivel desarrolla las dichas competencias.

**¿Qué competencias considera que hacen falta en su implementación?**

Los asesores de PPI en su mayoría consideran que no hace falta ninguna competencia a implementar en el PPI.

**¿De qué forma considera se pueden evidenciar las competencias que adquieren los estudiantes?**

Consideran que a través del PPI, se puede evidenciar el logro de las competencias; en las asesorías personalizadas, entregas escritas, socialización, pero algunos consideran que se necesita una retroalimentación del sector empresarial.

**¿Qué competencias se puede evidenciar con mayor facilidad a través del Proyecto Pedagógico Integrador (PPI)?**

Los asesores describen, principalmente competencias axiológicas y algunas temáticas, entre ellas se incluyen: Trabajo en equipo, trabajo en forma autónoma, abstracción, análisis y síntesis, plantear y solucionar problemas, interpretar textos técnicos en idioma extranjero, desarrollar capacidad de análisis lógico, pensamiento analítico y sistémico, Pensamiento lógico y matemático, Gestión de la información se concluye que hay varias competencias tanto axiológicas como temáticas las que se pueden evidenciar en el desarrollo del proyecto

**¿Es claro para Usted que existen unos niveles de competencia para los estudiantes de grado 11 y otros al terminar la técnica? SI o NO y por qué?**

Los asesores de PPI confunden niveles de competencia con nivel profesional, por lo cual se concluye que necesitan capacitación en este aspecto, para identificar

norma de competencia, elementos y niveles de competencia que se desarrollan en los módulos de la Media Técnica.

Se aplicaron encuestas a dos (2) Coordinadores de Media Técnica de dos Instituciones de Educación Superior vinculadas con el proyecto AFDM y se obtuvo los siguientes resultados:

Para uno de los coordinadores es claro el concepto de competencias, sus niveles, normas, elementos, las dificultades que se presentan, el concepto de PPI y las competencias que se pueden desarrollar con él, para el otro por el contrario se hace necesario una capacitación sobre todo el tema, máxime que está nuevo en el proceso.

Se aplicaron encuestas a 17 Mentores Empresariales y se obtuvo los siguientes resultados:

**¿Para Usted son claras las competencias que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?**

En su mayoría los empresarios comunican que tiene claras las competencias que deben alcanzar los estudiantes de Media Técnica y afirman que son las que la industria requiere en su cadena de producción. Pero a nivel educativo son varias competencias específicas y transversales que debe alcanzar un estudiante para ser competitivo y desempeñarse satisfactoriamente en el ámbito laboral.

**¿Para Usted es claro el nivel de competencia que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?**

Los empresarios dan a conocer que no tienen claro el nivel de competencia que debe adquirir un estudiante, por lo cual se considera que hace falta una

capacitación indicando que una competencia está compuesta por niveles y estos se desarrollan a lo largo del proceso de aprendizaje, en nuestro caso, los niveles de una competencia se desarrollan los módulos y se evidencian por medio de la estrategia del PPI.

**¿Considera que la estrategia metodológica del PPI permite evidenciar el nivel de logro de la competencia?**

Se encontraron opiniones divididas en los empresarios, para algunos, en su mayoría el PPI permite evidenciar el logro de las competencias, y piensan que es una buena estrategia de aprendizaje ya que permite involucrar la teoría y la práctica en un solo proceso, facilitando el aprendizaje y fortaleciendo competencias para desempeñarse laboralmente; mientras que otros en su minoría consideran que el PPI no es una buena estrategia metodológica, pero estos últimos no justifican su respuesta

**¿Qué competencias considera Usted que se deben afianzar?**

Los empresarios principalmente consideran que se deben afianzar competencias como el segundo idioma, la capacidad de resolver problemas y la comunicación tanto oral como escrita, ya que se han identificado falencias en este sentido, en los momentos de acompañamiento.

**¿De qué forma considera se pueden evidenciar las competencias que adquieren los estudiantes?**

Las opiniones son divididas, algunos consideran que el PPI permite evidenciar varias de las competencias que debe adquirir un estudiante y es muy fácil evidenciarlas en su exposición; otros piensan que el aula de clase es el mejor momento para mirar la trazabilidad de la competencia en un estudiante. En

general se concluye que se evidencian las competencias en todo el proceso de formación.

**¿Qué competencias se pudo evidenciar con mayor facilidad a través del Proyecto Pedagógico Integrador (PPI)?**

El trabajo en equipo, el autoaprendizaje.

**¿Es claro para Usted que existen unos niveles de competencia para los estudiantes de grado 11 y otros al terminar la técnica? SI o NO y por qué?**

Los empresarios confunden nivel de formación con nivel de logro de una competencia, por lo cual es recomendable realizar una reunión informativa para dar a conocer los elementos de competencia y los módulos que desarrollan las competencias por niveles.

En general con el análisis de la información recolectada se puede decir que todos los entrevistados (Coordinadores de PPI, Coordinadores de Media Técnica y Mentores empresariales), presentan un desconocimiento en el nivel de logro de las competencias; por ende se presenta la necesidad de proponer una metodología que facilite evidenciar el logro de las competencias que va desarrollando los estudiantes de la media técnica que forman parte del proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín.

Con el análisis de la información recolectada por medio de entrevistas estructuradas, realizada a Coordinadores de PPI, Coordinadores de Media Técnica y Mentores empresariales, se puede generalizar que los anteriores actores, presentan un desconocimiento en la estructura planteada de competencias y el nivel de logro de las competencias; por ende se presenta la necesidad de proponer una metodología que facilite evidenciar el logro de las

competencias que va desarrollando los estudiantes de la media técnica que forman parte del proyecto de la Alianza Futuro Digital Medellín. Las entrevistas demuestran que hace falta un mejor diseño metodológico que facilite a todos evidenciar las competencias y esto podría mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **5.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE COMPETENCIAS**

### **5.2.1 Competencias en desarrollo de software genéricas**

Con el objeto de determinar las competencias a desarrollar en los diferentes programas ofertados por la Instituciones de Educación Superior de la Alianza Futuro Digital Medellín, se realizaron una serie de actividades que permitieran contextualizar el concepto de competencia en diferentes niveles: local, nacional e internacional.

Para el nivel local se realizó una serie de *focus group* con empresarios del sector software, servicios y productivo de la ciudad en el cual se pudo identificar las necesidades de personal por nivel de formación y procesos a realizar.

Para el nivel nacional se tomó como base la mesa sectorial y el mapa funcional, las pruebas saber pro, ACIS. A nivel internacional se realizó un rastreo tomando como base, entre otros, Proyecto Tuning, el Libro Blanco ANECA Convergencia Europea, Computing Curricula 2005.

A continuación se relacionan los procesos, funciones y competencias obtenidas a partir de los Focus Group, el rastreo de competencias nacional e internacional y el mapa funcional del sector del software, especificadas por nivel de formación.

**Cuadro 4. Cruce de información Competencias - AFDM**

Nivel de formación: Media Técnica.

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
<b>Pruebas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar pruebas funcionales de carácter repetitivo.</li> <li>2. Documentar pruebas y errores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguir instrucciones</li> <li>2. Manejar interfaces de usuarios</li> <li>3. Saber documentar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa.</li> <li>2. Documentar los procesos y procedimientos técnicos de la herramienta o del sistema de información</li> <li>3. Operar interfaces de usuario final lógicas y adecuadas, que le permitan interactuar con un sistema de información</li> </ol>
<b>Documentación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar la documentación de la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectoescritura</li> <li>2. Mecanografía</li> <li>3. Herramientas de procesamiento de datos</li> <li>4. Internet</li> <li>5. Inglés técnico</li> <li>6. Desarrollar encuestas y tabularlas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar los procesos y procedimientos técnicos de la herramienta o del sistema de información</li> <li>2. Comunicar por vía oral o escrita aspectos de su gestión profesional, para el desarrollo de acuerdos, informes, documentos, procesos e instrucciones y para la solución de problemas e identificación de oportunidades del entorno.</li> <li>3. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
		7. Saber reunir información	programación y herramientas básicas, así como para la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores. 4. Realizar un tratamiento adecuado de la información requerida para la solución informática, que permita clasificarla a partir de su utilidad y forma.
<b>Infraestructura Apoyo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnosticar fallas y defectos en el Hardware para determinar los módulos componentes a corregir.</li> <li>2. Corregir fallas y defectos en el Hardware mediante el arreglo o reemplazo de módulos componentes de acuerdo con normas que garanticen operatividad eficiente del sistema</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de Arquitectura de equipos,</li> <li>2. Ensamble de computadores</li> <li>3. Sistemas Operativos</li> </ol>	1. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el funcionamiento y la comunicación del software.
<b>Instalación</b>	1. Instalar el software de base de acuerdo con las necesidades y	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos en manejo de equipos</li> <li>2. Inglés técnico</li> </ol>	1. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de programación y herramientas básicas, así como para

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	requerimientos de la empresa.	3. Comprensión lectora bilingüe 4. Conocimiento de software estándar 5. Habilidad para la comprensión de instrucciones	la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores. 2. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el funcionamiento y la comunicación del software.
<b>Operación</b>	1. Implementar las interfaces de usuario de acuerdo con los diseños y las normas establecidas	1. Saber leer 2. Saber escribir 3. Seguir instrucciones 4. Manejo de interfaces 5. Creatividad 6. Imaginación 7. Capacidad de abstracción 8. Habilidades de comunicación 9. Manejo espacial	1. Realizar un tratamiento adecuado de la información requerida para la solución informática, que permita clasificarla a partir de su utilidad y forma. 2. Comunicar por vía oral o escrita aspectos de su gestión profesional, para el desarrollo de acuerdos, informes, documentos, procesos e instrucciones para la solución de problemas e identificación de oportunidades del entorno. 3. Actuar de forma creativa frente a proyectos, procesos, productos y servicios, para el desarrollo dinámico de la organización. 4. Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa.

Nivel de formación: Técnico Profesional.

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
<b>Requerimientos</b>	1. Aplicar instrumentos de recolección de información.	No aplicó en los Focus Group	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los fundamentos básicos del área de formación específica de informática para el desarrollo y gestión profesional.</li> <li>2. Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa.</li> </ol>
<b>Pruebas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar pruebas Funcionales.</li> <li>2. Documentar las pruebas y errores encontrados</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguir instrucciones</li> <li>2. Manejar interfaces de usuario</li> <li>3. Saber documentar</li> <li>4. Nociones de procesos de prueba</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar los procesos y procedimientos técnicos de la herramienta o del sistema de información, así como de manuales de instalación y de usuario final..</li> <li>2. Interpretar especificaciones de los requerimientos internos y externos de la aplicación, para la respuesta adecuada al cliente.</li> </ol>
<b>Documentación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar la documentación de la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas</li> <li>2. Documentar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escritura técnica</li> <li>2. Documentador de procesos</li> <li>3. Investigación e interpretación de manuales</li> <li>4. Inglés técnico</li> <li>5. Saber leer</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar los procesos y procedimientos técnicos de la herramienta o del sistema de información, así como de manuales de instalación y de usuario final.</li> <li>2. Comunicar por vía oral o escrita aspectos de su gestión profesional, para el desarrollo de acuerdos, informes, documentos, procesos e instrucciones para la solución de problemas e identificación de oportunidades del entorno.</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	procedimientos de instalaciones 3. Documentar inventario de equipos.	6. Saber escribir 7. Seguir instrucciones 8. Manejo de interfaces de usuario. 9. Habilidades en el procesamiento de datos.	3. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de programación y herramientas básicas, así como para la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores. 4. Emplear toda la información posible de forma adecuada, para la documentación de proyectos y procesos de gestión profesional.
<b>Mantenimiento</b>	1. Corregir fallas y defectos en el software mediante el arreglo o reemplazo de módulos componentes de acuerdo con normas que garanticen operatividad eficiente del sistema. 2. Implementar las acciones correctivas en el software de acuerdo con las normas y procedimientos para garantizar la conectividad y normas establecidas	1. Seguir procedimientos. 2. Conocimientos en mantenimiento de computadores 3. Conocimiento en dispositivos periféricos 4. Conocimiento en redes. 5. arquitectura de computadores, 6. sistemas de información,	1. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el funcionamiento y la comunicación del software. 2. Identificar cada una de las partes que componen una red, para la gestión de proyectos y procesos. 3. Identificar cada una de las partes que componen los sistemas de cómputo, para la gestión de proyectos y procesos. 4. Mantener los sistemas de información en funcionamiento, para su gestión estandarizada y mejoramiento continuo de procesos. 5. Identificar los fundamentos básicos del área de formación específica de informática para el desarrollo y gestión profesional.

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>3. Documentar las acciones correctivas realizadas en el software de acuerdo con las normas y procedimientos</p> <p>4. Diagnosticar fallas y defectos en el Hardware para determinar los módulos componentes a corregir.</p> <p>5. Corregir fallas y defectos en el Hardware mediante el arreglo o reemplazo de módulos componentes de acuerdo con normas que garanticen operatividad eficiente del sistema.</p> <p>6. Revisar la conectividad física del Hardware de una LAN para detectar posible deterioro del medio físico utilizado.</p>	<p>7. administración de redes,</p> <p>8. software estándar.</p> <p>9. Habilidades comunicativas.</p> <p>10. Nociones básicas de ingles técnico</p>	<p>6. Establecer relaciones interpersonales que permitan el desarrollo laboral, académico y productivo, para el logro de fines comunes.</p> <p>7. Emplear toda la información posible de forma adecuada, para la documentación de proyectos y procesos de gestión profesional.</p>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>7. Monitorear el comportamiento de la red en la que está conectado el Hardware para detectar posibles fallas por sobre utilización del medio</p> <p>8. Implementar las acciones correctivas en el hardware de acuerdo con las normas y procedimientos para garantizar la conectividad y normas establecidas</p> <p>9. Implementar las acciones correctivas en el hardware de acuerdo con las normas y procedimientos para garantizar la conectividad y normas establecidas</p>		
<b>Infraestructura Apoyo</b>	1. Monitorear el comportamiento de la red	1. Manejo de equipos de computo	1. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	en la que está funcionando el software para detectar posibles fallas del mismo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Arquitectura de computadores</li> <li>3. Ensamble de computadores</li> <li>4. Conocimientos en redes.</li> <li>5. Saber seguir instrucciones.</li> </ol>	<p>funcionamiento y la comunicación del software.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Identificar cada una de las partes que componen una red, para la gestión de proyectos y procesos.</li> <li>3. Identificar cada una de las partes que componen los sistemas de cómputo, para la gestión de proyectos y procesos.</li> </ol>
<b>Instalación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar las instalaciones planeadas.</li> <li>2. Instalar el software de base de acuerdo con las necesidades y requerimientos de la empresa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos en instalación de PC</li> <li>2. Instalación de periféricos</li> <li>3. Instalación de redes.</li> <li>4. Inglés técnico</li> <li>5. Comprensión lectora bilingüe</li> <li>6. Conocimiento de software de cliente</li> <li>7. Habilidad para la comprensión de instrucciones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el funcionamiento y la comunicación del software.</li> <li>2. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de programación y herramientas básicas, así como para la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores.</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
		8. Interpretación de manuales técnicos.	
<b>Operación</b>	1. Implementar las interfaces de usuario de acuerdo con los diseños y las normas establecidas	1. Creatividad 2. Imaginación 3. Capacidad de abstracción 4. Habilidades de comunicación 5. Manejo espacial 6. Habilidades de diseño de soluciones graficas.	1. Mantener los sistemas de información en funcionamiento, para su gestión estandarizada y mejoramiento continuo de procesos. 2. Actuar de forma creativa frente a proyectos, procesos, productos y servicios, para el desarrollo dinámico de la organización. 3. Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa.

Nivel de formación: Tecnólogo.

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
<b>Comercial</b>	1. Definir las características específicas del producto	1. Habilidades comunicativas.	1. Identificar las necesidades del mercado y de las organizaciones para la producción de soluciones y

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>estándar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Definir el tipo de cliente por cada producto.</li> <li>3. Definir las estrategias de precio.</li> <li>4. Definir las estrategias de plaza.</li> <li>5. Definir las estrategias de promoción</li> <li>6. Definir las estrategias de servicio al cliente</li> <li>7. Realizar la venta del producto estándar o servicio específico</li> <li>8. Determinar el tipo de servicios ofrecer dependiendo del producto o servicio.</li> <li>9. Determinar el tipo de seguimientos a realizar a clientes, productos y servicios de acuerdo a lo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Orientación al servicio.</li> <li>3. Conocimiento de software estándar.</li> <li>4. Habilidades de negociación.</li> <li>5. Inglés técnico de alto nivel.</li> </ol>	<p>generación de nuevas tecnologías de acuerdo a las tendencias globales.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Identificar productos tecnológicos y tendencias de la tecnología asociados al segmento del mercado, que permitan descifrar los requerimientos del cliente y los desarrollos prospectivos de la organización.</li> <li>3. Gestionar estrategias de iniciativa y emprendimiento que posibiliten el crecimiento profesional y el desarrollo efectivo de las organizaciones.</li> <li>4. Comprometer su gestión profesional desde un énfasis ético, para el respeto del trabajo de los otros, la defensa de los derechos de propiedad intelectual y el debido recelo de los secretos organizacionales.</li> <li>5. Comunicar por vía oral o escritos aspectos de su gestión profesional, para el desarrollo de acuerdos, informes, documentos, procesos e instrucciones y para la solución de problemas e identificación de oportunidades del entorno.</li> <li>6. Establecer relaciones interpersonales que permitan el desarrollo laboral, académico y productivo, para el logro de fines comunes.</li> <li>7. Trabajar en equipo de carácter interdisciplinario a</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	establecido. 10. Aplicar garantías, servicios y seguimientos a realizar luego de la venta.		partir de las actividades, responsabilidades y competencias distintivas de cada uno de los miembros, para la obtención de un fin común
<b>Requerimientos</b>	1. Clasificar las necesidades y expectativas. 2. Aplicar instrumentos de recolección de información. 3. Analizar la información para realizar el diagnóstico del estado actual y de las necesidades del sistema a desarrollar.	No aplicó en los Focus Group	1. Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa. 2. Identificar problemas del entorno teniendo en cuenta necesidades primordiales para su interpretación y generación de soluciones prácticas. 3. Interpretar especificaciones de los requerimientos internos y externos de la aplicación, para la respuesta adecuada al cliente. 4. Realizar un tratamiento adecuado de la información requerida para la solución informática, que permita clasificarla a partir de su utilidad y forma.
<b>Análisis</b>	1. Elaborar prototipos	No aplicó en los Focus Group	1. Identificar los fundamentos básicos del área de formación específica de informática para el desarrollo y gestión profesional.
<b>Construcción</b>	1. Identificar lenguajes de acuerdo a los estándares de programación.	1. Comunicación oral y escrita. 2. Conocer	1. Crear interfaces de usuario final lógicas y adecuadas, que le permitan interactuar con un sistema de información.

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Reconocer las características técnicas del lenguaje</li> <li>3. Establecer el lenguaje.</li> <li>4. Especificar los algoritmos que cumplen con las condiciones de entrada y salida establecidas en el diseño</li> <li>5. especificar las variables y las relaciones entre ellas de acuerdo con los requisitos del diseño.</li> <li>6. Implementar las interfaces de usuario de acuerdo con los diseños y las normas establecidas</li> <li>7. Controlar versiones</li> <li>8. Construir elementos y codificarlos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. metodologías de software.</li> <li>3. Habilidades para construir software.</li> <li>4. Conocer y aplicar mejores las practicas de desarrollo de software.</li> <li>5. Experto en lenguajes de programación.</li> <li>6. Habilidades matemáticas.</li> <li>7. Saber leer y escribir ingles técnico.</li> <li>8. Creatividad</li> <li>9. Imaginación</li> <li>10. Capacidad de abstracción</li> <li>11. Manejo espacial</li> <li>12. Manejo de herramientas de modelado y diseño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Realizar un tratamiento adecuado de la información requerida para la solución informática, que permita clasificarla a partir de su utilidad y forma.</li> <li>3. Identificar estrategias de abordaje de situaciones y problemas complejos, para su reconocimiento y adecuado tratamiento.</li> <li>4. Aplicar métodos y herramientas para el diseño y desarrollo de sistemas basados en computadores.</li> <li>5. Aplicar metodologías de configuración para el manejo eficiente de los componentes de un sistema de información.</li> <li>6. Emplear la lógica matemática para la resolución de problemas reales e informáticos.</li> <li>7. Identificar los procesos de la Ingeniería del Software desde la descripción, distinción y caracterización del ciclo de vida.</li> <li>8. Distinguir las versiones de elementos de software y de conocimiento, para la pertinente administración de los sistemas de información.</li> <li>9. Aplicar los procesos de programación y codificación a partir de un conjunto de pasos en un lenguaje de programación con reglas gramaticales.</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
		13. Conocimientos básicos de arquitectura de servidores, 14. Conocimientos básicos en bases de datos 15. Conocimientos básicos en administración de redes. 16. Habilidades comunicativas. 17. Alto conocimiento de ingles técnico.	10. Generar cifrados, funciones y protocolos de seguridad de la información, para su cuidado y conservación. 11. Construir bases de datos que permitan el desarrollo informático de las organizaciones en forma eficiente 12. Actuar de forma creativa frente a proyectos, procesos, productos y servicios, para el desarrollo dinámico de la organización. 13. Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa. 14. Identificar los fundamentos básicos del área de formación específica de informática para el desarrollo y gestión profesional. 15. Emplear toda la información posible de forma adecuada, para la documentación de proyectos y procesos de gestión profesional. 16. Identificar cada una de las partes que componen los sistemas de cómputo, para la gestión de proyectos y procesos.
<b>Pruebas</b>	1. Planear las pruebas construyendo un documento que de	1. Saber documentar 2. Definición del proceso de pruebas	1. Documentar los procesos y procedimientos técnicos de la herramienta o del sistema de información, así como de manuales de instalación y de usuario final..

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>constancia del tipo de prueba y resultados esperados.</p> <p>2. Ejecutar pruebas unitarias</p> <p>3. Documentar las pruebas y errores encontrados</p> <p>4. Ejecutar pruebas finales.</p>	<p>3. Habilidades de comunicación.</p> <p>4. Interpretar necesidades del usuario.</p> <p>5. Saber metodología de pruebas.</p>	<p>2. Interpretar especificaciones de los requerimientos internos y externos de la aplicación, para la respuesta adecuada al cliente.</p>
<b>Documentación</b>	<p>1. Desarrollar la documentación de la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas</p> <p>2. Diseñar manuales técnicos del sistema</p> <p>3. Construir manuales técnicos del sistema</p> <p>4. Diseñar manuales de usuario.</p> <p>5. Construir manuales de usuario</p>	<p>1. Comunicación oral y escrita.</p> <p>2. Escritura técnica</p> <p>3. Documentador de procesos</p> <p>4. Elaboración de manuales técnicos y de usuario.</p> <p>5. Saber leer y escribir en inglés técnico.</p>	<p>1. Documentar los procesos y procedimientos técnicos de la herramienta o del sistema de información, así como de manuales de instalación y de usuario final.</p> <p>2. Comunicar por vía oral o escrita aspectos de su gestión profesional, para el desarrollo de acuerdos, informes, documentos, procesos e instrucciones para la solución de problemas e identificación de oportunidades del entorno.</p> <p>3. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de programación y herramientas básicas, así como para la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores.</p> <p>4. Emplear toda la información posible de forma adecuada, para la documentación de proyectos y</p>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Diseñar tutoriales.</li> <li>7. Construir tutoriales.</li> <li>8. Describir procesos de copias de seguridad</li> <li>9. Describir el proceso de recuperación de información</li> <li>10. Documentar procedimientos de instalaciones</li> <li>11. Documentar cambios realizados en las versiones.</li> </ol>		<p>procesos de gestión profesional.</p>
<b>Mantenimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnosticar fallas y defectos en el software para determinar los módulos componentes a corregir.</li> <li>2. Corregir fallas y defectos en el software mediante el arreglo o reemplazo de módulos componentes de</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para seguir procedimientos.</li> <li>2. Identificación de factores de riesgo (mantenimiento preventivo)</li> <li>3. Identificación de errores de aplicación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar cada una de las partes que componen una red, para la gestión de proyectos y procesos.</li> <li>2. Identificar cada una de las partes que componen los sistemas de cómputo, para la gestión de proyectos y procesos.</li> <li>3. Mantener los sistemas de información en funcionamiento, para su gestión estandarizada y mejoramiento continuo de procesos.</li> <li>4. Identificar los procesos de la Ingeniería del Software</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>acuerdo con normas que garanticen operatividad eficiente del sistema.</p> <p>3. Diagnosticar fallas y defectos en los diferentes módulos de software, para determinar las acciones de reparación</p> <p>4. Implementar las acciones correctivas en el software de acuerdo con las normas y procedimientos para garantizar la conectividad y normas establecidas</p> <p>5. Documentar las acciones correctivas realizadas en el software de acuerdo con las normas y procedimientos</p> <p>6. Diagnosticar fallas y defectos en el Hardware</p>	<p>(mantenimiento correctivo)</p> <p>4. Interpretación de manuales técnicos.</p> <p>5. Alto inglés técnico.</p> <p>18. Administración y mantenimiento de aplicaciones informáticas.</p>	<p>desde la descripción, distinción y caracterización del ciclo de vida</p> <p>5. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de programación y herramientas básicas, así como para la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores.</p> <p>6. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el funcionamiento y la comunicación del software.</p>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>para determinar los módulos componentes a corregir.</p> <p>7. Corregir fallas y defectos en el Hardware mediante el arreglo o reemplazo de módulos componentes de acuerdo con normas que garanticen operatividad eficiente del sistema.</p> <p>8. Diagnosticar fallas y defectos en los circuitos eléctricos, electrónicos y sistemas mecánicos de los módulos componentes de los equipos, para determinar las acciones de reparación.</p> <p>9. Monitorear el comportamiento de la red en la que está conectado el Hardware para detectar</p>		

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	<p>posibles fallas por sobre utilización del medio.</p> <p>10. Implementar las acciones correctivas en el hardware de acuerdo con las normas y procedimientos para garantizar la conectividad y normas establecidas</p> <p>11. Documentar las acciones correctivas realizadas en el hardware de acuerdo con las normas y procedimientos</p>		
<b>Instalación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. realizar las instalaciones planeadas</li> <li>2. Verificar que el proceso de instalación se realice adecuadamente.</li> <li>3. Instalar el software de base de acuerdo con las necesidades y</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos en instalación servidores</li> <li>2. Instalación de bases de datos</li> <li>3. Instalación de redes</li> <li>4. Instalación de aplicaciones.</li> <li>5. Alto nivel de inglés</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dominar diferentes tecnologías de computadores, periféricos, dispositivos y redes para posibilitar el funcionamiento y la comunicación del software.</li> <li>2. Emplear una lengua extranjera para el acceso a manuales técnicos, tutoriales, lenguajes de programación y herramientas básicas, así como para la comunicación oral o escrita con clientes y proveedores.</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
	requerimientos de la empresa.	técnico 6. Comprensión lectora bilingüe 7. Conocimiento de software de servidor 8. Habilidad para la ejecución de procedimientos 9. Interpretación de manuales técnicos.	3. Identificar los fundamentos básicos del área de formación específica de informática para el desarrollo y gestión profesional. 4. Identificar cada una de las partes que componen una red, para la gestión de proyectos y procesos. 5. Identificar cada una de las partes que componen los sistemas de cómputo, para la gestión de proyectos y procesos.
<b>Capacitación</b>	1. Preparar un ambiente de procesamiento para capacitación. 2. Ejecutar la capacitación. 3. Evaluar la capacitación	1. Habilidades de comunicación. 2. Saber dirigirse a un usuario final o un público determinado. 3. Saber impartir instrucciones. 4. Saber transmitir los conocimientos técnicos y operativos de las aplicaciones.	1. Organizar tiempos, recursos, personas y procesos para la planificación de actividades en orden consecutivo y prioritario. 2. Comunicar por vía oral o escrita aspectos de su gestión profesional, para el desarrollo de acuerdos, informes, documentos, procesos e instrucciones para la solución de problemas e identificación de oportunidades del entorno. 3. Identificar los fundamentos básicos del área de formación específica de informática para el desarrollo y gestión profesional. 4. Trabajar en equipo a partir de las actividades y

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
			<p>responsabilidades de cada uno de los miembros para la obtención de un fin común.</p> <p>5. Establecer relaciones interpersonales que permitan el desarrollo laboral, académico y productivo, para el logro de fines comunes.</p> <p>6. Dirigir personal con criterios administrativos, para la óptima gestión de los fines trazados.</p> <p>7. : Aplicar aspectos comunicativos en el desarrollo profesional, para la pertinente interrelación en la empresa</p> <p>8. Emplear toda la información posible de forma adecuada, para la documentación de proyectos y procesos de gestión profesional.</p>
<b>Operación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar la utilización de los recursos de software del sistema, garantizando su disponibilidad a los usuarios.</li> <li>2. Mantener la operatividad del sistema comprobando el sistema con una periodicidad establecida.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser experto en el manejo de lenguajes de programación.</li> <li>2. Ser experto en el manejo de herramientas web.</li> <li>3. Apoyo en programas de diseño y modelamiento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener los sistemas de información en funcionamiento, para su gestión estandarizada y mejoramiento continuo de procesos.</li> <li>2. Aplicar métodos y herramientas para el diseño y desarrollo de sistemas basados en computadores.</li> <li>3. Aplicar metodologías de configuración para el manejo eficiente de los componentes de un sistema de información.</li> <li>4. Distinguir las versiones de elementos de software y de</li> </ol>

<b>Procesos</b>	<b>Funciones</b> (A partir del mapa funcional)	<b>Qué se necesita saber</b> (A partir de los Focus Group)	<b>Competencias</b> (A partir del rastreo de competencias)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Conocimientos en gestión de redes y comunicaciones.</li> <li>5. Apoyo en la gestión de servidores.</li> <li>6. Habilidades comunicativas</li> <li>7. Seguimiento de instrucciones</li> <li>8. Operar soluciones de software</li> </ul>	<p>conocimiento, para la pertinente administración de los sistemas de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5. Aplicar los procesos de programación y codificación a partir de un conjunto de pasos en un lenguaje de programación con reglas gramaticales.</li> </ul>

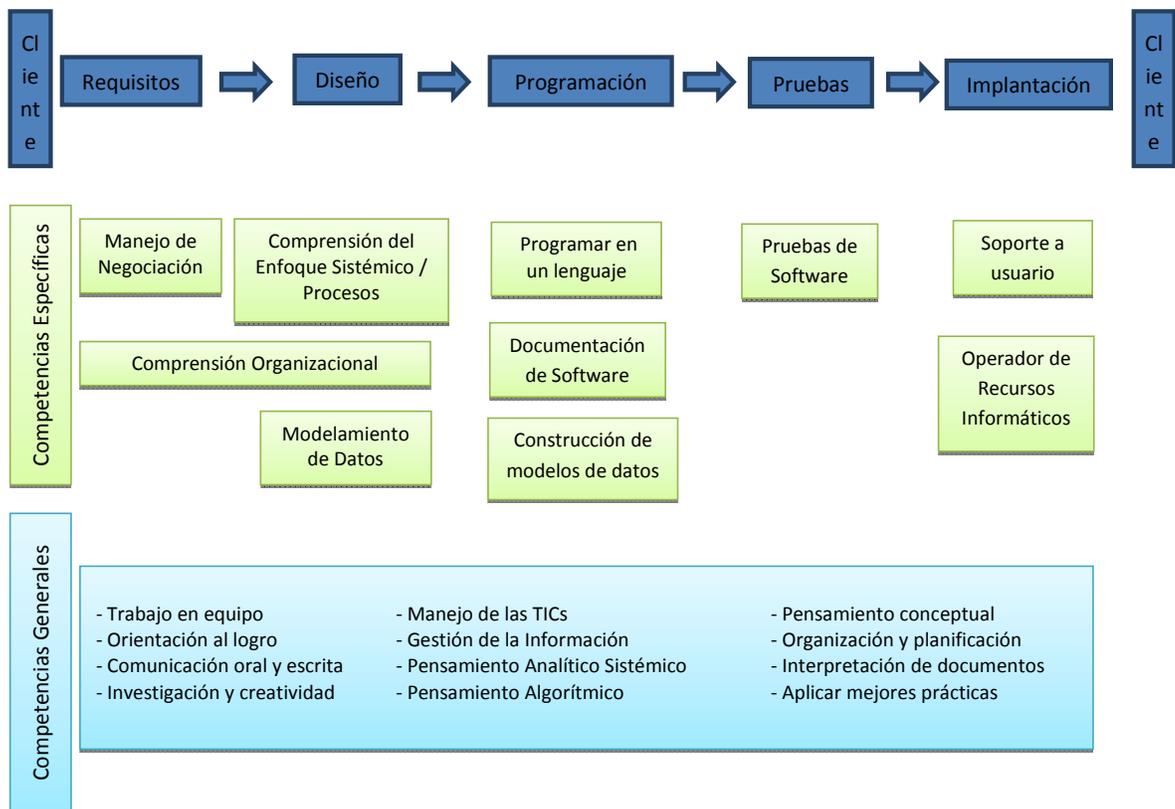
Fuente: "Anexo 1. Cruce documental". Documento en Word. Alianza Futuro Digital Medellín. 2006

## 5.2.2 Competencias de la AFDM

Las competencias establecidas por la Alianza Futuro Digital Medellín están clasificadas en tres: Una primera llamadas comunes que obedecen al ciclo de vida del software, una segunda específicas que fueron determinadas por el énfasis que cada Institución de Educación Superior quería dar a sus egresados y una tercera que corresponden a las competencias genéricas estipuladas por diferentes autores como las competencias del ingeniero 2020.

El siguiente gráfico señala estas

**Figura 9. Competencias específicas y transversales a desarrollar - AFDM**



Fuente: ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN. Informe del proceso de evaluación de impacto. Medellín. 2010

### **5.2.3 Matriz de competencias AFDM – Politécnico JIC**

Las normas de competencia establecidas actualmente por la Alianza Futuro Digital Medellín, fueron definidas en mesas de trabajo y se realizó un documento general para todos sus miembros. Es decir todas las Instituciones Educativas, tomaron como base el documento general y de éste seleccionaron aquellas que aportaban a su perfil de formación. Para éste caso se tomaron las del Politécnico colombiano Jaime Isaza Cadavid, así como se las describe en el siguiente cuadro, en el cual tiene la norma de competencia, los elementos de competencia de esa norma; que apoyan al perfil profesional de la institución. Con base en éstas se desarrollará la Matriz de competencias.

Esta información se la tendrá en cuenta en la propuesta de formalización de los procesos para verificar el nivel de logro de las competencias y para el desarrollo del Sistema de Información, en la cual se retomaron las normas y elementos para tenerlos en cuenta en el desarrollo de cada módulo.

## Cuadro 2. Normas de Competencia AFDM - POLI

### UNIDAD DE COMPETENCIA LABORAL

**ÁREA OBJETO DE ANÁLISIS:** TELEINFORMÁTICA :

**ÁREA OCUPACIONAL:** OCUPACIONES TÉCNICAS RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS

UNIDAD		ELEMENTOS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
DS 301	DEFINIR LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA CONSTRUIR LA SOLUCIÓN DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL CLIENTE. (A1)	DS301-1	Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada. (A1.1)
		DS302-2	Identificar la arquitectura tecnológica y las herramientas informáticas del cliente de acuerdo con la solución a desarrollar. (A1.2)
DS 302	ANALIZAR LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE PARA CONSTRUIR LA SOLUCIÓN (A2)	DS302-1	Bosquejar el modelo funcional de acuerdo con la información recolectada y la metodología seleccionada. (A1.1)

UNIDAD		ELEMENTOS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
		DS302-2	Detallar los requerimientos expresados en el modelo funcional de acuerdo con la metodología seleccionada. (A1.2)
DS303	DISEÑAR LA SOLUCIÓN DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE (A3)	DS303-1	Determinar la arquitectura de la solución de acuerdo con el análisis de los requisitos del software a construir (A3.1)
		DS303-2	Detallar la estructura técnica de acuerdo con el análisis de los requisitos de la solución a construir (A3.2)
DS304	DESARROLLAR EL SISTEMA QUE CUMPLA CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA. (A4)	DS304-1	Construir el Software para el sistema de acuerdo con la metodología de desarrollo seleccionada, la arquitectura y las especificaciones dadas por el cliente (A4.1)
		DS304-2	Probar la solución desarrollada de acuerdo con las especificaciones técnicas y funcionales establecidas en el diseño (A4.2)
DS305	IMPLANTAR LA SOLUCIÓN PARA SU OPERACIÓN. (A5)	DS305-1	Instalar la solución de acuerdo con la arquitectura predefinida. (A5.1)
		DS305-2	Elaborar manual de usuario y de operación de la

UNIDAD		ELEMENTOS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
			solución de acuerdo con los estándares establecidos. (A5.2)
		DS305-3	Capacitar a los usuarios para la operación de la solución. (A5.3)

**NORMAS ADICIONALES POLITECNICO**

<b>UNIDAD</b>		<b>ELEMENTOS</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
	ADMINISTRAR LOS RECURSOS DE SOFTWARE DE ACUERDO CON LO PLANEADO Y LOS REQUERIMIENTOS DE EFICIENCIA ESTABLECIDOS		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalar el software de base de acuerdo con las necesidades y requerimientos de la empresa.</li> <li>2. Organizar la utilización de los recursos de software del sistema, garantizando su disponibilidad a los usuarios.</li> <li>3. Establecer procedimientos para mantener la información con la integridad, disponibilidad y seguridad requerida.</li> <li>4. Analizar el desempeño del sistema una vez implantadas las aplicaciones a fin de aportar mejoras en su utilización.</li> <li>5. Mantener la operatividad del sistema comprobando el sistema con una periodicidad establecida.</li> </ol>

UNIDAD		ELEMENTOS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
	DOCUMENTAR PROCESOS Y RECURSOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas.</li> <li>2. Construir los manuales para sistema de información de acuerdo con las normas establecidas.</li> <li>3. Documentar la administración del software de acuerdo con normas y estándares establecidos.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar los procesos del control de versiones.</li> </ol>
	REALIZAR EL MANTENIMIENTO AL SOFTWARE EMPLEADO PARA CUMPLIR CON LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN Y LAS NORMAS ESTABLECIDAS		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar mantenimiento preventivo de software de acuerdo con normas y procedimientos establecidos</li> <li>2. Realizar mantenimiento correctivo de software, para garantizar la operatividad</li> <li>3. Instalar equipos de computo de usuario final, software y periféricos</li> </ol>

UNIDAD		ELEMENTOS	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
			4. Realizar soporte a usuarios finales para resolver problemas relacionados con el uso de aplicaciones y software de usuario final.
	APLICAR PRUEBAS COMO MECANISMO PARA VERIFICAR FUNCIONAMIENTO Y EFICIENCIA DE LOS PROCESOS, DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES Y NORMAS DE CALIDAD		<p>1. Realizar pruebas unitarias a nivel de funcionamiento en el lenguaje de programación, cumpliendo con los requerimientos del sistema en desarrollo.</p> <p>2. Realizar pruebas funcionales que determinen el comportamiento del software desarrollado de acuerdo a los requerimientos de cliente.</p>

Fuente: Normas de Competencia Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Documento en Word. 2008

### **5.3 PROPUESTA DE ESQUEMA DE COMPETENCIAS**

Debido a la problemática que se viene presentando en el desconocimiento de los niveles de competencia y por ende en el nivel de logro de las competencias por parte de los diferentes actores anteriormente mencionados, se realizará una propuesta de esquema de competencias que indica como eje principal la norma de competencia, luego los elementos de la competencia, luego el módulo que contiene el desarrollo de esos elementos y luego discrimina los niveles de desarrollo de las competencia discriminado por cada módulo, en este caso se tomaron en cuenta los módulos que se enseñan en la Media Técnica. Es decir se tuvieron en cuenta nueve (9) módulos a los cuales se les discrimina su nivel de competencia tanto en el módulo y como en el Proyecto Pedagógico Integrador siempre y cuando éste último aplique.

Esta propuesta es un aporte en el proceso formativo de los estudiantes y de vital importancia ya que a través del Proyecto Pedagógico Integrador se reflejan las competencias que se desarrollan en el módulo y se facilita a través de éste evidenciar el nivel de logro de las competencias que va adquiriendo el estudiante en todo su proceso formativo. La propuesta facilitará conocer que competencias se debe fortalecer y consultar el nivel de logro de las competencias de un estudiante determinado. Cabe aclarar que un nivel se puede desarrollar en varios módulos y en diferentes tiempos. A continuación encontrará la matriz con los niveles discriminado por cada módulo, información que no se encuentra en los documentos de la AFDM, son propios de ésta investigación, los cuales permiten entender con facilidad las competencias y fueron construidos con base en la experiencia y acompañamiento de los docentes, el contenido de los módulos y consultas internacionales como la ACM.

### 5.3.1 Niveles de competencia

**Cuadro 3. Niveles de Competencia por Módulo**

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Definir los requerimientos necesarios para construir la solución de acuerdo con las necesidades del cliente	Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada.	I D E N T I F I C A C I Ó N S D O C E L T W C A R I C E L O  D E V I D A	<b>En el Módulo:</b> Utiliza fuentes de información disponibles. Comprende la situación problemática. Reconoce los roles que interviene en el desarrollo de un proyecto de software. <b>En Proyecto:</b> Reconoce el Entorno del sistema a desarrollar. Comprende la situación problemática enunciada en las especificaciones. Reconoce las ideas que apoyan la solución del problema.	<b>En Módulo:</b> Entiende las ideas que apoyan la solución del problema. Compara instrumentos para recolectar información <b>En Proyecto:</b> Interpreta las plantillas preestablecidas en las especificaciones. Ejemplifica a través de un mapa de navegación los flujos de información.	<b>En Módulo:</b> Selecciona el instrumento para recolectar información mas adecuado para situaciones planteadas			
	Identificar la arquitectura tecnológica y las herramientas informáticas del cliente de acuerdo con la solución a desarrollar.		<b>En Módulo:</b> Reconoce el concepto de requerimiento de un sistema. Reconoce los conceptos generales de UML <b>En Proyecto:</b> Interpreta requisitos generales del sistema (Funcionales, no funcionales y de Usuario)	<b>En Módulo:</b> Explica los casos de Uso, diagrama de actividad, diagrama de clases y secuencia. (Continúa en el módulo de Requerimientos) <b>En Proyecto:</b> Interpreta los diagramas UML entregados en la especificación.				
Documentar procesos y recursos de los sistemas de información	Documentar la administración del software de acuerdo con normas y estándares establecidos.		<b>En Módulo:</b> Reconoce las fases asociadas a cada modelo del ciclo del vida del software. <b>En Proyecto:</b> Identifica el modelo a aplicar a lo largo del desarrollo del proyecto	<b>En Módulo:</b> Interpreta las actividades involucradas en cada etapa del modelo de ciclo del vida del software e identifica roles en cada una.				
	Describir la evolución de los procesos de la Aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas		<b>En Proyecto:</b> Presenta la información interpretada, utilizando procesadores de texto. Utiliza los formatos recomendados por los estándares y las mejores prácticas, para registrar la información objeto del desarrollo de software.	<b>En Proyecto:</b> Resume la información presentada en las especificaciones	<b>En Proyecto:</b> Construye la guía rápida para la utilización del sistema			

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Definir los requerimientos necesarios para construir la solución de acuerdo con las necesidades del cliente	Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada	D E S A R R O L L O  D E Y  H A B I L I D A D E S I O N  C O M U N I C A T I V A S	<b>En Modulo:</b> Identifica las ideas principales de un proceso de comunicación lecto-escrita. Demuestra dominio básico de las normas de ortografía, redacción y gramática. <b>En Proyecto:</b> Presenta la información descrita en el documento de especificaciones, utilizando procesadores de texto. Utiliza los formatos recomendados por los estándares y las mejores prácticas, para registrar la información objeto del desarrollo de software.	<b>En Modulo:</b> Resume textos evidenciando la interpretación de la información condensada en ellos. <b>En Proyecto:</b> Interpreta el contenido del documento de especificaciones	<b>En Modulo:</b> Construye textos que evidencian organización y dominio de los estándares para la presentación de documentos escritos <b>En Proyecto:</b> Construye la guía rápida para la utilización del sistema. Documenta las actividades realizadas durante las diferentes fases de la construcción del Software(PSP).	<b>En Modulo:</b> Explica de manera coherente una temática específica partiendo de la información plasmada en un texto escrito		
Documentar procesos y recursos de los sistemas de información.	Construir los manuales para sistema de información de acuerdo con las normas establecidas		<b>En Modulo y Proyecto:</b> Expresa verbalmente sus ideas y conceptos de forma coherente en un dialogo o una interacción con otra persona.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Explica verbalmente sus ideas y conceptos de forma coherente en un dialogo o una interacción con un grupo de personas.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Emplea las técnicas de comunicación oral			
	Describir la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con normas y estándares establecidos.							
Documentar la administración del software de acuerdo con las normas y estándares establecidos.								
Implantar la solución para su operación	Capacitar a los usuarios para operar la solución desarrollada		<b>En Modulo:</b> Define objetivos de negociación y su rango de variación para llevar a cabo un proceso satisfactorio.	<b>En Modulo:</b> Establece las prioridades de negociación determinando cuando y en que aspectos se debe ceder y en cuales se debe perseverar en su obtención, para lograr el alcance de los objetivos definidos				

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Analizar los requerimientos del cliente para construir la solución (A2)	Bosquejar el modelo funcional de acuerdo con la información recolectada y la metodología seleccionada	D E S A R R O L L O  D E L S I S T E M A M I C O  1	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Identifica las variables o datos del caso de estudio o problema a resolver.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Reconoce pautas, modelos y tendencias en problemas o situaciones similares o afines.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Descompone un problema o situación compleja en pequeñas partes o subproblemas que sean más manejables.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Analiza relaciones entre las partes de un problema o situación y establece relaciones causa – efecto—sencillas, (X causa Y).	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Esboza el planteamiento del problema o sistema a partir de sus componentes e interrelaciones, identificando entradas, salidas, relaciones de dependencia o independencia, procesos de cada componente.	
Diseñar la solución de acuerdo con los requerimientos del cliente (A3)	Detallar la estructura técnica de acuerdo con el análisis de los requisitos de la solución a construir		Identifica y define los diferentes subsistemas que hacen parte del Sistema, establece las interrelaciones entre estos, define las variables internas o externas que los afectan, así como del entorno o contexto que lo rodea	Define o distingue los elementos fundamentales que identifican o caracterizan un Subsistema	Construye o diagrama un modelo que ilustre el sistema con sus correspondientes subsistemas e interrelaciones			
Desarrollar el sistema que cumpla con los requerimientos de la solución informática (A4)	Construir el Software para el sistema de acuerdo con la metodología de desarrollo seleccionada, la arquitectura y las especificaciones dadas por el cliente.		<b>En Modulo y Proyecto:</b> Identifica la secuencia de pasos lógicos o acciones a realizar a partir de la interpretación del diseño del sistema o caso de estudio.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Divide un problema en pequeños subproblemas.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Aplica adecuadamente las estructuras de control en la solución de problemas algorítmicos.	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Construye soluciones a problemas algorítmicos o casos de estudio utilizando estructuras de datos estáticas.		

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Documentar procesos y recursos de los sistemas de información	Describir la evolución de los procesos de la Aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas	C O N S T R U C C I O N  D E I N F O R M A T I C A S  H E R R A M I E N T A S  O F I M Á T I C A S	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Reconoce las diferentes normas y estándares de documentación de procesos de software, Reconoce las diferentes técnicas para la búsqueda avanzada de información	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Interpreta las normas existentes para la construcción de informes. Realiza búsquedas avanzadas de información y clasifica los resultados obtenidos según su pertinencia	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Construye informes basándose en uno o varios estándares.			
	Construir los manuales para el sistema de información de acuerdo con las normas establecidas.							
	Documentar la administración del software de acuerdo con normas y estándares establecidos		<b>En Modulo y Proyecto:</b> Identifica los estándares básicos para la documentación de procesos de software	<b>En Modulo y Proyecto:</b> Utiliza e Integra Herramientas Ofimáticas en la construcción de la documentación de los procesos de software				

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Definir los requerimientos necesarios para construir la solución de acuerdo con las necesidades del cliente	Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada.	I N T E R P R E T A C I Ó N  D E  R E Q U E R I M I E N T O S			<b>En Módulo:</b> Demuestra en forma concreta las ideas que soportan la solución planteada,	<b>En Proyecto:</b> Encuentra mejoras u otras soluciones a la situación problemática planteada, demostrando un conocimiento de esta. Argumenta las mejoras y cambios al proyecto planteado.		
	Identificar la arquitectura tecnológica y las herramientas informáticas del cliente de acuerdo con la solución a desarrollar.		<b>En Módulo:</b> Identifica los fundamentos de la Arquitectura de software y sus diferentes tipos	<b>En Módulo:</b> Reconoce las características de las arquitecturas dadas				
Analizar los requerimientos del cliente para construir la solución.	Bosquejar el modelo funcional de acuerdo con la información recolectada y la metodología seleccionada.		<b>En Módulo:</b> Interpreta los diagramas de UML. <b>En Proyecto:</b> Interpreta el problema a solucionar.		<b>En Módulo:</b> Construye los casos de Uso, diagrama de actividad, diagrama de clases, secuencia y transición de estados a partir de requerimientos planteados. <b>En Proyecto:</b> Ilustra con el apoyo de un monitor las especificaciones de un proyecto determinado.			
	Detallar los requerimientos expresados en el modelo funcional de acuerdo con la metodología seleccionada		<b>En Módulo:</b> Describe los requerimientos del cliente, para la construcción del mapa de navegación	<b>En Módulo:</b> Clasifica los requerimientos del cliente, teniendo en cuenta el estándar definido. <b>En Proyecto:</b> Completa con el apoyo de un monitor los requisitos de un proyecto determinado.				
Diseñar la solución de acuerdo con los requerimientos del cliente	Determinar la Arquitectura de la solución de acuerdo con el análisis de requisitos del software a construir				<b>En Módulo y Proyecto:</b> Construye el prototipo funcional del sistema propuesto. (Niveles posteriores son desarrollados en el modulo de construcción de elementos de software web)			
Documentar procesos y recursos de los sistemas de información	Describir la evolución de los procesos de la Aplicación de acuerdo con los estándares y las normas establecidas				<b>En Proyecto:</b> Construye los entregables que apoyan la documentación del sistema. (Continúa en el módulo de construcción de elementos de software web)			

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Desarrollar el sistema que cumpla con los requerimientos de la solución informática	Construir el Software para el sistema de acuerdo con la metodología de desarrollo seleccionada, la arquitectura y las especificaciones dadas por el cliente	C O N S T R U D C E I S Ó O N F T D W E A R E E L E 1 M E N T O S	<b>En Modulo:</b> Identifica las características de los lenguajes de programación y sus diferentes tipos, Reconoce las funcionalidades del IDE(Entorno de Desarrollo) seleccionado.	<b>En Modulo:</b> Explica las características del lenguaje de programación seleccionado. Identifica y diferencia la sintaxis propia del lenguaje.	<b>En Modulo:</b> Utiliza (codifica) las estructuras de programación en el lenguaje. <b>En Proyecto:</b> Desarrolla funcionalidades partiendo de las especificaciones dadas	<b>En Modulo:</b> Plantea soluciones acogiéndose a los principios de programación orientada a objetos		

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Diseñar la solución de acuerdo con los requerimientos del cliente	Determinar la arquitectura de la solución de acuerdo con el análisis de los requerimientos del software a construir	C O N S T R U C C O I Ó T N W A D R E E - L E W E B N T O S D E	<b>En Modulo:</b> Identifica las características arquitectónicas (Estructurales) propias de los programas orientados a la web	<b>En Modulo:</b> Reconoce la tecnología necesaria para soportar los requerimientos de diseño				
Desarrollar el Sistema que cumpla con los requerimientos de la solución informática	Construir el software para el sistema de acuerdo con la metodología de desarrollo seleccionada, la arquitectura y las especificaciones dadas por el cliente		<b>En Modulo:</b> Identifica las características propias de las aplicaciones WEB	<b>En Modulo:</b> Diferencia las características estructurales de las aplicaciones WEB y las aplicaciones de escritorio.	<b>En Modulo:</b> Diseña soluciones orientadas al funcionamiento en la WEB a problemas planteados. <b>En Proyecto:</b> Desarrolla soluciones modulares orientadas a la WEB para las especificaciones de su proyecto			
	Probar la solución desarrollada de acuerdo con las especificaciones técnicas y funcionales establecidas en el diseño		<b>En Modulo:</b> Identifica los diferentes tipos de pruebas realizables al software. Define las características específicas de las pruebas unitarias (Continúa el módulo, Garantizar el cumplimiento de los requerimientos del software, de nivel 4)	<b>En Modulo:</b> Explica las características que deben cumplir los casos de prueba en la realización de pruebas unitarias.	<b>En Proyecto:</b> Aplica casos de pruebas unitarias a las funcionalidades de su proyecto que garanticen el cumplimiento de los requerimientos			

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Analizar los requerimientos del cliente para construir la solución	Bosquejar el modelo funcional de acuerdo con la información recolectada y la metodología seleccionada	C O N S T R U C C I Ó N  D E  B A S E  D E  D A T O S	<b>En Modulo:</b> Identificar clara y unívocamente las variables de un problema con su respectiva naturaleza.	<b>En Modulo:</b> Establecer las interrelaciones entre las variables del problema.	<b>En Modulo:</b> Diseñar un modelo de datos de acuerdo con las variables e interrelaciones previamente identificadas			
Diseñar la solución de acuerdo con los requerimientos del cliente	Detallar la estructura técnica de acuerdo con el análisis de los requisitos de la solución a construir		<b>En Modulo:</b> Seleccionar dentro de los tipos de modelos, el más apropiado al modelo de datos propuesto.	<b>En Modulo:</b> Aplicar la herramienta o metodología para la construcción del modelo de datos correspondiente al tipo de modelo previamente seleccionado, y aplicando metodologías y estándares de control de calidad del producto final.				
			<b>En Modulo:</b> Identifica las características de los lenguajes de Definición y Manipulación de datos	<b>En Modulo:</b> Reconoce la estructura de las diferentes consultas SQL.	<b>En Modulo:</b> Desarrolla consultas SQL para la manipulación de Esquemas e Instancias dadas <b>En Proyecto:</b> Construye los scripts para la creación de la base de datos de su proyecto. Diseña las consultas SQL necesarias para la manipulación de la base de datos			

NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MODULO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Definir los requerimientos necesarios para construir la solución de acuerdo con las necesidades del cliente	Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada.	I D E N S U S T I F I C A R E L A S O R G A N I Z A C I O N E S ,	En Módulo: Identificar los principales procesos y sistemas de información empresariales.	En Módulo: Comprender de manera sistemática las organizaciones, sus procesos y sistemas de información.				

### 5.3.2 Lista de módulos y competencias

A continuación se presenta un resumen con los módulos y los elementos de competencia comunes entre ellos y que cada uno aporta a que esa competencia se alcance en los estudiantes de la Media Técnica. Los elementos de competencia se tomaron los específicos del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA	MODULOS			
Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada.	Identificación del ciclo de vida del software	Desarrollo de habilidades comunicativas y de negociación	Interpretación de requerimientos	Identificar las organizaciones, sus procesos y sistemas de información empresarial
Identificar la arquitectura tecnológica y las herramientas informáticas del cliente de acuerdo con la solución a desarrollar.	Identificación del ciclo de vida del software	Interpretación de requerimientos		
Documentar la administración del software de acuerdo con normas y estándares establecidos.	Identificación del ciclo de vida del software	Desarrollo de habilidades comunicativas y de negociación	Construcción de informes utilizando herramientas ofimáticas	

<b>ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA</b>	<b>MODULOS</b>			
Construir los manuales para sistema de información de acuerdo con las normas establecidas.	Desarrollo de habilidades comunicativas y de negociación	Construcción de informes utilizando herramientas ofimáticas		
Documentar los procesos del control de versiones.	Desarrollo de habilidades comunicativas y de negociación			
Describir la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con normas y estándares establecidos.	Desarrollo de habilidades comunicativas y de negociación	Construcción de informes utilizando herramientas ofimáticas	Interpretación de requerimientos	
Capacitar a los usuarios para operar la solución desarrollada	Desarrollo de habilidades comunicativas y de negociación			
Bosquejar el modelo funcional de acuerdo con la información recolectada y la metodología seleccionada	Desarrollo del pensamiento analítico y sistémico I	Interpretación de requerimientos	Construcción de base de datos	
Detallar la estructura técnica de acuerdo con el análisis de los requisitos de la solución a construir	Desarrollo del pensamiento analítico y sistémico I	Construcción de base de datos		

<b>ELEMENTOS DE LA COMPETENCIA</b>	<b>MODULOS</b>			
Construir el Software para el sistema de acuerdo con la metodología de desarrollo seleccionada, la arquitectura y las especificaciones dadas por el cliente.	Desarrollo del pensamiento analítico y sistémico I	Construcción de elementos de software 1	Construcción de elementos de software - web	
Detallar los requerimientos expresados en el modelo funcional de acuerdo con la metodología seleccionada	Interpretación de requerimientos			
Determinar la Arquitectura de la solución de acuerdo con el análisis de requisitos del software a construir	Interpretación de requerimientos	Construcción de elementos de software - web		
Probar la solución desarrollada de acuerdo con las especificaciones técnicas y funcionales establecidas en el diseño	Construcción de elementos de software - web			

## **5.4 DISEÑO DE PROPUESTA METODOLÓGICA**

### **5.4.1 Esquema para desarrollo de competencias a través del PPI**

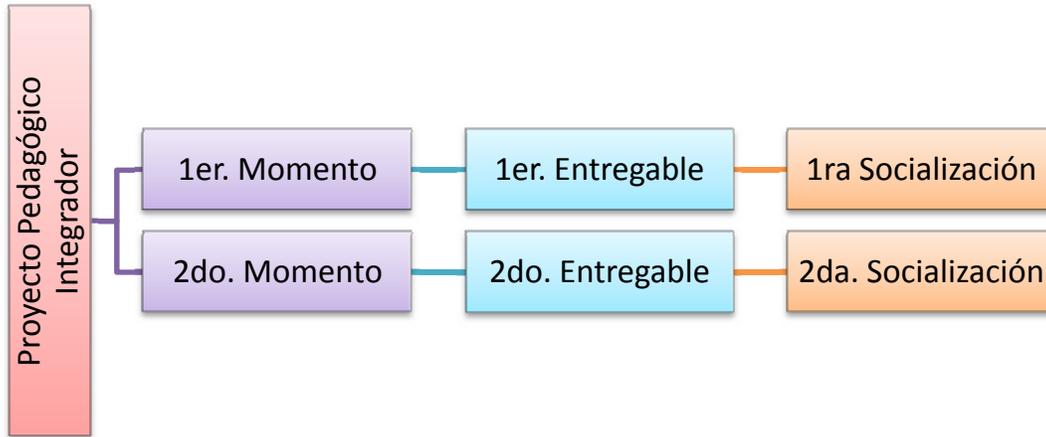
La Media Técnica articulada con el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid fundamenta su proceso formativo en la canalización del esfuerzo del estudiante hacia el desarrollo de un proyecto que reúna las competencias aportadas por todos los módulos que hacen parte del año. Esto se entiende como una estrategia didáctica que involucra límites de tiempo y resultados que se concreta mediante productos de gestión.

Para comprender la importancia del Proyecto Pedagógico Integrador es necesario identificar que es un proceso adquirido por el estudiante para iniciar su ciclo formativo como Técnico profesional; como su nombre lo indica “integra” la dinámica de enseñanza y las competencias obtenidas y desarrolladas en los demás módulos que se ven durante el año escolar y su respectiva aplicación.

En el marco de este diseño metodológico propuesto se pretende evidenciar desempeños en los estudiantes de las IEM, que permiten observar, evaluar, calificar o certificar el cumplimiento de las competencias propuestas. Contiene elementos, conocimientos, actividades, destrezas o actitudes deseables para alcanzar el fin, este diseño permite al docente valorar con veracidad el avance que va alcanzando un estudiante en un momento dado.

El Proyecto Pedagógico Integrador con la metodología propuesta tiene dos momentos importantes, así como lo representa el siguiente esquema:

**Figura 10. Momentos PPI**



El Proyecto Pedagógico Integrador abarca todos los niveles de formación, sin embargo cada año debe enfocarse en su implementación de acuerdo a las temáticas vistas y a las competencias que deben desarrollar en ese nivel.

En sus inicios el Proyecto Pedagógico Integrador, estaba dividido en 3 partes, cada una de las cuales tenía como resultado un documento recopilatorio de los avances logrados durante el año escolar, los entregables eran:

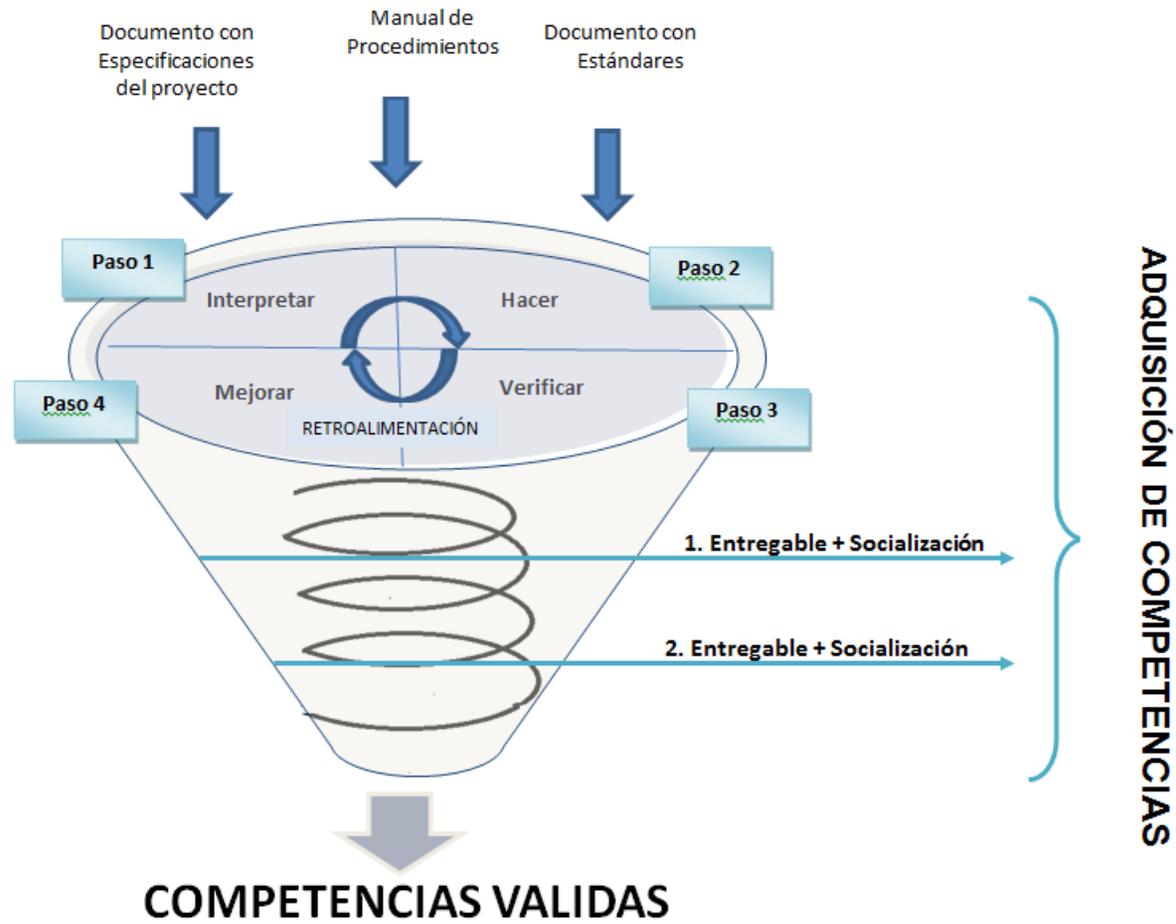
- **Propuesta:** buscaba fortalecer los ejercicios de aprendizaje basados en la comprensión del entorno y la proposición de casos sociales o empresariales. Los estudiantes se organizan en Equipos de 3 o 4 y presentan sus ideas al docente encargado del módulo “Identificación del Ciclo de Vida”, luego de la presentación de varios casos, los estudiantes documentaban los más viables y entregan el formato para ser evaluado por el comité de docentes.

- **Anteproyecto:** Ya aprobada la propuesta se presentaba el anteproyecto buscando fortalecer el conocimiento que los estudiantes tienen sobre la problemática relacionada con su proyecto. Los estudiantes debían levantar requisitos y definir aspectos teóricos y estado del arte e identificar claramente el campo de acción del problema, de tal manera que pueda sustentar su avance ante el grupo de docentes.
- **Proyecto:** permitía resumir y aplicar las temáticas realizadas durante el año frente a la solución que hace parte del Proyecto Pedagógico Integrador. Finalmente se esperaba que los estudiantes presenten los logros obtenidos, las lecciones aprendidas y el resultado final obtenido, luego de aplicar todas las actividades propias del ciclo de vida.

Cada entregable se enfocaba en describir y justificar plenamente la solución a un problema de tipo social o empresarial.

Posteriormente en reuniones sostenidas entre docentes, coordinadores y mentores replantearon la forma de administrar el PPI ya que ésta no era la adecuada principalmente porque desenfocaba del perfil de formación. Por lo cual esta investigación propone un esquema que va enfocado en el perfil y permite evidenciar las competencias que deben adquirir los estudiantes a lo largo de su proceso de formación académico, evidenciando competencias básicas, específicas y transversales.

Figura 11. Propuesta metodológica para evidenciar competencias en desarrollo de software a través del PPI



- **Documento con especificaciones del proyecto**

Ingenieros de Sistemas o Informáticos o tecnólogos, elaboran detalladamente las especificaciones de un proyecto determinado, con base en una plantilla que contiene principalmente: descripción detallada del problema, sistema propuesto, requisitos de usuario, funcionales y no funcionales, diagramas de casos de uso documentados, diagramas de secuencia y clases, entre otros, de ser necesario.

- **Manual de procedimientos**

En éste manual se encuentra clara y grafica en que consiste el Proyecto Pedagógico Integrador (PPI), la matriz de aportes de los módulos que se evidencia en el PPI, competencias específicas y transversales a desarrollar, adicionalmente como su nombre lo indica contiene paso a paso los procedimientos que debe realizar el equipo de estudiantes, a lo largo del año escolar, en éste documento se especifica claramente lo que deben entregar por escrito a su profesor y presentar en la socialización.

- **Documento con estándares**

La elaboración de cualquier sistema de información comprende varias actividades, pero para que todo sistema tenga éxito, es importante contar con unos buenos estándares, ya que son una herramienta que permite la interoperatividad entre sistemas. Debido a esto se entregan documentos con estándares de diseño, codificación, manuales de usuario entre otros, todo con el fin de asegurar la calidad del software y validar las competencias a desarrollar por el equipo en seguir rutinas.

## ▪ **Procedimiento**

En cada Institución de Educación Media, se conforman equipos de trabajo con mínimo dos estudiantes y máximo cuatro, con el acompañamiento del docente articulado y articulador. A cada equipo se le entrega:

- Un documento con las especificaciones de un proyecto, con un tema determinado
- Manual de procedimientos
- Documentos con estándares

## ▪ **Paso 1. interpretar**

Una de las competencias a desarrollar por parte del equipo de estudiantes, es la interpretación de textos. Con base en el documento de especificaciones entregadas, los estudiantes deben leer detenidamente, analizar, entender y aclarar inquietudes a cerca del proyecto, para comprender lo que hay que desarrollar o programar, con el fin de dar solución al problema planteado.

La interpretación es una de las actividades principales, ya que de ésta depende el éxito del desarrollo del proyecto.

**Cuadro 4. Roles Paso 1**

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>Docente IES (Articulador)</b>	<b>Asesor PPI</b>	<b>Mentor y Docente IEM (Articulado)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar especificaciones elaborados por Tecnólogos o Ingenieros.</li> <li>- Determinación de componentes y niveles de realización.</li> <li>- Consultar impactos del proyecto</li> <li>- Planear tiempo de ejecución del proyecto</li> <li>- Diligenciar y documentar formato de Control de tiempos y errores (PSP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseñar los conceptos necesarios para que el estudiante pueda interpretar especificaciones.</li> <li>- Enseñar métodos de búsqueda y utilización de herramientas ofimáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar estrategias metodológicas del proyecto.</li> <li>- Verificar la contextualización elaborada por el estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Charlas motivacionales.</li> <li>- Acompañar el proceso de contextualización.</li> <li>- Orientar en la construcción y reafirmación del proyecto de vida del estudiante.</li> <li>- Involucrar a la comunidad académica en el desarrollo del PPI.</li> </ul>

▪ **Paso 2. Hacer**

Ya que el equipo ha comprendido lo que hay que construir, se procede a elaborar el diseño de ventanas, y a codificar funcionalidades en un lenguaje específico. Para el caso de las IEM que pertenecen al proyecto AFDM se utiliza JAVA como lenguaje de programación.

El hacer implica elaborar la documentación requerida especificada en el entregable del manual de procedimientos. En ésta etapa se verifica que el estudiante haya interpretado correctamente el problema a solucionar

**Cuadro 5. Roles paso 2**

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>Docente IES (Articulador)</b>	<b>Asesor PPI</b>	<b>Mentor y Docente IEM (Articulado)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar diagrama de Gantt</li> <li>- Construir mapa de navegación</li> <li>- Iniciar el proceso de desarrollo de especificaciones en un lenguaje de programación.</li> <li>- Responder lista de chequeo que verifica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enseñar los conceptos del lenguaje y lógica de programación.</li> <li>- Elaborar prácticas en proyectos de clase en el lenguaje de programación seleccionado.</li> <li>- Verificar aplicación de conceptos en el desarrollo del PPI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validar interpretación de requisitos mediante lista de chequeo</li> <li>- Validar construcción del mapa de navegación.</li> <li>- Verificar diligenciamiento formato control de tiempos y errores (PSP).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyar a los estudiantes en la solución de problemas específicos con el lenguaje de programación.</li> <li>- Emitir sugerencias en el desarrollo de la interfaz gráfica.</li> <li>- Revisar documentación por docentes de áreas</li> </ul>

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>Docente IES (Articulador)</b>	<b>Asesor PPI</b>	<b>Mentor y Docente IEM (Articulado)</b>
interpretación del proyecto. - Documentar los impactos interpretados del proyecto. - Diligenciar y documentar formato de Control de tiempos y errores (PSP)	- Brindar asesoría por pares (Estudiantes avanzados)	- Verificar avances en la codificación.	transversales. - Desarrollar competencias en habilidades comunicativas (oral y escrita).

▪ **Paso 3. Verificar**

Si se cumplió con los dos pasos anteriores se verifica si la funcionalidad cumple con parte de la solución.

**Cuadro 6. Roles paso 3**

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>Docente IES (Articulador)</b>	<b>Asesor PPI</b>	<b>Mentor y Docente IEM (Articulado)</b>
- Presentar entregables escritos. - Socializar	- Validar competencias de habilidades comunicativas	- Verificar que el proceso de desarrollo de especificaciones	- Apoyar la validación de competencias - Emitir

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>Docente IES (Articulador)</b>	<b>Asesor PPI</b>	<b>Mentor y Docente IEM (Articulado)</b>
proyecto a grupo, evaluadores internos y externos.	(oral y escrita), trabajo en equipo, investigación y creatividad. - Validar competencias en el uso de herramientas ofimáticas.	en el lenguaje de programación esté validado y cumpla con los requisitos (Apropiación de competencias).	propuestas de mejoramiento. - Validar competencias de habilidades comunicativas (oral y escrita), trabajo en equipo, investigación y creatividad - Validar competencias en el uso de herramientas ofimáticas.

- **Paso 4. Mejorar**

Las competencias específicas como transversales se van alcanzando poco a poco, algunas con más facilidad que otras, por lo cual se realiza un plan para mejorar los procesos.

Estos 4 pasos son un ciclo continuo con una retroalimentación para mejorar y alcanzar satisfactoriamente las competencias propuestas desde el inicio del año.

**Cuadro 7. Roles paso 3**

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>Docente IES (Articulador)</b>	<b>Asesor PPI</b>	<b>Mentor y Docente IEM (Articulado)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar errores, sugerencias y juicios emitidos.</li> <li>- Elaborar plan de mejoramientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acompañar al estudiante en el análisis y plan de mejoramiento.</li> <li>- Verificar plan de mejoramiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retroalimentar al grupo con fortalezas y debilidades detectadas en la etapa anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforzar conceptos en competencias transversales.</li> </ul>

▪ **Entregable + Socialización**

Para validar las competencias que el equipo de estudiantes alcanzó se realiza un entregable escrito teniendo en cuenta los lineamientos descritos en el manual de procedimientos, en este se validan competencias procedimentales. En la socialización el estudiante demuestra sus habilidades comunicativas y su pensamiento sistémico e indica los avances de su proyecto.

▪ **Competencias Validadas**

Toda actividad (Entregable - Socialización) se valora con una nota mínima de 0.0 (en caso de no ser entregada, ser anulada o estar totalmente desenfocada del objetivo que se persigue) y máxima de 5.0 (en caso de desarrollarla de forma completa y correcta), por ello se diseñaron formatos de evaluación que permiten validar las competencias que el estudiante va adquiriendo a lo largo

de su proceso de aprendizaje, así como el ejemplo que se presenta a continuación:

#### **5.4.2 Propuesta evaluación del PPI**

Evaluar por competencias es algo más subjetivo, pero que debe valorarse; el esquema de evaluación actual es numérico, por lo que se diseñó un formato de evaluación que permite validar las competencias básicas, específicas y transversales que se evidencian en el Proyecto Pedagógico Integrador.

El formato de evaluación propuesto está organizado de la siguiente manera:

- Criterio: Resume concretamente la competencia a desarrollar, los criterios deberán estar organizados teniendo en cuenta si la competencia es temática, axiológica o básica.
- Nivel obtenido de valoración que está clasificado en:
  - Deficiente: tiene una asignación de cero (0) puntos
  - Insuficiente: tiene una asignación de un (1) puntos
  - Aceptable: Tiene una asignación de dos (2) puntos
  - Bueno: tiene una asignación de tres (3) puntos
- Puntos obtenidos: es la asignación de puntos, teniendo en cuenta la escala de valoración (0 o 1 o 2 o 3 puntos)
- Total de puntos obtenidos: Sumatoria de todos los puntos asignados a cada criterio
- Nota numérica entre 0.0 y 5.0: Se la obtiene de acuerdo a la fórmula descrita posteriormente
- Observaciones: Espacio para hacer sugerencias de mejora o algo que tener en cuenta el equipo o el estudiante.

Cada docente según su módulo puede colocar los criterios que considere necesarios para validar las competencias en un estudiante o en un equipo de trabajo.

Así como el ejemplo que se presenta a continuación:

**Cuadro 8. Evaluación 1ra. Socialización PPI**

CRITERIOS	NIVEL OBTENIDO EN LA VALORACIÓN				
	DEFICIENTE (0 puntos)	INSUFICIENTE (1 puntos)	ACEPTABLE (2 puntos)	BUENO (3 puntos)	PUNTOS OBTENIDOS
<b>CRITERIOS TEMÁTICOS</b>					
1. Interpretar el proyecto	No demuestra preparación o no interpreta adecuadamente el proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar su interpretación.	Demuestra dominio e interpreta correctamente el proyecto.	
2.					
3.					
4.					
<b>CRITERIOS AXIOLÓGICOS</b>					
5. Ortografía	Tiene muchos errores que distraen considerablemente o totalmente al lector.	Tiene errores ortográficos de acentuación o conjugación	Tiene muy pocos errores ortográficos de acentuación o conjugación	No tiene errores ortográficos de acentuación o de conjugación de verbos.	No tiene errores ortográficos, de acentuación o de conjugación

		de verbos. La voz no es activa y es poco apropiada para el tema y la audiencia. Los errores distraen al lector.	de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia pero puede transmitir el mensaje.	Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia	ción de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia
6.					
7.					
n.					
<b>Total de puntos obtenidos</b>					
<b>Nota numérica entre 0.0 y 5.0</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

La escala de calificación depende de la cantidad de criterios de evaluación estipulados. Se calculará aplicando las siguientes fórmulas:

C = Criterios

N = Nota numérica

P = Sumatoria de Puntos (Total de puntos obtenidos)

$X = C \times 3$

$Y = C \times 2$

$$\text{Si } P < (C \times 1) \text{ N} = 0.0$$

$$\text{Si } P > (C \times 1) \text{ N} = 3.0 + ((P - Y) * 2) / (X - Y)$$

Por ejemplo:

$$C = 6$$

$$N = ?$$

P = Sumatoria de Puntos (Total de puntos obtenidos)

$$X = 6 \times 3 = 18$$

$$Y = 6 \times 2 = 12$$

$$\text{Para } P \geq (6 \times 1): \text{ N} = 3.0 + ((P - 12) * 2) / (18 - 12)$$

La escala de conversión para el ejemplo quedaría expresada como en el siguiente cuadro.

**Cuadro 9. Escala de conversión de puntos a nota numérica**

ESCALA DE CALIFICACIÓN			
Puntos	Nota numérica	Puntos	Nota numérica
0 a 5	0,0	12	3,0
6	1,0	13	3,3
7	1,3	14	3,7
8	1,7	15	4,0
9	2,0	16	4,3
10	2,3	17	4,7
11	2,7	18	5,0

### **5.4.3 Criterios de desempeño para validar el nivel de competencia alcanzado en el PPI**

Los criterios de desempeño están propuestos con base en las competencias a desarrollar por los módulos y estos se los valora a través de cuatro (4) rubricas descritas como:

- Deficiente con cero (0) Puntos.
- Insuficiente con uno (1) Puntos.
- Aceptable con dos (2) Puntos.
- Bueno con tres (3) Puntos.

El nivel de logro de la competencia alcanzado por el estudiante se calculará de la misma forma como se evalúa el PPI con la escala de conversión de puntos. Este proceso lo realizará automáticamente el sistema de información.

**Cuadro 10. Criterios de desempeño**

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI					
	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE ( 0)	INSUFICIENTE-1	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Recolectar la información para registrar el estado actual y las necesidades de la solución a desarrollar de acuerdo con la técnica seleccionada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>° IDENTIFICACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE</li> <li>° DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE NEGOCIACIÓN</li> <li>° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS</li> <li>° IDENTIFICAR LAS ORGANIZACIONES, SUS PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL</li> </ul>	<b>Reconoce las ideas que apoyan la solución del problema</b>	No identifica que ideas pueden apoyar a la solución del problema	Identifica muy poco las ideas que apoyan la solución del problema	Identifica ideas que apoyan la solución del problema	Identifica claramente que ideas apoyan satisfactoriamente la solución del problema
		<b>Interpretación del proyecto</b>	No demuestra preparación o no interpreta adecuadamente el proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar su interpretación.	Demuestra dominio e interpreta correctamente el proyecto entregado.
		<b>Construcción Mapa conceptual del proyecto</b>	No construye el mapa conceptual o no lo presenta.	Construye el mapa conceptual, pero con errores significativos.	Construye el mapa conceptual, pero necesita mejorarlo.	Construye de forma clara y concreta el mapa conceptual.
		<b>Explicar proyecto con apoyo del mapa conceptual</b>	Explica medianamente el proyecto ya que el mapa conceptual está mal elaborado o presenta errores o No presenta el mapa de conceptual como herramienta de apoyo.	Explica el proyecto con algunos elementos del mapa conceptual, pero no es claro y presenta errores significativos.	Explica el proyecto utilizando como apoyo un mapa conceptual, pero tiene algunos errores puede mejorar.	Explica el proyecto de forma clara, puntual y coherente utilizando como apoyo un mapa conceptual.
		<b>Bosquejar avance del mapa de navegación del sistema</b>	Bosqueja de manera incorrecta el avance mapa de navegación o no presenta el mapa de navegación	El avance del bosquejo del mapa de navegación no es claro y necesita volver a plantearse.	El avance del bosquejo del mapa de navegación es algo claro, pero presenta algunos ítems que necesitan volver a definirse	El avance del bosquejo del mapa de navegación es claro y está correctamente descrito
		<b>Diseñar mapa de navegación del sistema</b>	Diseña de manera incorrecta el mapa de navegación o no presenta el mapa de navegación	El diseño del mapa de navegación no es claro y necesita volver a plantearse.	El diseño del mapa de navegación es algo claro, pero presenta algunos ítems que necesitan volver a definirse	El diseño del mapa de navegación es claro y está correctamente descrito

CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI						
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE ( 0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Identificar la arquitectura tecnológica y las herramientas informáticas del cliente de acuerdo con la solución a desarrollar.	° IDENTIFICACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE ° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS	<b>Reconoce e identifica los requisitos de usuario del proyecto</b>	No identifica ni reconoce los requisitos de usuario del proyecto.	Identifica o reconoce muy poco los requisitos de usuario del proyecto.	Identifica o reconoce los requisitos de usuario del proyecto.	Identifica o reconoce clara y satisfactoriamente los requisitos de usuario del proyecto.
		<b>Reconoce los requisitos funcionales del proyecto</b>	No identifica ni reconoce los requisitos funcionales del proyecto.	Identifica o reconoce muy poco los requisitos funcionales del proyecto.	Identifica o reconoce los requisitos funcionales del proyecto.	Identifica o reconoce clara y satisfactoriamente los requisitos funcionales del proyecto.
		<b>Reconoce los requisitos no funcionales del proyecto</b>	No identifica ni reconoce los requisitos no funcionales del proyecto.	Identifica o reconoce muy poco los requisitos no funcionales del proyecto.	Identifica o reconoce los requisitos no funcionales del proyecto.	Identifica o reconoce clara y satisfactoriamente los requisitos no funcionales del proyecto.
		<b>Interpretación de requisitos de usuario</b>	No demuestra estar preparado o no interpreta adecuadamente los requisitos de usuario del proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación de los requisitos de usuario no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar la interpretación de los requisitos de usuario.	Demuestra dominio e interpreta correctamente los requisitos de usuario del proyecto.
		<b>Interpretación de requisitos funcionales</b>	No demuestra estar preparado o no interpreta adecuadamente los requisitos funcionales del proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación de los requisitos funcionales no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar la interpretación de los requisitos funcionales.	Demuestra dominio e interpreta correctamente los requisitos funcionales del proyecto.

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE ( 0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Identificar la arquitectura tecnológica y las herramientas informáticas del cliente de acuerdo con la solución a desarrollar.	° IDENTIFICACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE ° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS	<b>Interpretación de requisitos no funcionales</b>	No demuestra estar preparado o no interpreta adecuadamente los requisitos no funcionales del proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación de los requisitos no funcionales no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar la interpretación de los requisitos no funcionales.	Demuestra dominio e interpreta correctamente los requisitos no funcionales del proyecto.
		<b>Identifica o reconoce los diagramas de Casos de Uso del proyecto</b>	No identifica ni reconoce los diagramas de casos de uso del proyecto.	Identifica o reconoce muy poco los diagramas de casos de uso del proyecto.	Identifica o reconoce los diagramas de casos de uso del proyecto.	Identifica y reconoce claramente y satisfactoriamente los diagramas de casos de uso del proyecto.
		<b>Identifica o reconoce los diagramas de Secuencia del proyecto</b>	No identifica ni reconoce los diagramas de secuencia del proyecto.	Identifica o reconoce muy poco los diagramas de secuencia del proyecto.	Identifica o reconoce los diagramas de secuencia del proyecto.	Identifica y reconoce claramente y satisfactoriamente los diagramas de secuencia del proyecto.
		<b>Identifica o reconoce el diagrama de Clases del proyecto</b>	No identifica ni reconoce el diagrama de Clases del proyecto.	Identifica o reconoce muy poco el diagrama de Clases del proyecto.	Identifica o reconoce el diagrama de Clases del proyecto.	Identifica y reconoce claramente y satisfactoriamente el diagrama de Clases del proyecto.
		<b>Interpreta los diagramas de Casos de uso del proyecto entregado</b>	No demuestra estar preparado o no interpreta adecuadamente los diagramas de casos de uso del proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación de los diagramas de casos de uso no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar la interpretación de los diagramas de casos de uso.	Demuestra dominio e interpreta correctamente los diagramas de casos de uso del proyecto.
		<b>Interpreta los diagramas de secuencia del proyecto entregado</b>	No demuestra estar preparado o no interpreta adecuadamente los diagramas de secuencia del proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación de los diagramas de secuencia no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar la interpretación de los diagramas de secuencia.	Demuestra dominio e interpreta correctamente los diagramas de secuencia del proyecto.
		<b>Interpreta el diagrama de clases del proyecto entregado</b>	No demuestra estar preparado o no interpreta adecuadamente el diagrama de clases del proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación del diagrama de clases no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar la interpretación del diagrama de clases.	Demuestra dominio e interpreta correctamente el diagrama de clases del proyecto.

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI					
	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Documentar la administración del software de acuerdo con normas y estándares establecidos.	° IDENTIFICACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE ° CONSTRUCCION DE INFORMES UTILIZANDO HERRAMIENTAS OFIMATICAS ° DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE NEGOCIACIÓN	<b>Documentar código</b>	No hace ninguna documentación.	La documentación es insuficiente.	La documentación es suficiente pero no muy clara.	Documenta apropiadamente el código.
		<b>Reconocer y usar motores de búsqueda</b>	No reconoce los motores de búsqueda o no los utiliza en sus trabajos.	Reconoce los motores pero no los usa para búsquedas avanzadas en sus trabajos	Reconoce y usa los motorres, pero puede mejorar el uso de la herramienta para sus trabajos	Reconoce y usa los motores de búsqueda correctamente para sus trabajos
		<b>Registrar fuentes de información bibliográfica</b>	Las fuentes de información son incorrectas o no están planteadas.	Las fuentes de información están incompletas y se necesita indagar algunas más para mejorar.	Las fuentes de información son las adecuadas, pero necesita complementarlas.	Las fuentes de información son las adecuadas y ayudan en la documentación del proyecto.
		<b>Expresar ideas</b>	No es coherente o claro o concreto en expresar sus ideas en forma oral o escrita	Es poco claro y concreto en expresar sus ideas de forma oral o escrita	es claro y concreto en expresar su ideas de forma oral o escrita	Es muy claro y concreto en expresar sus ideas con fluidez
		<b>Usar herramientas ofimáticas</b>	No usa herramientas ofimáticas	Usa herramientas ofimáticas, pero de forma insuficiente.	Usa herramientas ofimáticas, pero necesita mejorar	El uso de las herramientas ofimáticas es excelente y apropiado

CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI						
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Construir los manuales para sistema de información de acuerdo con las normas establecidas.	° CONSTRUCCION DE INFORMES UTILIZANDO HERRAMIENTAS OFIMATICAS ° DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE NEGOCIACIÓN	<b>construir informes</b>	No cumple con los lineamientos mínimos requeridos en un informe o no lo presenta	Cumple con algunos lineamientos pero son insuficientes	Cumple con los lineamientos, pero necesita complementarlos o mejorar	Cumple con los lineamientos de forma excelente
		<b>Emplear estándares para elaborar manuales.</b>	No emplea estándares establecidos, para elaborar manuales.	Emplea algunos estándares, pero son insuficientes.	Emplea estándares para elaborar manuales de forma aceptable.	Emplea de forma excelente los estándares para elaborar manuales.
		<b>Aplicar normas Icontec</b>	No aplica en ningún documento escrito la norma Icontec	Aplica de forma insuficiente la norma Icontec en sus documentos.	Aplica algunos ítems de la norma Icontec en sus documentos	Aplica de forma adecuada la norma Icontec en sus documentos.

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI					
	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE ( 0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Describir la evolución de los procesos de la aplicación de acuerdo con normas y estándares establecidos.	° CONSTRUCCION DE INFORMES UTILIZANDO HERRAMIENTAS OFIMATICAS ° DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE NEGOCIACIÓN ° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS	<b>Manifiestar capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica</b>	No demuestra preparación o no aplica adecuadamente los conceptos	Demuestra poco dominio y la aplicación no es la adecuada	Demuestra estar preparado pero requiere mejorar la aplicación de los conocimientos	Demuestra dominio en la aplicación de los conocimientos adquiridos
		<b>Almacenamiento de la información.</b>	El manejo de las estructuras de almacenamiento no es el adecuado.	Define correctamente las estructuras pero no las maneja adecuadamente.	Define correctamente la estructura y hace un manejo aceptable de ellas.	Utiliza las estructuras apropiadas para almacenar la información y las maneja correctamente.
		<b>Documentar código</b>	No hace ninguna documentación del código	La documentación del código es insuficiente.	La documentación del código es suficiente pero no muy clara.	Documenta apropiadamente el código.
		<b>Aplicar estándares de Diseño del software.</b>	No aplica los estándares de diseño de software.	Presenta algunos elementos de los estándares de diseño de software.	Aplica brevemente los estándares de diseño de software.	Aplica adecuadamente los estándares de diseño de software.
		<b>Realizar Informe de su Proyecto.</b>	No Demuestra cómo se genera un informe de avances. No se tienen evidencias de los informes de avance	Demuestra pocas evidencias de informes de avances; genera falta de redacción sobre el tema. Se tienen pocas evidencias de los informes de avance.	Demuestra algunos informes de avances del proyecto, pero presenta problemas de contextualización y generación de informe. Se tienen algunas evidencias de los informes de avance.	Demuestra que presenta informe de avances sobre el proyecto y da alertas, sugerencias, dificultades entre otras. Se tienen evidencias de los informes de avance.
		<b>Documentar las actividades realizadas en formato de control de tiempos (PSP)</b>	No Demuestra una documentación adecuada de las actividades realizadas o no las presenta en el formato.	Demuestra pocas evidencias de documentación en el formato de control de tiempos, la información suministrada es insuficiente	Demuestra una aceptable documentación de las actividades realizadas en el formato de control de tiempos.	Demuestra una excelente documentación de las actividades realizadas en el formato de control de tiempos.

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI					
	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Capacitar a los usuarios para operar la solución desarrollada	° DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS Y DE NEGOCIACIÓN	<b>Responder preguntas</b>	No responde coherentemente las preguntas planteadas sobre el tema.	Responde coherentemente pocas preguntas y su desempeño es insuficiente.	Responde coherentemente la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema.	Responde coherentemente todas las preguntas planteadas sobre el tema.
		<b>Coherencia y organización</b>	Los detalles se presentan, tienen poco o ningún sentido de organización. Es incoherente y la transición de las ideas es pobre o ninguna.	Los detalles se presentan, tienen poco sentido de organización. Es coherente en la transición de las ideas.	Los detalles se presentan con cierto orden lógico. La coherencia y la fluidez en la transición de las ideas son aceptables.	Los detalles se presentan en orden lógico. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas.
		<b>Volumen de voz</b>	Volumen de la voz muy bajo o muy alto mientras que el ritmo es muy lento o muy rápido.	Murmulla un poco o grita a veces. El ritmo y la pronunciación (dicción) son razonables.	El volumen de la voz (proyección), el ritmo y la pronunciación (dicción) son bastante apropiados.	Volumen de la voz apropiado (proyección), el ritmo es constante y pronuncia correctamente las palabras (dicción).
		<b>Recursos audiovisuales</b>	Muy poca o ninguna utilización de recursos. Éstos tienen muy poca o ninguna relación con el tema o están pobremente preparados. No añaden claridad a la presentación (inefectivos).	El uso de los recursos debe ser más balanceado, variado o apropiado. El material visual requiere mayor atención porque tiene errores frecuentes en la redacción o solo sustenta algunas de las ideas.	El uso de los recursos es bastante balanceado, variado y apropiado. El material visual es claro, nítido y bien hecho. Tiene algunos errores de redacción. La mayor parte de los recursos refuerzan o sustentan el contenido de la presentación (añaden valor).	El uso de los recursos es balanceado, variado y apropiado. El material visual es claro, nítido, bien hecho, bien redactado y refuerzan el contenido de la presentación (añaden valor).
		<b>Postura</b>	No mantiene la postura ni el contacto visual con la audiencia. No muestra entusiasmo.	Necesita mantener mejor postura. Tiene contacto visual con la audiencia alrededor de la mitad del tiempo.	Tiene buena postura y mantiene contacto visual con la audiencia casi todo el tiempo. Además, es entusiasta, proyecta seguridad, utiliza las notas como referencia para guiar su presentación.	Tiene buena postura y muestra contacto visual continuo con la audiencia. Además, es entusiasta, proyecta seguridad, utiliza las notas como referencia para guiar su presentación.
		<b>Destrezas verbales</b>	Depende mucho o en su totalidad de las notas escritas. Lee todo el tiempo. El lenguaje es muy poco apropiado o es ofensivo. Utiliza demasiadas muletillas y tiene demasiados errores gramaticales. Es difícil de entender. Vocabulario es muy limitado.	El entusiasmo y la seguridad son aceptables. Lee con frecuencia sus notas para guiar la presentación. El lenguaje no es apropiado o es ofensivo. Utiliza algunas muletillas y comete errores gramaticales. Se observa que requiere ensayar más la presentación. Su dominio del tema es satisfactorio.	El lenguaje es apropiado y no es ofensivo. Utiliza muy pocas muletillas y comete muy pocos errores gramaticales. Habla con bastante precisión y corrección (habla en tercera persona, voz activa y conjuga los verbos apropiadamente). Se observa que ensayó la presentación. Muestra bastante dominio del tema.	El lenguaje es bien apropiado y no es ofensivo. No utiliza muletillas ni comete errores gramaticales. Habla con precisión y corrección (habla en tercera persona, voz activa y conjuga los verbos apropiadamente). Se observa que ensayó la presentación. Muestra dominio del tema.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI						
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Bosquejar el modelo funcional de acuerdo con la información recolectada y la metodología seleccionada	° DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ANALÍTICO Y SISTÉMICO I ° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS	<b>Manejo de expresiones lógico matemáticas</b>	No escribe correctamente expresiones algebraicas, aplicadas al diseño de algoritmos.	Escribe correctamente algunas expresiones algebraicas, aplicadas al diseño de algoritmos.	Escribe correctamente la mayoría de expresiones algebraicas, aplicadas al diseño de algoritmos.	Escribe correctamente todas las expresiones algebraicas, aplicadas al diseño de algoritmos.
		<b>Define correctamente las claves de las tablas</b>	No demuestra preparación o no aplica adecuadamente los conceptos	Demuestra poco dominio y la aplicación no es la adecuada	Demuestra estar preparado pero requiere mejorar la aplicación de los conocimientos	Demuestra dominio en la definición de las claves de las tablas
		<b>Define correctamente las relaciones entre las tablas</b>	No demuestra dominio o no aplica adecuadamente la interpretación de los requisitos	Demuestra poco dominio en la interpretación de los requisitos	Demuestra estar preparado en la interpretación de los requisitos pero requiere mejorar	Demuestra dominio en la interpretación de los requisitos
		<b>Almacenamiento de la información</b>	El manejo de las estructuras de almacenamiento no es el adecuado.	Define correctamente las estructuras pero no las maneja adecuadamente.	Define correctamente la estructura y hace un manejo aceptable de ellas.	Utiliza las estructuras apropiadas para almacenar la información y las maneja correctamente.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI						
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Detallar la estructura técnica de acuerdo con el análisis de los requisitos de la solución a construir	° DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ANALÍTICO Y SISTÉMICO I ° CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS	<b>Interpretación de UML</b>	No analizó los diagramas de la manera correcta.	Tiene errores en el análisis de los diagramas, por lo cual presenta algunas dificultades.	Conocen algunos partes de los diagramas, pero requieren mejorar su análisis y funcionalidad dentro del software.	Dominan y conocen toda la diagramación de UML que componen el software, con su respectiva funcionalidad.
		<b>Es capaz de diseñar la base de datos a través de modelos lógicos que reflejen las reglas actuales del negocio para facilitar el manejo y control de la información.</b>	No demuestra preparación en el tema diseño de bases de datos	Demuestra poco dominio y el diseño de bases de datos no es el adecuado	Demuestra estar preparado en el diseño de bases de datos pero requiere mejorar esta competencia	Demuestra dominio en el diseño de bases de datos que reflejan las reglas del negocio

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Construir el Software para el sistema de acuerdo con la metodología de desarrollo seleccionada, la arquitectura y las especificaciones dadas por el cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>° DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ANALÍTICO Y SISTÉMICO I</li> <li>° CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE SOFTWARE 1</li> <li>° CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE SOFTWARE - WEB</li> </ul>	<b>Muestra los avances logrados por el uso del lenguaje (Java).</b>	No emplea los conceptos o no demuestra avances en el lenguaje.	Requiere mejorar el uso del lenguaje.	Manifiesta algunos avances en el uso del lenguaje.	Demuestra ampliamente los avances logrados por el uso del lenguaje.
		<b>Mostrar avance de funcionalidad implementada</b>	No muestra avance de la funcionalidad o no realiza correctamente el avance.	Muestra parte del avance de la funcionalidad y no cumple con todas las especificaciones.	Muestra su avance de la funcionalidad, pero requiere mejorar.	Muestra su avance de la funcionalidad correctamente, indicando creatividad y mejoras.
		<b>Implementa la funcionalidad según los requerimientos del sistema.</b>	No desarrolla la funcionalidad o no realiza correctamente la funcionalidad.	Desarrolla parte de la funcionalidad, pero no cumple con todas las especificaciones del sistema.	Desarrolla la funcionalidad, pero requiere mejorar.	Desarrolla la funcionalidad correctamente, indicando creatividad y mejoras.
		<b>Implementa las clases.</b>	No implementa las clases de acuerdo al diagrama de clases.	Implementa aproximadamente el 40% de las clases planteadas.	Implementa aproximadamente el 70% de las clases planteadas.	Implementa fielmente las clases diseñadas en el diagrama de clases, sus relaciones y su funcionalidad.
		<b>Aplica los estándares de codificación</b>	No aplica los estándares de codificación y documentación del código.	Presenta algunos elementos de los estándares de codificación y documentación del código, pero son insuficientes.	Aplica brevemente los estándares de codificación y documentación del código.	Aplica adecuadamente los estándares de codificación y documentación del código.
		<b>La funcionalidad implementada, refleja los casos de uso</b>	En la funcionalidad no se ve claramente identificados los casos de uso	En la funcionalidad se ve en forma básica identificados los casos de uso, pero es insuficiente	En la funcionalidad se ve en forma básica identificados los casos de uso	En la funcionalidad se ve claramente identificados los casos de uso
		<b>Aplica los estándares de Diseño del software.</b>	No aplica los estándares de diseño de software.	Presenta algunos elementos de los estándares de diseño de software.	Aplica brevemente los estándares de diseño de software.	Aplica adecuadamente los estándares de diseño de software

ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI					
	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Detallar los requerimientos expresados en el modelo funcional de acuerdo con la metodología seleccionada	° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS	<b>Bosquejar avance del mapa de navegación del sistema</b>	Bosqueja de manera incorrecta el avance mapa de navegación o no presenta el mapa de navegación	El avance del bosquejo del mapa de navegación no es claro y necesita volver a plantearse.	El avance del bosquejo del mapa de navegación es algo claro, pero presenta algunos ítems que necesitan volver a	El avance del bosquejo del mapa de navegación es claro y está correctamente descrito
		<b>Diseñar mapa de navegación del sistema</b>	Diseña de manera incorrecta el mapa de navegación o no presenta el mapa de navegación	El diseño del mapa de navegación no es claro y necesita volver a plantearse.	El diseño del mapa de navegación es algo claro, pero presenta algunos ítems que necesitan volver a definirse	El diseño del mapa de navegación es claro y está correctamente descrito
		<b>Interpretación del proyecto</b>	No demuestra preparación o no interpreta adecuadamente el proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar su interpretación.	Demuestra dominio e interpreta correctamente el proyecto entregado.
		<b>Esquema documental del proyecto</b>	No tiene la información del proyecto organizada en una estructura documental.	Demuestra un contenedor insuficiente de documentación.	Demuestra una estructura definida para la documentación del proyecto.	Demuestra una estructura completa y bien definida para la documentación del proyecto.
		<b>Utiliza listas de verificación y chequeo como recursos para controlar la implementación</b>	No utiliza listas de chequeo.	Utiliza muy poco las listas de chequeo y están parcialmente diligenciadas.	Utiliza al menos dos listas de chequeo donde se denota un diligenciamiento parcial de listas de chequeo para verificar el cumplimiento del proyecto	Utiliza ampliamente y se denota un diligenciamiento completo de listas de chequeo para verificar el cumplimiento del proyecto.

MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
		DEFICIENTE ( 0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
° INTERPRETACIÓN DE REQUERIMIENTOS ° CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE SOFTWARE - WEB	<b>Bosquejar avance del mapa de navegación del sistema</b>	Bosqueja de manera incorrecta el avance mapa de navegación o no presenta el mapa de navegación	El avance del bosquejo del mapa de navegación no es claro y necesita volver a plantearse.	El avance del bosquejo del mapa de navegación es algo claro, pero presenta algunos ítems que necesitan volver a definirse	El avance del bosquejo del mapa de navegación es claro y está correctamente descrito
	<b>Diseñar mapa de navegación del sistema</b>	Diseña de manera incorrecta el mapa de navegación o no presenta el mapa de navegación	El diseño del mapa de navegación no es claro y necesita volver a plantearse.	El diseño del mapa de navegación es algo claro, pero presenta algunos ítems que necesitan volver a definirse	El diseño del mapa de navegación es claro y está correctamente descrito
	<b>Interpretación del proyecto</b>	No demuestra preparación o no interpreta adecuadamente el proyecto.	Demuestra poco dominio y la interpretación no es la adecuada.	Demuestra estar bastante preparado, pero requiere mejorar su interpretación.	Demuestra dominio e interpreta correctamente el proyecto entregado.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO PARA VALIDAR EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO EN EL PPI						
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	MÓDULOS	CRITERIO DE DESEMPEÑO	RUBRICAS PARA VALORACIÓN			
			DEFICIENTE (0)	INSUFICIENTE (1)	ACEPTABLE (2)	BUENO (3)
Probar la solución desarrollada de acuerdo con las especificaciones técnicas y funcionales establecidas en el diseño	° CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE SOFTWARE - WEB	<b>La funcionalidad presenta validaciones básicas</b>	La funcionalidad no está validada	La funcionalidad está algo validada, pero es insuficiente	La funcionalidad está medianamente validada	La funcionalidad está completamente validada
		<b>Validación de la entrada de datos</b>	No Verifica la entrada en ningún caso.	Verifica la entrada una vez.	Verifica la entrada del usuario algunas veces.	Verifica la entrada siempre.

#### 5.4.4 Implementar sistema de información para formalizar el proceso de seguimiento de competencias

El resultado que se pretende alcanzar en esta investigación es con base en la información recolectada, proponer un diseño metodológico para evidenciar competencias en desarrollo de software, apoyándose en un sistema de información que facilitará a docentes y estudiante conocer e identificar cual es el nivel de logro de la competencia. Esto permitirá formalizar el proceso de seguimiento de las competencias en los estudiantes de las Instituciones de Educación Media.

#### Requisitos de usuario

Los requisitos de usuario surgen de las necesidades planteadas por diferentes actores; ya que se necesita una herramienta que valide usuarios como coordinadores, docentes, estudiantes, mentores, administración de competencias e informes.

**Cuadro 11. Requisitos de usuario**

ID. REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO
RU-001	Administración de usuarios	El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación e inhabilitación de usuarios de la aplicación. Permitiendo la asignación de los perfiles a los mismos. Usuarios: Administrador, Docentes, Coordinador PPI, Estudiantes, Mentores.
RU-002	Administración de Estudiantes	El sistema debe permitir el registro, consulta, modificación e inhabilitación de los Estudiantes de las IEM. Cada estudiante debe estar

ID. REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO
		asociado a un plan de Estudios y permitirá la administración de la hoja de vida del Estudiante.
RU-003	Administración de docentes	El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación e inhabilitación de los Docentes que dictan módulos en las IEM y cada docente debe tener asociado el Módulo que enseña.
RU-004	Administración de Empresas (Mentores)	El sistema deberá permitir la creación, consulta, modificación e inhabilitación de las empresas que forman parte del programa de Mentores Empresariales, éstos podrán consultar el nivel de logro de competencias en los estudiantes de las IEM.
RU-005	Administración de Planes de Estudio	El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación e inhabilitación de los Planes de Estudio del programa académico en éste caso el de la Técnica Profesional en programación de sistemas de Información por Ciclos Propedéuticos del Politécnico Jaime Isaza Cadavid con sus respectivos Módulos, créditos de cada uno de los módulos, pre-requisitos y co-requisitos, intensidad horaria y así poder generar la malla curricular regida por el plan de estudios
RU-006	Administración de Competencias	El sistema debe permitir la creación, consulta, modificación e inhabilitación de toda la información referente a competencias, criterios y rúbricas. Calculando el nivel de logro de las competencias por estudiante

ID. REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO
RU-007	Gestión de Informes	<p>El sistema debe permitir generar informes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de estudiantes y módulos asociados por IEM.</li> <li>• competencias (norma y elementos de competencia)</li> <li>• Reporte de competencias, criterios y rubricas por módulo.</li> <li>• Nivel de logro de competencia por estudiante.</li> <li>• Generar informe de Estudiantes Matriculados por IEM.</li> <li>• Generar Informe de Docentes por Módulo</li> <li>• Generar informe de Plan de Estudios con sus Módulos</li> </ul>

### Requisitos Funcionales

Con base en los requisitos de usuario se detallan las necesidades anteriormente planteadas, para dar solución a la problemática presentada.

**Cuadro 12. Requisitos Funcionales**

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
RF-01	Gestionar Departamento	La aplicación deberá permitir ingresar, modificar, consultar o	Administrador	RU-002

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
		eliminar información de los departamentos. Tendrá los siguientes campos: ID, Nombre del departamento		
RF-02	Gestionar Municipio	La aplicación deberá permitir ingresar, modificar, consultar o eliminar información de los municipios. Tendrá los siguientes campos: ID, nombre del Departamento, nombre del Municipio.	Administrador	RU-002
RF-03	Acceso al sistema	La aplicación deberá permitir el control de acceso a la aplicación de usuarios válidos a través de un nombre de usuario y contraseña	Administrador, Estudiante, Docente, Coordinador PPI y Mentor	RU-001
RF-04	Cambiar Contraseña	El sistema debe permitir el cambio de la contraseña al usuario que se encuentra en el sistema y que ha ingresado a la aplicación.	Administrador, Estudiante, Docente, Coordinador PPI y Mentor	RU-001
RF-05	Gestionar Perfil	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar un perfil que	Administrador	RU-001

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
		<p>será asignado a un usuario con sus respectivos permisos para el acceso a las diferentes funcionalidades. Con los siguientes campos: Código (Es generado por la aplicación), Nombre del Perfil, Estado (Habilitado / Inhabilitado) y selecciona los permisos para este perfil.</p>		
RF-06	Gestión de Usuarios	<p>Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar un usuario y su respectiva asignación de un perfil para la navegación en el sistema por las diferentes funcionalidades. Con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuario,</li> <li>- Contraseña,</li> <li>- Nombres completos</li> <li>- Asignar Perfil (Lista desplegable con los perfiles creados previamente)</li> </ul>	Administrador	RU-001

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
RF-07	Gestionar Institución de Educación Media (IEM)	La aplicación deberá permitir ingresar, modificar, consultar o deshabilitar información de las Institución de Educación Media (IEM) Tendrá los siguientes campos: ID (código DANE), Nombre, dirección, Barrio, teléfono, Celular, correo, contacto.	Administrador	RU-002
RF-08	Gestionar Módulo (Asignatura)	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar los Módulos (Asignaturas) que un estudiante ve durante todo el recorrido de su ciclo de Media Técnica. Con los siguientes campos: Código, Nombre del módulo, Pre-requisitos, Co-requisitos, Número de Créditos, Semestre, Intensidad Horaria, propedéutica (Si/No), Estado.	Administrador	RU-002 RU-003
RF-09	Gestionar Estudiante	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar la información	Administrador	RU-002

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
		<p>de un estudiante. Tendrá los siguientes campos:</p> <p>Tipo de Identificación (Cédula de ciudadanía, Tarjeta de Identidad, Registro Civil, Cédula de Extranjería, Pasaporte), número de Documento de Identificación, Nombres completos, Apellidos completos, Foto, Género, Fecha de nacimiento, Dirección, Teléfono, Celular, Correo electrónico, Correo electrónico alternativo, Estudiante Articulado (si o no. Si es articulado activar la siguiente información: Institución Educativa de donde estudia o estudió, Año de graduación, Estado.</p>		
RF-10	Gestionar Docentes	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar la información de un docente que dicta uno o varios módulos. Con los siguientes	Administrador	RU-003

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
		campos: Tipo de Identificación(C.C, Cédula de Extranjería, Pasaporte) Documento de Identificación Nombres completos, Apellidos completos, Profesión Dirección, Correo electrónico, Teléfono, Celular Fecha de Nacimiento Tipo de Docente (Cátedra – Planta - Ocasional), módulo, Estado.		
RF-11	Gestionar Empresa	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar registro de cada una de las empresas que pertenecen al programa de mentores con los siguientes campos: NIT, nombre, dirección, teléfono, correo, contacto, IEM	Administrador	RU-004
RF-12	Gestionar Norma de competencia	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar una norma de	Administrador	RU-006

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
		competencia. Tiene los siguientes campos: Id norma, nombre de la norma, descripción.		
RF-13	Gestionar Elemento de la competencia	Permite ingresar, modificar, consultar o deshabilitar un Elemento de la competencia. Tiene los siguientes campos: Id norma, Id elemento, nombre, descripción.	Administrador	RU-006
RF-14	Gestionar Criterio de Evaluación y rubrica	El sistema permite crear modificar, consultar o deshabilitar un criterio de evaluación, teniendo en cuenta los siguientes campos: ID del criterio, descripción, rubricas (4), valor de la rúbrica, asociados a una competencia.	Administrador	RU-006
RF-15	Asignar puntajes	El sistema permite asignar puntaje según escala determinada según los criterios y las rubricas.	Docente	RU-006
RF-16	Calcular nivel de logro de la	El sistema debe realizar el cálculo de los puntos	Sistema	RU-006

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
	competencia	para determinar el resultado del nivel de logro de una competencia, dependiendo de los criterios y rubricas seleccionadas por el docente en su evaluación.		
RF-17	Generar informes	<p>Permite la generación de informes como:</p> <p>Reportes de estudiantes y módulos asociados por IEM.</p> <p>competencias (norma y elementos de competencia)</p> <p>Reporte de competencias, criterios y rubricas por módulo.</p> <p>Nivel de logro de competencia por estudiante.</p> <p>Generar informe de Estudiantes Matriculados por IEM.</p> <p>Generar Informe de Docentes por Módulo</p> <p>Generar informe de Plan</p>	Administrador, docente, estudiante, mentor, coordinador PPI	RU-007

ID REQUISITO	NOMBRE DEL REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	USUARIO	ID REQ. DE USUARIO
		de Estudios con sus Módulos		

## REQUISITOS NO FUNCIONALES

Teniendo en cuenta las necesidades evidenciadas y teniendo en cuenta el usuario final se obtuvieron los siguientes requisitos no funcionales.

**Cuadro 13. Requisitos No Funcionales**

ID. Requisito	Nombre del requisito	Descripción del Requisito
RNF – 01	Diseño Estándar	Diseño adecuado con los colores estándares del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. (blanco, verde, amarillo)
RNF – 02	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible para usar la información sistematizada en cualquier momento del día, ya sean los estudiantes para informarse, o las personas encargadas en medio del horario de oficina de la institución.
RNF – 03	Actualización	El sistema debe asegurar la permanente actualización de la base de datos, cuando los Encargados del sistema registren la información suministrada.

<b>ID. Requisito</b>	<b>Nombre del requisito</b>	<b>Descripción del Requisito</b>
RNF – 04	Claves	Encriptación de las claves.
RNF – 05	Respaldos	Realizar un backup de la base de datos en disco con capacidad suficiente y por fechas para disponer de un nivel adicional de protección de la información.
RNF – 06	Manual de usuario	Se presentará un manual de usuario con las especificación del uso de cada Maestro y componente del sistema
RNF – 07	Ayuda	El sistema contendrá una pestaña de ayuda con la información básica del sistema
RNF – 08	Capacidad Ram Y Disco Duro	Se requiere una Ram de mínimo 1GB para un buen proceso de los datos y un Disco Duro recomendablemente de 320 a 500 GB por cuestión para el soporte de la base de datos.
RNF – 09	Mensajes	Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo. Los mensajes del sistema deben estar en el idioma apropiado.
RNF – 10	Lenguaje y Motor de Base de Datos	La aplicación será desarrollada en Java y la Base de datos en MySQL

### Cuadro 14. Descripción de Actores

<b>Administrador</b>	Es quien crea las cuentas de acceso al sistema, le asigna a cada usuario sus permisos en dependencia al rol a desarrollar y cambia la contraseña.
<b>Docentes</b>	Es la persona que pondera con base en las rubricas el logro de las competencias de un Estudiante de la IEM.
<b>Coordinador PPI</b>	Es la persona interesada en conocer el nivel de logro de la competencia de un Estudiante de la IEM.
<b>Estudiantes</b>	Es la persona interesada en conocer el nivel de logro de sus competencias.
<b>Mentores</b>	Es la persona interesada en conocer el nivel de logro de las competencias de un Estudiante de la IEM.

El propósito de la investigación no es el software, por lo cual se presenta únicamente el caso de uso general del sistema que plasma una idea global de lo que se pretende desarrollar

**Figura 12. Caso de Uso General del Sistema**



## 6 USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS

Los principales usuarios potenciales serán:

- Los estudiantes para informarse a cerca de su logro de competencias de todos los módulos que cursa o cursó.
- Los docentes a través de los criterios y rubricas se les facilitará obtener el nivel de logro de las competencias de sus estudiantes de acuerdo al módulo que enseña.
- Los coordinadores de PPI y mentores identificarán con facilidad las competencias a fortalecer en las IEM y podrán implementar planes de mejoramiento.
- Miembros de la Alianza Futuro Digital Medellín, que adapten la información de este documento al perfil del estudiante y a las necesidades de la institución.

## **7 ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN**

Los resultados de la investigación que se alcanzaron con el desarrollo de los objetivos, están enmarcados en la apropiación social de conocimientos y se planea difundir en el comité académico de la Alianza Futuro Digital Medellín, adicionalmente, se pretende realizar:

1. Artículos divulgativos en revista indexada
2. Ponencia en evento, para dar a conocer los logros obtenidos a través de esta investigación
3. Implantar el Software en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y proponer su utilización en el Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM

## 8 CONCLUSIONES

Identificando las necesidades y dificultades que se presentan en el seguimiento de las competencias en las IEM del proyecto Alianza Futuro Digital Medellín, se formalizó el proceso de validación de competencias, mejorando el seguimiento de los niveles que desarrollan los diferentes módulos y se evidencian con facilidad por medio del Proyecto Pedagógico Integrador.

Al identificar las falencias que se presentan en el proceso de seguimiento de los niveles de competencia que alcanza un estudiante, se propuso una mejora al proceso metodológico actual, para facilitar a docentes, coordinadores, mentores, estudiantes entre otros, el nivel de logro de las competencias.

La nueva propuesta permite optimizar los procesos actuales y facilita conocer e identificar fácilmente el desarrollo de las competencias por los módulos y nivel de logro de las competencias por parte de los estudiantes de las IEM del proyecto Alianza Futuro Digital Medellín.

El desarrollo de un Sistema de Información que permita valorar el logro de una competencia facilita principalmente la labor del docente y por medio de los reportes se obtiene información más asertiva a cerca del logro de la competencia, optimizando recursos y tiempo.

La investigación tiene una proyección de gran impacto ya que beneficia a los docentes y estudiantes porque con la propuesta pueden estos actores hacer un seguimiento a las competencias que van alcanzando en el desarrollo de los diferentes módulos a lo largo de su año escolar.

Con el levantamiento de información, se conoció que mentores, coordinador MT y asesores de PPI no tienen claro que es un nivel de competencia, ni el logro de las

mismas a través del desarrollo de los módulos, por lo cual es importante realizar una capacitación o re-inducción a mentores, coordinadores y asesores.

El Proyecto Pedagógico Integrador, como estrategia metodológica ha permitido evidenciar en los estudiantes de las IEM las competencias que van desarrollando con el apoyo de los módulos, pero es importante conocer la norma de competencia y los elementos de competencia que componen a cada nivel, para poder evidenciar el logro de la misma.

Los Proyectos Pedagógicos Integradores se han convertido en una herramienta didáctica para involucrar la teoría y la práctica; a partir de un aprendizaje basado en proyectos, objetivo primordial de esta propuesta metodológica que busca establecer competencias tanto personales como de formación profesional en un ambiente laboral controlado, donde se manejen beneficios de doble vía, es decir, tanto para los profesionales como para el sector productivo.

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU R., Roberto L. Pedagogía Profesional, Una propuesta abierta a la reflexión y el debate. Ciudad de la Habana: Impresión Ligera; ISPETP.1997
- ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN. Apuesta Productiva Y Educativa En El Sector Software De Medellín. Diciembre de 2011
- ALIANZA FUTURO DIGITAL MEDELLÍN. Manual para la transformación y articulación de la educación técnica – media y profesional – y tecnológica con el sector del software y afines. Septiembre 7 de 2007
- ARAGÓN A. Situación actual y perspectivas sobre la formación de profesionales en Cuba. Conferencia magistral. III Encuentro sobre Formación Tecnológica de Europa y América Latina. Hotel Neptuno, Ciudad de la Habana, del 4 al 8 de noviembre del 2002.
- ARGUDELO S. Alianza entre formación y competencia. CINTERFOR, Montevideo. 2002. Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/public>
- ARGÜELLES A. Competencia Laboral y Educación basada en normas de competencia: Ciudad México: Limusa. 1996.
- ARORA A., y Arunachalam A. Asundi, J., Fernandez, R. The Indian software services industry: Structure y prospects. Research policy, 30 (8), 1267.1288
- ARORA A., Grambardella A., The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Irelan and Israel. Oxford University Press. 2005
- ARORA A., Grambardella A., Torrisi S. In: The Footsteps of silicon Valley? Indian and Irish Software in the International Division of Labour. SIEPR Policy paper no. 00-41. 2001

- ARORA A., y Grambardella A., The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Irelan and Israel. Oxford University Press. 2005
- ÁVALOS I. La sociedad del conocimiento. SIC No 617, Venezuela, Agosto 1999.
- BILLAROU N. El enfoque de competencia Laboral. OEI, 2001. Disponible en Internet <http://www.campus-oei.org/edytrabajo/billarou.html>
- BUNK, G.P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. Revista CEDEFOP No. 1. 1994
- BRUM V. J y M. R, SAMARCOS Júnior. Proyecto Educación - Trabajo en el Mercosur. Documento sobre comparabilidad y compatibilización entre los perfiles comunes de nivel medio técnico. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Educación Técnico Profesional, cuaderno de trabajo 5, 2000. Biblioteca Digital de la OEI, <http://www.oei.es>
- CHUDNOVSKY et al. El sector del software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo. 2011
- CASTELLANOS B y otros. La gestión de la actividad de ciencia e innovación tecnológica y la competencia investigativa del profesional de la educación. Curso 20 Pedagogía 2003, ISP Enrique José Varona. IPLAC, Palacio de las Convenciones. La Habana (versión digital)
- CEJAS E. y otros. La formación por competencias laborales: proyecto de diseño macrocurricular por competencias laborales para técnicos medios en Farmacia Industrial Diseño Curricular por formación de competencias profesionales para el técnico medio en Farmacia Industrial. Trabajo Presentado en el evento provincial de Pedagogía'2003, Ciudad de la Habana.

- COHEN E. Evaluación de Proyectos Sociales. Editorial Siglo Veintiuno. España.1992
- CINTERFOR/OIT. Cuaderno de Trabajo Número 7 Educación Técnico Profesional. Competencia Laboral y su impacto en el modelo de gestión. OEI. 2001. Disponible en Internet <http://www.campus-oei.org/oeivirt/fp/cuaderno07indice.htm>
- COMPETENCIAS LABORALES. Metodología AMOD para la construcción de un Curriculum de Capacitación Seminario - Taller coordinado por el Dr. Leonard Mertens, Dirección Nacional de Políticas de Empleo y Capacitación. Buenos Aires, 30 de septiembre de 1998. Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/>
- DIRECCIÓN NACIONAL DE EMPLEO (DINAE) Proyecto de competencias laborales bases para un sistema de competencias laborales. Disponible en Internet <http://ilo.law.cornell.edu/public/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/doc/otros/dinae/index.html>
- DONNA. G. (s/f) Cuando es imprescindible generar empleabilidad. Empresas y trabajadores en búsqueda de formación por competencias. Página Web. s/f. S/d
- DUQUE G., M. H. y ROSERO N., C. A. Proyecto Pedagógico Integrador. ALIANZA FUTURO DIGITAL. Medellín: Politécnico Jaime Isaza Cadavid. S.f. Documento en Word. 2010.
- Educación del diseño basada en competencias: un aporte a la competitividad. Proyecto FONDEF 991 1038, 2003 Disponible en Internet <http://www.fondef.org/>

- Estrategias para el fortalecimiento de la educación técnica profesional y tecnológica en Colombia. Marisol Forero Cárdenas. Coordinadora Grupo de fortalecimiento a la ETP &T. Presentación en San Andrés Islas, 13 de mayo de 2010.
- FILMUS, D. El Papel de la Educación Frente a los Desafíos de las Transformaciones Científico-Tecnológicas. Educación Técnico Profesional, cuaderno de trabajo 1, 2001. Biblioteca Digital de la OEI Disponible en Internet <http://www.campus-oit.org/oeivirt/>
- FORGAS J. Diseño Curricular Por Competencias: Una Alternativa Para La Formación De Un Técnico Competente. Curso 14 Pedagogía 2003. ISP Frank País Febrero Palacio de las Convenciones, La Habana (versión digital)
- GALLART M y C. Jacinto. Competencias Laborales: tema clave en la articulación educación-trabajo. Curso subregional de formación de gerentes de educación Técnico-Profesional, CINTERFOR, Montevideo, p 59-62 Gallart M (1997) Los cambios en la relación escuela mundo laboral. Revista Iberoamericana de Educación Número 15 Septiembre – diciembre 1997. Disponible en Internet <http://www.campus-oit.org/oeivirt/rie15.htm>
- GONZÁLEZ V. ¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica. Revista Cubana de Educación Superior. Vol. XXIII No. 1.2002, 45 – 53p.
- GONCZI, Andrew. Enfoques de la educación basada en competencias: La experiencia de Australia (2a parte). La Academia.1997.
- GONZI, Andrew; ATHANASOU, James. Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia. Ed. Limusa. 1996

- HINCAPIE C., A. L. Ruta de articulación de los sectores productivo, educativo y gobierno territorial para la formación del talento humano. ALIANZA FUTURO DIGITAL. Medellín: Secretaría de Educación de Medellín. S.f. Documento en Word.
- HOCH, D., C. Roeding. G. Purket y S. Lindner. Secrets of software success. Managements Insights from 100 software firms around the Word, Harvard Business School Press, Boston 1999
- HUERTA J; I PÉREZ; A CASTELLANOS. Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. Revista digital Educar. Revista de educación Nueva época # 13 abril – junio 2000. Disponible en Internet <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/dirrseedhtml>
- I Seminario Organización y Gestión de proyectos de reforma de Formación Profesional basada en competencias Países del Cono Sur. (Montevideo, Uruguay 20-24 de julio de 1998). Disponible en internet: <http://www.oei.org.co/iberfop/uruguay1.htm>
- INEM. Metodología para la ordenación de la formación profesional ocupacional. Subdirección general de gestión de formación ocupacional. Madrid. 1995
- Informe del Seminario Internacional de Formación Profesional Basada en Competencias realizado en Quito del 15 al 17 de Noviembre del 2001. Disponible en Internet en la Biblioteca Digital de la OEI <http://www.campus-oei.es/publicaciones>
- Las 40 preguntas más frecuentes sobre formación por competencias Página Web, 25 de septiembre del 2000, Organización Internacional del Trabajo CENTRO INTERAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN SOBRE FORMACIÓN PROFESIONAL. <http://www.cinterfor.org.uy/public>

- LASIDA J. I Seminario Organización y Gestión de proyectos de reforma de Formación Profesional basada en competencias Países del Cono Sur (Montevideo, Uruguay 20-24 de julio de 1998) Competencias Laborales: Un instrumento para el diálogo y la negociación entre Educación y Trabajo Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional IBERFOP. Javier Lasida Coordinador Proyecto de Competencias Laborales - DINA E – BID. Página Web. Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/>
- LEÓN M. La integración escuela –empresa: un enfoque teórico y metodológico, Pedagogía’2001 Curso 29, Ciudad de la Habana: IPLAC. 2000.
- LINDOSO B y J. FRIAÇATEIXEIRA. Projeto Subregional de Educação e Trabalho no MERCOSUL Reforma da Educação e da Formação Técnico-Profissional no Brasil. Avanços. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Educación Técnico Profesional, cuaderno de trabajo 5, 2001 Biblioteca Digital de la OEI. <http://www.campus-oei.org/>
- LÓPEZ P. Javier Francisco. Desarrollo de competencias en la formación de Ingenieros de Sistemas. Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas. ACIS. Bogotá. 2003.
- MARTÍ J. Ideario pedagógico. Ciudad de la Habana: Editorial Nacional de Cuba. 1961
- MARTENS, L. Competencia laboral: Sistema, surgimiento y modelos. Montevideo: CINTERFOR. 1997.
- MCCLELLAND, D.C. “Testing for Competence rather than for Intelligence”, in American Psychologist. January 1973, 1-14p.

- MERTENS L. Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: CINTERFOR/OIT, 1997. (versión digital) disponible en Internet, <http://www.cinterfor.org.uy/public>
- MERTENS L. La Gestión por Competencia Laboral en la Empresa y la Formación Profesional Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). 2000
- MERTENS, L. Formación, productividad y competencia laboral en las organizaciones: conceptos, metodologías y experiencias. Montevideo: CINTERFOR/OIT, 2002. (Versión digital) disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/newsroom/whatsnew.htm>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Resolución Ministerial 160 / 99 del 23 de julio de 1999: La Habana, Cuba. 1999.
- Ministerio de Educación Nacional. Política pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios (propedéuticos). Documento de Discusión Versión. Mayo de 2010.
- Ministerio de Educación Nacional. Proyecto de Fortalecimiento de la Educación Técnica y Tecnológica. <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/estudiantesuperior/1608/article-192722.html>
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. Conpes 3360. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2005. P. 7.
- ROBITAILLE Jean - MARC Y DAIGLE Alice – Eva. La planificación de un curso: Canadá 1999. (Impresión ligera)

- RUÍZ IGLESIAS M. La evaluación de competencias. Maestría internacional de competencias profesionales Universidad Autónoma de Nuevo León/ Universidad de La Mancha, Castilla. Junio de 2008. Disponible en Internet [http://servicios.encb.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA\\_TUTO/LA%20EVALUACI%C3%93N%20DE%20COMPETENCIAS.pdf](http://servicios.encb.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA_TUTO/LA%20EVALUACI%C3%93N%20DE%20COMPETENCIAS.pdf)
- SÁNCHEZ A y M E SÁNCHEZ TOLEDO. La pedagogía cubana: sus raíces y logros. Curso 67 Congreso Pedagogía´2001, La Habana: IPLAC, Palacio de las Convenciones. 2001.
- SÁNCHEZ DE DIOS, Lorenzo. Revista: Capital Humano No 110 Abril 1998. Artículo: Metodología de Evaluación de Competencias Directivas. CISS S.A- Especial Directivos. p.22
- SANDS, A. The Irish Software Industry. In: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India Ireland and Israel. Oxford University Press 2005
- SANTANA M. A validação por competências: uma estratégia para a disciplina microbiologia geral do curso tecnico de quimica com ênfase em alimentos do cefet-es. Centro federal de educação tecnológica do Espírito Santo – CEFET-ES. Dissertação em opção de título acadêmico de mestre em pedagogia profissional, Vitória, Brasil, julho, 2003
- SENA. Formación por Competencias Laborales empieza a ser realidad. Fuente: NOTISENA, no. 4, abril de 2003. Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/>
- TAMAYO, M. El Proceso de Investigación Científica. Editores Noriega. México, 2000.

- VARGAS F. La formación por competencias. Instrumento para incrementar la empleabilidad. Organización Internacional del Trabajo. CINTERFOR., Página Web, 27 de septiembre del 2000.
- VARGAS F. Las reglas cambiantes de la competitividad global en el nuevo milenio. Las competencias en el nuevo paradigma de la globalización. Revista Iberoamericana de Educación, OEI, 2001. Disponible en Internet <http://www.oei-campus.org/publicaciones>
- VARGAS F. Sistemas educativos basados en competencias como estrategia para la formación continua de los trabajadores. CINTERFOR-OIT . La Habana, febrero 2001.
- VARGAS F, F CASANOVA, L MONTANARO. El enfoque de competencia laboral: manual de formación. Montevideo: CINTERFOR/OIT.2001. Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/public>
- Vargas F. Aplicación del enfoque de competencia laboral en la Fábrica Nacional de Papel de Uruguay. Boletín CINTERFOR # 149, (versión digital). 2000 Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/public>
- VARGAS F. Clasificaciones de ocupaciones, competencias y formación profesional: ¿paralelismo o convergencia? CINTERFOR/OIT Página Web 21/05/2003. Disponible en Internet <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/publ/sala/vargas/clasific/index.htm>

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta Empresarios

#### ENCUESTA A EMPRESARIOS

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer mejor las necesidades de formación en los estudiantes.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación llevada a cabo.

1.Cuál es el nombre de la Empresa? \_\_\_\_\_

2. De qué Institución Educativa, es Usted mentor? \_\_\_\_\_

3. ¿Por qué su interés de involucrarse con el acompañamiento de los estudiantes?

---

---

---

4. ¿Para Usted son claras las competencias que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?

---

---

---

5. ¿Para Usted es claro el nivel de competencia que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?

---

---

---

6. ¿Qué dificultades identifica en el proceso actual del desarrollo de las competencias?

---

---

---

7. Considera que la estrategia metodología del PPI permite evidenciar el nivel de logro de la competencia?

---

---

---

8. ¿Qué competencias considera que hacen falta en su implementación?

---

---

---

9. ¿Qué competencias considera Usted que se deben afianzar?

---

---

---

10. ¿De qué forma considera se pueden evidenciar las competencias que adquieren los estudiantes?

---

---

---

---

10. ¿Qué competencias se pudo evidenciar con mayor facilidad a través del Proyecto Pedagógico Integrador (PPI)?

---

---

---

12. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?

---

---

---

13. Es claro para Usted que existen unos niveles de competencia para los estudiantes de grado 11 y otros al terminar la técnica? SI o NO y por qué?

---

---

---

14. ¿Cuál es la forma en la que los mentores pueden colaborar en el desarrollo de los estudiantes de los colegios?

---

---

---

15. ¿Cuáles son las competencias básicas que se deben trabajar en los estudiantes del colegio?

---

---

---

16. ¿Cuál es su grado de satisfacción con el acompañamiento en la formación del estudiante?

---

---

---

17. Describa el acompañamiento que Usted recibe por parte del colegio

---

---

---

18. ¿Tiene usted alguna sugerencia de mejora? Si es así, por favor, díganos cual:

---

---

---

---

## Anexo 2. Encuesta Coordinadores Académicos Media Técnica

### ENCUESTA A COORDINADOR MEDIA TÉCNICA

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer mejor las necesidades de formación en los estudiantes.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación llevada a cabo.

1. A qué Institución Educativa pertenece?

---

2. ¿Para Usted son claras las competencias que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?

---

---

---

3. ¿Para Usted es claro el nivel de competencia que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?

---

---

---

4. ¿Qué dificultades identifica en el proceso actual del desarrollo de las competencias?

---

---

---

5. Considera que la estrategia metodológica del PPI permite evidenciar el nivel de logro de la competencia?

---

---

---

6. ¿Qué competencias considera que hacen falta en su implementación?

---

---

---

7. ¿Qué competencias considera Usted que se deben afianzar?

---

---

---

---

---

8. ¿De qué forma considera se pueden evidenciar las competencias que adquieren los estudiantes?

---

---

---

---

9. ¿Qué competencias se puede evidenciar con mayor facilidad a través del Proyecto Pedagógico Integrador (PPI)?

---

---

---

---

10. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?

---

---

---

---

11. Es claro para Usted que existen unos niveles de competencia para los estudiantes de grado 11 y otros al terminar la técnica? SI o NO y por qué?

---

---

---

---

12. ¿Cuáles son las competencias básicas que se deben trabajar en los estudiantes del colegio?

---

---

---

---

---

### Anexo 3. Encuesta Asesores de PPI

#### ENCUESTA A ASESOR DE PROYECTO PEDAGÓGICO INTEGRADOR

Por favor, dedique un momento a completar esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer mejor las necesidades de formación en los estudiantes.

Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito distinto a la investigación llevada a cabo.

1. ¿A qué Institución Educativa pertenece?

---

2. ¿Cuántas Instituciones de Educación Media, Usted asesora?

---

3. ¿Actualmente cual es su rol en las IEM?

---

---

---

4. ¿Para Usted son claras las competencias que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?

---

---

---

5. ¿Para Usted es claro el nivel de competencia que debe adquirir el estudiante? SI o NO y por qué?

---

---

---

6. ¿Qué dificultades identifica en el proceso actual del desarrollo de las competencias?

---

---

---

7. ¿Como se validan las competencias que desarrollan los Proyectos Pedagógicos Integradores?

---

---

---

---

8. Considera que la estrategia metodológica del PPI permite evidenciar el nivel de logro de la competencia?

---

---

---

---

9. ¿Como se evidencia el alcance de una competencia en los Proyectos Pedagógicos Integradores?

---

---

---

---

10. ¿Qué competencias considera que hacen falta en su implementación?

---

---

---

---

11.. ¿Qué competencias considera Usted que se deben afianzar?

---

---

---

---

12. ¿De qué forma considera se pueden evidenciar las competencias que adquieren los estudiantes?

---

---

---

---

13. ¿Qué competencias se puede evidenciar con mayor facilidad a través del Proyecto Pedagógico Integrador (PPI)?

---

---

---

---

14. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?

---

---

---

---

15. ¿Es claro para Usted que existen unos niveles de competencia para los estudiantes de grado 11 y otros al terminar la técnica? SI o NO y por qué?

---

---

---

16. ¿Cuáles son las competencias básicas que se deben trabajar en los estudiantes del colegio?

---

---

---

17. ¿Cuál es su grado de satisfacción con el acompañamiento en la formación del estudiante?

---

---

---

18. ¿Describa el acompañamiento que Usted recibe por parte del colegio

---

---

---

19. ¿Tiene usted alguna sugerencia de mejora? Si es así, por favor, díganos cual:

---

---

---