

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado			
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	Pág. 1(152)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	DILENE AMAYA LÁZARO		
FACULTAD	DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	MAESTRIA EN GOBIERNO DE TI		
DIRECTOR	Ph. D TORCOROMA VELÁSQUEZ PÉREZ		
TÍTULO DE LA TESIS	LA BRECHA ENTRE LAS COMPETENCIAS DE LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LAS UNIVERSIDADES DE NORTE DE SANTANDER Y EL EJERCICIO PROFESIONAL EN MATERIA DE GOBIERNO DE TI.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTE PROYECTO PRESENTA EL RESULTADO DE DEVELAR LA BRECHA ENTRE EL EJERCICIO PROFESIONAL COMO CIO Y LAS COMPETENCIAS EN GOBIERNO TI DE LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LAS UNIVERSIDADES DE NORTE DE SANTANDER CON EL FIN DE ESTABLECER LA PERTINENCIA TEÓRICO – OPERATIVO DE LOS CURRÍCULOS ACADÉMICOS. PARA TAL FIN, EN PRIMER LUGAR, SE PROPONE ANALIZAR LAS COMPETENCIAS QUE DEBEN POSEER LOS CIO PLANTEADAS EN LOS MARCOS GOBIERNO DE TI, EN SEGUNDO LUGAR, SE PRETENDE DESCRIBIR LOS ELEMENTOS DE GOBIERNO DE TI EN EL CURRÍCULO DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 152	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 7	CD-ROM:1



SC-CER102673

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**LA BRECHA ENTRE LAS COMPETENCIAS DE LOS EGRESADOS DEL
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LAS UNIVERSIDADES DE NORTE
DE SANTANDER Y EL EJERCICIO PROFESIONAL EN MATERIA DE GOBIERNO
DE TI.**

AUTOR

DILENE AMAYA LÁZARO

Proyecto presentado como requisito para optar el título de Maestría en Gobierno de TI

DIRECTOR

Ph. D TORCOROMA VELÁSQUEZ PÉREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA EN GOBIERNO DE TI

Ocaña, Colombia

noviembre, 2019

Dedicatoria

Dedico este trabajo a todas las personas que creyeron en mis capacidades y me motivaron a terminar esta maestría

*A mis padres **Ramón y Emilce**, por su comprensión y paciencia en estos años de estudio de la maestría, por entender que el tiempo que no podía pasar con ellos era porque estaba luchando por cumplir este sueño.*

*A mis hermanos **Kevin y Jhon geiner**, por creer en mí, por su comprensión y paciencia en estos años de estudio de la maestría.*

*A mis compañeros **Cecilia Ávila y Javier Blanco**, por su amistad y apoyo incondicional en estos años de estudio.*

Y demás familiares y amigos quienes han compartido conmigo en este camino y hoy celebran conmigo esta meta alcanzada.

Agradecimiento

*Mi mayor agradecimiento es a **Dios**, por darme la oportunidad de culminar este propósito, y por darme la fortaleza necesaria para continuar a pesar de todas las adversidades que se me presentaron.*

*A mi directora la **Dra. Torcoroma Velásquez** por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional.*

*Al profesor **Milton de Jesús vera** por todas sus enseñanzas al inicio de este proyecto.*

A mis profesores de la maestría por transmitirme sus conocimientos y compartir sus experiencias, a mis informantes claves por su tiempo y disposición para responder los instrumentos de recolección de información necesarios para desarrollar mis objetivos.

*A mis **compañeros** por la amistad, el apoyo y colaboración brindada y finalmente, a todo el **equipo de trabajo de la Maestría de Gobierno de TI**, seres humanos con excelentes valores, siempre dispuestos a colaborar. Dios les bendiga.*

Índice

Capítulo 1. La brecha entre las competencias de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades del Norte de Santander y el ejercicio profesional en materia de Gobierno de TI.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación.....	6
1.5 Delimitaciones.....	10
 Capítulo 2. Marco referencial	 12
2.1 Marco histórico.....	12
2.2 Marco conceptual	20
2.3 Marco contextual.....	26
2.4 Marco teórico.....	30
2.5 Marco legal.....	64
 Capítulo 3. Metodología	 68
3.1 Tipo de investigación	68
3.2 Paradigma de la investigación.....	69
3.3 Diseño de la investigación.....	70
3.4 Escenario	72
3.5 Informantes claves.....	73
3.6 Validez y credibilidad.....	75
3.7 Técnicas de recolección de información	76
3.8 Técnica y procedimiento para el análisis de la información recolectada.	77
 Capítulo 4. Presentación de resultados	 79
4.1 Competencias que deben poseer los cio planteadas en los marcos gobierno de TI.	79
4.1.1 Marco teórico – conceptual.	79
4.1.2 Competencias que debe poseer el cio en gobierno de Ti de acuerdo a la literatura existente.....	86
4.1.3 Áreas que corresponden al rol del Cio.	90
4.1.4 Matriz Raci del cio según COBIT 5.0.....	100
4.2 Análisis estadístico encuesta egresados.....	108
4.3 Reflexiones finales en relación con el ejercicio profesional de los cio.....	117
4.3.1 Sistematización teórica de la información suministrada por los egresados, expertos y docentes..	126
4.4 Reflexiones finales	127
 Capitulo 5. Conclusiones	 132
 Capitulo 6. Recomendaciones.....	 135

Referencias..... 137

Lista de tablas

Tabla 1. Modelo Metodológico.....	71
Tabla 2. Interpretación hermenéutica de los fundamentos epistemológicos, gnoseológicos y ontológicos.....	80
Tabla 3. Contrastación teórica entre las competencias que posee el CIO y los marcos del Gobierno de TI.....	84
Tabla 4. Eficacia de la actividad de gestión de TI.....	87
Tabla 5. Competencia de TI.....	88
Tabla 6. Competencia de gobierno y gestion.....	89
Tabla 7. Matriz Raci.....	100
Tabla 8. Tendencias consolidadas y emergentes, según Leo y Parmar.....	106
Tabla 9. Análisis de los programas de IS UFPS-UFPSO.....	113
Tabla 10. Categorías encontradas y contrastación teórica desde perspectiva de los egresados.....	118
Tabla 11. Contrastación teórica de la información dada por los expertos.....	121
Tabla 12. Contrastación teórica de la información dada por los docentes.....	124

Lista de figuras

Figura 1. Interpretación hermenéutica de los fundamentos epistemológicos, gnoseológicos y ontológicos.....	83
Figura 2. Contrastación teórica entre las competencias que posee el CIO y los marcos del Gobierno de TI.....	86
Figura 3. Análisis Estadístico Elementos de Gobierno de TI en el currículo	112
Figura 4. Contrastación teórica de la información dada por los egresados.	120
Figura 5. Contrastación teórica de la información dada por los expertos.....	123
Figura 6. Contrastación teórica de la información dada por los docentes.	125
Figura 7. Sistematización teórica de la información dada por egresados, expertos y docentes.	126

Introducción

La formación de los ingenieros de Sistemas en las universidades del Departamento es un tema de interés para la Maestría en Gobierno TI en la medida que gran parte de las empresas se soporta en la Tecnología para cumplir su estrategia o sus objetivos empresariales. En ese sentido, el presente proyecto está orientado a Develar la brecha entre el ejercicio profesional como CIO y las competencias en Gobierno TI de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades de Norte de Santander para la pertinencia teórico – operativo de los currículos académicos.

Para tal fin, en primer lugar, se propone Analizar las competencias que deben poseer los CIO planteadas en los marcos Gobierno de TI, en segundo lugar, se pretende Describir los elementos de Gobierno de TI en el currículo de los programas de ingeniería de sistemas ofertados por las universidades del Departamento Norte de Santander. y finalmente, se plantea: Reflexionar sobre el ejercicio profesional de los CIO en relación con el cumplimiento de las competencias establecidas en Gobierno de TI.

A continuación, el presente documento presenta una propuesta de Proyecto de Investigación en Gobierno de TIC que se divide en cuatro capítulos: en el primer capítulo la propuesta de investigación que contiene el título, planteamiento del problema, objetivos, justificación y delimitación. En el siguiente capítulo se encuentra el marco referencial desde el punto de vista histórico, conceptual, contextual, teórico y legal. El tercer capítulo plantea el diseño metodológico, el tipo de investigación, paradigma y diseño de la investigación, como se

va a realizar el seguimiento metodológico, escenario, informantes claves, unidades temáticas, técnicas de recolección de información y técnicas y procedimiento para el análisis de la información en el desarrollo del proyecto y, por último, un cuarto capítulo que describe la administración del proyecto teniendo en cuenta cada uno de los recursos desde el enfoque de recurso humano, recurso financiero y el cronograma de actividades.

Capítulo 1. La brecha entre las competencias de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades del Norte de Santander y el ejercicio profesional en materia de Gobierno de TI.

1.1 Planteamiento del problema

Desde su aparición en los años 60, las TI (Tecnologías de la Información) se convirtieron en uno de los ejes principales en todas las disciplinas y en especial en las organizaciones (Mangalaraj, Singh, & Taneja, 2014); Sin embargo, la gerencia de TI en las empresas es una disciplina reciente (Lozano, 2015) y el crecimiento de su uso ha generado la creación de procesos específicos a los que se les denomina Gobierno de TI (ISACA, 2017). Los responsables de éste Gobierno son los gerentes, directores o jefes de TIC / SI, conocidos como CIO (Chief Information Officer) en la literatura Estadounidense, término adoptado por MINTIC en Colombia, que define a los CIO como los líderes de la gestión estratégica de TI (MINTIC, 2017). El CIO es un rol fundamental para el Gobierno de TI, de hecho es su principal líder (Kappelman, 2017). Según (Peppard, Edwards, & Lambert, 2011) el papel del CIO se centra en la aplicación estratégica de las tecnologías de la información para la generación de valor en las empresas.

Además, (Peppard, Edwards, & Lambert, 2011) muestra que el perfil del CIO varía según el tipo de organización y sus necesidades y contextos específicos. En ese sentido, un problema vigente en el contexto de los CIO y el Gobierno de TI es la brecha entre la formación de profesionales y las necesidades de las organizaciones (Stevens, Totaro, & Zhu, 2015). Esta

brecha depende mucho del contexto específico de cada país, región, organización y Universidad y, además, puede variar en el tiempo. Así mismo, no se puede comparar un contexto geográfico con otro, por ejemplo, hay diferencias entre contexto latinoamericano y el europeo (Konsky, Miller, & Jones, 2016). En el contexto colombiano, esta brecha es una realidad documentada por los líderes de sector gobierno (Gallardo, Desde la óptica de Maria Isabel Mejia, 2014) y agremiaciones de profesionales (ACIS, 2015).

Al revisar la literatura académica para indagar sobre ésta brecha entre las universidades y las organizaciones, se identifican como principales referentes las recomendaciones curriculares de ACM (Association for Computing Machinery), IEEE (Institute for Electrical and Electronic Engineers) y AIS (Association for Information Systems). De acuerdo a estos referentes, existe conciencia internacional de la necesidad de establecer un modelo académico que conduzca a la formación de profesionales con los perfiles demandados y con las competencias profesionales requeridas por la sociedad (ACM, 2017) (IEEE, 2017) (AIS, 2017). A nivel mundial el tema se ha abordado en diferentes países, En la universidad de Massachusetts – Amherst EE.UU se han realizado estudios que identifican y abordan cuestiones clave relacionadas con la revisión del currículum de programas de grado en sistemas de información en el cual las partes interesadas son un elemento clave para generar un impacto positivo y una mejora continua en el currículum (Bentley, y otros, 2014).

En las escuelas de negocios acreditadas por AACSB en el noreste de los EE. UU se realizó un estudio que tiene como fin examinar las brechas de habilidades de TI desde tres perspectivas: usuarios finales, académicos y empleadores de TI (Kim, Jeffrey, & Me, 2006). Así mismo, en la

Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues de Ecuador se realizó una investigación de tipo descriptiva, donde se destacan aspectos relevantes de mejora continua en los planes de estudio y mallas curriculares (Tapia & Castro, 2015). Por otra parte, en México se realizó una investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (ITST) Con el fin de demostrar las compatibilidades en la formación y las necesidades del mercado laboral que consistió en un estudio con egresados para validar la coherencia entre el sistema educativo y el sistema productivo (Ramírez & García, 2016). No obstante, en Colombia, pese a que MINTIC tiene varios años abordando este problema, no hay publicados estudios académicos al respecto y en Norte de Santander, el único referente cercano es el recién creado programa de Maestría en Gobierno de TI de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Las investigaciones sobre el tema han identificado la necesidad de reevaluar continuamente estas habilidades y el currículo, debido a la naturaleza cambiante de la tecnología de la información. (Stevens, Totaro, & Zhu, Assessing it Critical Skills and revising the mis curriculum, 2011). Los currículos de los sistemas de información (SI) a lo largo de muchos años han sido objeto de debate y discusión en cuanto a su planificación, diseño e implementación, sin embargo, existen argumentos sobre si existen brechas de habilidades entre lo que se enseña en los currículos de IS, y lo que realmente se necesita en la industria (Kim, Jeffrey, & Me, 2006).

Por otra parte en la literatura académica se puede evidenciar que existe una brecha entre el CIO y los gerentes de las organizaciones la cual puede explicarse por varios factores, como el fracaso de la TI en la entrega de valor, la escasa comprensión de TI por parte de los ejecutivos de negocios, malas habilidades de relación de los CIOs entre otros. Estos factores obstaculizan la

alineación de TI con las metas de la organización (Krotov, 2015). Partiendo de este fenómeno es pertinente estudiar el desempeño del CIO en el contexto laboral del Gobierno TI. También, ingenieros columnistas en revistas del país explican que hay una diferencia entre las habilidades que surgen de la academia y las necesidades de la industria TI. (Gallardo, 2014).

En el caso específico de Colombia, el Ministerio de TIC ha liderado iniciativas como CIO Summit para el sector público, pero también se ha vinculado el sector privado (MINTIC, 2013), Adicionalmente la ACIS (Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas), como agremiación de profesionales, procura innovar y formar un Gobierno de TI a sus afiliados, dedicó dos de sus ediciones de su revista Sistemas a tratar la evolución del gobierno de TI en Colombia desde varias perspectivas y el rol del CIO como el líder de la era digital. En dicha revista participaron docentes e investigadores de cuatro universidades, quienes se pronunciaron sobre los aspectos y nuevos roles que enfrentan las nuevas generaciones de profesionales en ingeniería de sistemas. (ACIS, 2015) (ACIS, 2015). Se evidencia que el tema del CIO respecto al Gobierno de TI ha cobrado una especial relevancia en los últimos años, abordando el tema de la formación de los profesionales de las tecnologías de la información.

Considerando el contexto anterior, para los Programas de pregrado en Ingeniería de Sistemas, en el marco de su proceso de mejora continua y autoevaluación con fines de mantener la acreditación de alta calidad, es de gran importancia estudiar la pertinencia de su currículo respecto de las necesidades regionales (Tenjo & Perez, 2015) Por lo tanto, permanentemente se requiere evaluar la brecha entre su currículo y las necesidades de su contexto, teniendo en cuenta que, según la normatividad aplicable, es necesario que se revise el grado de actualización, la

pertinencia y la utilidad del currículo de los programas (CNA, 2013). De acuerdo a ésta situación, para cualquier programa de ingeniería de sistemas es fundamental responder la siguiente pregunta de investigación ¿cuál es la brecha existente entre la formación académica y el desempeño profesional de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades del Departamento del Norte de Santander en materia de Gobierno de TI?

1.2 Formulación del problema.

¿Cuál es la brecha entre la formación académica y el desempeño profesional de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades del Departamento del Norte de Santander en materia de Gobierno de TI?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Develar la brecha entre el ejercicio profesional como CIO y las competencias en Gobierno TI de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades de Norte de Santander para la pertinencia teórico – operativo de los currículos académicos.

1.3.2 Objetivos específicos. Analizar las competencias que deben poseer los CIO planteadas en los marcos Gobierno de TI.

Describir los elementos de Gobierno de TI en el currículo de los programas de ingeniería de sistemas ofertados por las universidades del Departamento Norte de Santander.

Reflexionar sobre el ejercicio profesional de los CIO en relación con el cumplimiento de las competencias establecidas en Gobierno de TI.

1.4 Justificación

En los últimos años el impacto de las fuerzas globales, el ritmo innovación y la creciente afluencia de las economías emergentes han cambiado el papel de la Tecnología de la Información (TI) y por consiguiente el papel del CIO (Louchart, 2012). Las TI han pasado desde la prestación de servicios de apoyo a las transacciones hasta la creación de ventajas competitivas a las organizaciones para responder a las nuevas fuerzas de los mercados. (Mangalaraj, Singh, & Taneja, IT Governance Frameworks and COBIT - A Literature Review, 2014). Las tendencias de TI han hecho que los profesionales en el tema requieran nuevas competencias, es por esta razón que las instituciones de educación superior y de formación deben estar constantemente evaluando su impacto en el medio y desarrollar sus ofertas de acuerdo con las necesidades de la industria (Comision Europea, 2014).

En la literatura existente se afirma que el éxito del CIO depende mucho de sus competencias y sus prácticas, por lo que es fundamental estudiarlas detalladamente y considerarlas en la selección y evaluación de las personas que asumirán éste rol (Peppard, Edwards, & Lambert, 2011).

Al ser un tema de interés en el contexto internacional, indudablemente las universidades están llamadas a incorporar estos elementos en sus programas. En el contexto colombiano, según estudiosos del área, se sugiere que los programas de ingeniería de sistemas y afines, evalúen la pertinencia de sus contenidos curriculares, de acuerdo con las necesidades de la industria y el sector TI en general (Gallardo, Investigación, Brecha de Talento en TI, 2014).

La alta gerencia está cada vez más involucrada en la implementación de los marcos de gobierno de TI para lograr una correcta toma de decisiones y mejorar el rendimiento de TI. (Joshi, Bollen, Hassink, Haes, & Grembergen, 2017). Estudiosos en el tema afirman que el papel de los CIO evolucionó para reflejar la infraestructura como la estrategia de TI de la empresa; esto ha llevado a dos versiones del rol: un gerente de nivel ejecutivo el cual se centra en la estrategia y los procesos de la empresa, y un gerente técnico centrado sobre la minimización de costos y el aprovechamiento de la infraestructura de TI existente. (Chun & Mooney, 2009).

Por otra parte, la literatura académica y profesional describe el rol ideal de CIO como el de un estratega de negocios que contribuye al crecimiento y transformación en las organizaciones (Paz, 2017). Al respecto (Chen & Wub, 2011) en su artículo afirman que los CIO tienen un papel clave que desempeñar como agentes la innovación y el cambio, que no sólo deben contar con sus habilidades y conocimientos de TI, sino también dotarse de una competencia de gestión empresarial específica que les permita contribuir a la creación de valor en la integración de TI y el negocio. Algunos factores recientes tales como, redes sociales, Big Data, cloud computing y smartphones han impactado sobre el papel del CIO (Barlette, 2014). (Krotov, 2015) Recomienda a los CIOs que se concentren en el valor del negocio y desarrollen habilidades gerenciales, de

liderazgo y políticas. Por lo anterior, es importante prestar atención el estudio de este rol frente al desempeño profesional en las organizaciones. Por otra parte, cabe resaltar el importante trabajo que año a año ha venido desarrollando la sociedad para la gestión de la información (SIM) quien muestra los resultados del estudio de problemas y tendencias en materia de TI. En el año 2016, donde se puede evidenciar que, por cuarto año consecutivo, el principal problema es la alineación de TI con la organización, en cuanto a las tendencias, persisten tendencias positivas, con presupuestos de TI, salarios, contratación y tenencia de CIO; sugieren a los CIO equilibrar los roles estratégicos y operativos para satisfacer las demandas de innovación, seguridad y valor.

Algunos CIO encuestados provenientes de anteriores roles no informáticos consideran que las organizaciones de TI y los educadores pueden no estar preparando lo suficiente al liderazgo actual de TI en esta materia. (Kappelman, y otros, 2017). En razón a lo anterior se refleja la necesidad de encontrar la brecha entre la formación académica y el desempeño profesional de los ingenieros de sistemas en materia de Gobierno de TI con el fin de obtener un informe que les permita a las universidades que ofertan este programa evaluar sus currículos frente a las necesidades de las organizaciones.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC) de Colombia, ha puesto en marcha el Plan Vive Digital en su segunda fase que busca consolidar a nuestro país como líder en desarrollo de aplicaciones con utilidad social y aumentar la competitividad y disminuir la brecha digital. (MINTIC, 2017). Ésta situación permite identificar la necesidad creciente en el ámbito local, regional y nacional de mejorar los índices de productividad y competitividad de las empresas (Henao, Hincapie, & Escobar., 2017). Desde el

punto de vista económico y político, se justifica esta propuesta de investigación teniendo en cuenta que las universidades deben tratar de responder a los requerimientos del entorno laboral, partiendo de la premisa que Países con tradición en el desarrollo de software ven en Colombia un mercado potencial, que, debido a los bajos costos de mano de obra, y por la calidad y las buenas prácticas en el desarrollo de aplicaciones, por parte de los expertos en la materia. De acuerdo a lo anterior, es evidente la necesidad de impulsar acciones coordinadas entre las empresas y las universidades para desarrollar ventajas competitivas correspondientes con las exigencias del mercado y los retos del gobierno acerca del posicionamiento nacional e internacional, que tiene el país en materia tecnológica.

Así mismo, los CIO juegan un rol importante en temas relacionados con los clientes, privacidad de los datos, inteligencia de negocios, big data, etc. En el contexto social y ambiental esta propuesta guarda relación a través de la responsabilidad social corporativa (RSE), la cual es un área donde los CIOs parecen tener el perfil requerido para lograr un impacto significativo en factores como el ahorro de energía, TI verde, sostenibilidad entre otros. (Louchart, 2012). El Gobierno TI incorpora tendencias mundiales de gran influencia lo que supone que los ingenieros de sistemas tendrán la responsabilidad social y profesional de estudiarlas, comprenderlas y aplicarlas de manera ética y responsable. Por lo tanto, se requiere realizar un análisis en los currículos de las universidades que ofertan programas en áreas de sistemas y tecnología, con el fin de determinar qué tan preparados están los egresados de áreas de TI frente al gobierno TI. En el contexto académico y profesional los resultados de esta propuesta contribuirán a ampliar la literatura existente en la materia, así como servir de insumo para la elaboración de planes y programas por parte del MINTIC. De igual manera, le permitirá a los programas conocer la

brecha existente entre la formación y el desempeño profesional de sus egresados en materia de Gobierno de TI. También servirá de apoyo al proceso de autoevaluación y mejora continua de la maestría en Gobierno de TI ofertado por la UFPSO, un programa que es pionero y único en la región el cual busca suplir las necesidades y falencias en esta área del conocimiento (UFPSO, 2017). Teniendo en cuenta los desafíos y oportunidades previamente mencionados, se pretende con esta investigación proponer mejoras o recomendaciones a los actuales contenidos curriculares de los programas de Ingeniería de Sistemas, con el fin de tener un factor diferenciador en la formación de estos profesionales.

1.5 Delimitaciones

Delimitación geográfica. El desarrollo de la investigación será en las universidades que oferten el programa académico de ingeniería de sistemas del Departamento Norte de Santander.

Los instrumentos de recolección de información serán aplicados en las empresas donde se desempeñen laboralmente la muestra seleccionada de egresados de los programas objeto de estudio.

Delimitación temporal. La investigación se desarrollará en un tiempo de 6 meses, de acuerdo a las diferentes actividades a realizar durante el desarrollo del mismo.

Delimitación conceptual. Para la realización de este proyecto se tendrá en cuenta los siguientes conceptos fundamentales como lo son: Gobierno de TI, brecha, contenidos

curriculares, Gestión Humana, competencias, habilidades, buenas prácticas, Modelos de negocio, Marco de referencia, Enfoque Holístico, entre otros, haciendo que todos estos términos tengan un papel importante en el desarrollo del proyecto.

Delimitación operativa. La presente investigación pretende determinar la brecha entre las competencias de los ingenieros de sistemas y el ejercicio profesional en materia de Gobierno de TI.

Si durante el desarrollo del proyecto se presentan demoras en los tiempos para la entrega de información se recurrirá a tomar la muestra con la información de las universidades que faciliten la información.

Si durante el desarrollo del proyecto se presenta alguna dificultad en el alcance de la información de las empresas seleccionadas, se tendrá en cuenta otras fuentes relacionadas con el tema en estudio, para garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

Para la elaboración de esta investigación se tomó como referencia algunos proyectos de investigación con temas afines realizados por otros estudiantes de diferentes universidades a nivel Internacional, nacional y regional.

Las instituciones de educación superior (IES) en los últimos años han venido realizando una serie de estudios donde le han dado importancia al quehacer de los egresados con el fin de evaluar su desempeño en el campo laboral. Algunas de las primeras universidades que dieron origen a dichos estudios estuvieron situadas en Estados Unidos de Norte América y algunos países de Europa, estos estudios se popularizaron principalmente por las tendencias operativas e informáticas que influían en la toma de decisiones.

Al revisar la literatura académica para indagar sobre la brecha entre las universidades y las organizaciones, se identifican como principales referentes las recomendaciones curriculares de ACM (Association for Computing Machinery), IEEE (Institute for Electrical and Electronic Engineers) y AIS (Association form Infomation Systems). De acuerdo a estos referentes, existe conciencia internacional de la necesidad de establecer un modelo académico que conduzca a la formación de profesionales con los perfiles demandados y con las competencias profesionales requeridas por la sociedad (ACM, 2017) (IEEE, 2017) (AIS, 2017). A nivel mundial el tema se ha abordado en diferentes países, En la universidad de Massachusetts – Amherst EE.UU se han

realizado estudios que identifican y abordan cuestiones clave relacionadas con la revisión del currículum de programas de grado en sistemas de información en el cual las partes interesadas son un elemento clave para generar un impacto positivo y una mejora continua en el currículum (Bentley, y otros, 2014). En las escuelas de negocios acreditadas por AACSB en el noreste de los EE. UU se realizó un estudio que tiene como fin examinar las brechas de habilidades de TI desde tres perspectivas: usuarios finales, académicos y empleadores de TI (Kim, Jeffrey, & Me, 2006).

Así mismo, en la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues de Ecuador se realizó una investigación de tipo descriptiva, donde se destacan aspectos relevantes de mejora continua en los planes de estudio y mallas curriculares (Tapia & Castro, 2015). Por otra parte, en México se realizó una investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (ITST) Con el fin de demostrar las compatibilidades en la formación y las necesidades del mercado laboral que consistió en un estudio con egresados para validar la coherencia entre el sistema educativo y el sistema productivo (Ramírez & García, 2016).

En Norteamérica, desde hace algunos años se ha venido estudiando con mayor intensidad a los egresados de diversas formas. En Estados Unidos entre 1980 y 2003 se han desarrollado aproximadamente 130 artículos sobre el análisis de seguimiento a egresados para tal efecto, los logros socioeconómicos hacen referencia al 70%, y las aptitudes adquiridas e interés de apoyar a la institución en la Universidad al 15%. (Rojas, 2015). Por otra parte, México también ha abordado dicho estudio, que han declarado como una práctica de validación y retroalimentación de los programas con el ánimo de fortalecer los cambios institucionales.

El análisis de los egresados en México se dio a partir de los años setenta por varias IES con propósitos diferentes; ya en los noventa hacen parte del proceso de evaluación donde algunas instituciones desarrollaron los primeros estudios por decisiones independientes centrándose en dos aspectos: la obtención de información acerca de la proyección de los graduados en el mercado laboral y la investigación de la opinión del ex alumno en cuanto a la formación recibida.

Siguiendo con estudios de alcance internacional el trabajo más importante realizado hasta el momento es el proyecto europeo CHEERS «Educación Superior y Empleo de los Titulados Superiores en Europa» (Careers after higher education: a European Research Study). La principal misión de este proyecto consiste en analizar el empleo y la transición laboral de los titulados superiores europeos, durante los primeros años, después de su graduación.

Este estudio fue llevado a cabo por el Centro para la Investigación en Educación Superior y Trabajo de la Universidad de Kassel; financiada por Europa en 1997, iniciativa de 12 países Europeos, entre ellos participaron Alemania, Austria, España, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Noruega, Reino Unido, República Checa, Suecia y Japón, única nación no europea evaluada, donde se suministra información comparativa referente a la empleabilidad de los egresados y la relación entre universidad-trabajo. (Navarro, Pedraja, & Rivera, 2006).

En Chile; reúne información sobre las condiciones de empleabilidad de los graduados entre 2003 y 2005 por tipo de institución (Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica) y para 100 carreras, 69 de nivel profesional y 31 de nivel técnico superior,

que representan el 75% de los graduados, contiene una biblioteca digital donde pueden descargarse estudios interesantes sobre la pertinencia de la educación y se puede realizar consulta por carreras, ingresos mensuales promedio de los graduados después de 2 y 4 años de obtener el título y sector económico donde trabajan los graduados y la probabilidad de encontrarse empleado.

En Canadá; su objetivo principal es brindar información que ayuda a los jóvenes a escoger entre diferentes opciones educativas y a elegir acertadamente entre diferentes oportunidades de empleo. En cuanto a las oportunidades educativas: se encuentran los ingresos anuales promedio de los diferentes programas, la probabilidad de encontrar empleo según diferentes ocupaciones y la tasa de desempleo promedio.

Se han llevado a cabo muchas investigaciones sobre el tema; es así como los investigadores han identificado la necesidad de reevaluar continuamente estas habilidades y el currículo debido a la naturaleza cambiante de la tecnología de la información. (Stevens, Totaro, & Zhu, *Assessing it Critical Skills and revising the mis curriculum*, 2011). Los currículos de los sistemas de información (SI) a lo largo de muchos años han sido objeto de debate y discusión en cuanto a su planificación, diseño e implementación, sin embargo, existen argumentos sobre si existen brechas de habilidades entre lo que se enseña en los currículos de IS, y lo que realmente se necesita en la industria (Kim, Jeffrey, & Me, 2006).

Por otra parte, en la literatura académica se puede evidenciar que existe una brecha entre el CIO y los gerentes de las organizaciones la cual puede explicarse por varios factores, como el

fracaso de la TI en la entrega de valor, la escasa comprensión de TI por parte de los ejecutivos de negocios, malas habilidades de relación de los CIO entre otros; estos factores obstaculizan la alineación de TI con las metas de la organización (Krotov, 2015). Partiendo de este fenómeno es pertinente estudiar el desempeño del CIO en el contexto laboral del Gobierno TI. En este mismo sentido ingenieros columnistas en revistas del país explican que hay una diferencia entre las habilidades que surgen de la academia y las necesidades de la industria TI. (Gallardo, 2014).

El proyecto Tuning en América Latina es un espacio desarrollado en más de 15 países cuyo objetivo identificar y atender las necesidades del sector productivo, de la economía, de la sociedad en su conjunto, y de las necesidades de cada alumno dentro de un área particular de estudio y mediada por los contextos sociales y culturales específicos. Con el fin de lograr un equilibrio entre estas diversas necesidades, metas y aspiraciones, Tuning ha llevado a cabo consultas con las personas líderes, pensadores locales clave y expertos de la industria, la academia y la sociedad civil y grupos de trabajo que incluyan a todos los interesados; en primer lugar, se definen de las competencias genéricas que se consideran relevantes desde la perspectiva de la región.

Esta tarea también se realiza con las competencias específicas, una vez que el modo de consulta ha sido acordado y el proceso se ha completado, la etapa final en este ejercicio práctico de la búsqueda de relevancia social se refiere al análisis de los resultados. Esto se lleva a cabo de manera conjunta por el grupo y se tiene especial cuidado de no perder ninguna de las aportaciones procedentes de las diferentes percepciones culturales que pueden iluminar la comprensión de la realidad concreta.

El proyecto Tuning realiza un recorrido por la educación superior en los países del área informática, los tipos de carreras, la formación, aspectos centrales del meta perfil, las competencias, el meta perfil del área informática y la contrastación del mismo con los países, los escenarios del futuro para el área de informática y por ultimo propone estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de competencias. Es así como este proyecto es un referente importante a nivel de América Latina.

El Meta-perfil del Área Informática del proyecto Tuning América Latina es resultado del trabajo colaborativo realizado a nivel latinoamericano para determinar las cualidades esperadas de los estudiantes de informática al momento de completar sus carreras, disponer de un perfil consensuado y representativo es también un avance concreto hacia la convergencia curricular del Área Informática en América Latina, lo que facilitará el reconocimiento de programas de carreras de distintos países, ampliando y diversificando con ello la oferta educativa, y facilitando el reconocimiento de los aprendizajes y titulaciones obtenidos en diversas instituciones y países. Esto facilitará también la movilidad y la colaboración estudiantil y académica, entre otros. También se visualizan beneficios en los procesos de actualización curricular, donde los resultados logrados en el Área podrán servir como referentes importantes. (Proyecto Tuning América Latina, 2013)

En Colombia se han efectuado estrategias que implican la efectividad de un sistema educativo de forma que los programas académicos estén articulados de acuerdo a las exigencias que presenta el sector del empleo; dentro de este escenario el ministerio de educación nacional promueve dichas estrategias en las que se enmarca el Observatorio Laboral para la Educación

(OLE), sistema de información que permite hacer un seguimiento a los egresados de diferentes universidades y que ofrece al sector productivo información acerca de cuál es la oferta de graduados, en qué áreas se formaron, las regiones e Instituciones de Educación Superior en las que estudiaron y los salarios de enganche, entre otros datos; todo esto permite a los diferentes sectores productivos contar con insumos de gran utilidad para el análisis, por ejemplo, de qué tanto la educación superior está respondiendo a la demanda de nuevos profesionales en esas áreas consideradas clave para la competitividad y desarrollo local y nacional. (OLE, 2018).

En la universidad del Rosario se realizó una investigación acerca del rol y las competencias del CIO, esta se efectuó tomando como referencia la información suministrada por los directivos de tecnologías de Información de las organizaciones Alpina, Banco de Bogotá y Grupo AVAL, el trabajo de investigación hace una descripción del contenido del rol de CIO e identifica las habilidades para el ejercicio de este rol en dichas organizaciones, también se pretendía identificar, con base en la literatura sobre el rol del CIO y su habilidades, y de la información obtenida a partir de entrevistas a los altos ejecutivos de tecnología de información en qué consiste el rol del CIO en estas organizaciones y cuáles son las habilidades con las que cuentan y que les han permitido desempeñarse como tales; los resultados de este estudio generaron un valioso aporte como retroalimentación para la academia y las empresas acerca de la formación de los futuros CIO. (Perez, 2015)

En efecto, se puede concluir que con la investigación realizada por la universidad del Rosario, se detectó que puede existir diferencias en la apreciación del rol del CIO dependiendo de la actividad económica que desarrolle la empresa, las recomendaciones dadas en los

resultados de la investigación le pueden brindar a la academia herramientas para seleccionar los temas y programas académicos, a nivel de pre-grado y post-grado, que se ajusten mejor a los profesionales en formación con proyección hacia la dirección de TI y a los directivos del área de TI que están en carrera de ocupar la posición de CIO y buscan desarrollar habilidades que les apoyen para desempeñar su rol, lo cual redundará en beneficios y crecimiento para las organizaciones.

En el caso específico de Colombia, el Ministerio de TIC ha liderado iniciativas como CIO Summit para el sector público, pero también se ha vinculado el sector privado (MINTIC, 2013), Adicionalmente la ACIS (Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas), como agremiación de profesionales, procura innovar y formar un Gobierno de TI a sus afiliados, en este sentido dedico dos de sus ediciones de la revista sistemas a tratar la evolución del gobierno de TI en Colombia desde varias perspectivas y el rol del CIO como el líder de la era digital donde participan docentes e investigadores de cuatro universidades y se pronuncian sobre los aspectos y nuevos roles que enfrentan las nuevas generaciones de profesionales en ingeniería de sistemas. (ACIS, 2015) (ACIS, 2015). Se evidencia que el tema del CIO respecto al Gobierno de TI ha cobrado una especial relevancia en los últimos años abordando el tema de la formación de los profesionales de las tecnologías de la información.

A nivel local se desarrolló un trabajo de grado cuyo objetivo fue analizar el impacto de los egresados y estudiantes de prácticas y pasantías del programa de ingeniería de sistemas de la ufps busca dar solución por medio de un estudio a la problemática presente como lo es la ausencia de información analizada que actualmente existe en el plan de estudios, relacionado

con sus estudiantes y egresados de forma que permitirá identificar la caracterización del perfil ocupacional de cada uno de ellos y el rol que se encuentran desempeñando en el mercado laboral actual. (Rincon & Rojas, 2016).

2.2 Marco conceptual

Para la realización de este proyecto se tendrá en cuenta los siguientes conceptos fundamentales como lo son: Gobierno de TI, brecha, contenidos curriculares, Gestión Humana, competencias, habilidades, currículo, egresado, autoevaluación, buenas prácticas, Modelos de negocio, Marco de referencia, Enfoque Holístico, entre otros, haciendo que todos estos términos tengan un papel importante en el desarrollo del proyecto.

A continuación, se definen algunos conceptos por parte del Ministerio de Educación Nacional de Nuestro País.

Currículo. Conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional. (Mineducación, 2019)

De acuerdo a (Pansza, 1988) en su libro Pedagogía y Currículo, define este último concepto como una serie de procedimientos técnicos, que aseguran que se logre el aprendizaje.

Competencia. Conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer. (Mineducacion, 2019)

Competencias ciudadanas. Son el conjunto de conocimientos, habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, articuladas entre sí, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en la sociedad democrática. (Mineducacion, 2019)

Competencias laborales. Son el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que aplicadas o demostradas en situaciones del ámbito productivo, tanto en un empleo como en una unidad para la generación de empleo por cuenta propia, se traducen en resultados efectivos que contribuyen al logro de los objetivos de la organización o negocio.

Las competencias laborales pueden ser generales o específicas. (Mineducacion, 2019)

Competencias laborales generales. Son las requeridas para desempeñarse en cualquier entorno social y productivo, sin importar el sector económico, el nivel del cargo o el tipo de actividad, pues tienen el carácter de ser transferibles y genéricas. Además, pueden ser desarrolladas desde la educación básica primaria y secundaria, y por su carácter, pueden coayudar en el proceso de formación de la educación superior y, una vez terminado este ciclo, a una vida profesional exitosa. (Mineducacion, 2019)

Competencias laborales específicas. Son las que están orientadas a habilitar a un individuo para desarrollar funciones productivas propias de una ocupación o funciones comunes a un conjunto de ocupaciones. En el sector educativo, estas competencias han sido ofrecidas tradicionalmente por las instituciones de educación media técnica. (Mineducación, 2019)

Calidad en la educación superior. El concepto de calidad aplicado a las Instituciones de Educación Superior hace referencia a un atributo del servicio público de la educación en general y, en particular, al modo como ese servicio se presta, según el tipo de institución de que se trate. (CNA, 2019)

Egresado. Persona natural que recibe el título académico al cumplir los requisitos de la ley y al terminar el programa académico exigidos por la respectiva Institución de Educación Superior.

Autoevaluación. Proceso en el cual las instituciones de Educación Superior enfatizan su compromiso con la calidad, lo cual es derivado de la autonomía que otorga la Constitución y la Ley. De igual manera es el análisis que se hace internamente por las instituciones o programas académicos fundamentados en el modelo implementados por el CNA (acreditación), tal análisis sirve no solamente para fines de Acreditación, sino principalmente para el mejoramiento de la calidad de los programas académicos así:

Evaluación externa. También llamada Evaluación por Pares la cual verifica la coherencia entre el informe de autoevaluación presentada y lo que en realidad encuentran en la institución.

Evaluación final. Declaración final emitido por el Concejo Nacional de Acreditación del Programa, en el informe entregado por el equipo de Pares y en la reacción de la institución ha dicho informe.

Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES). Conjunto de elementos estructurados que proporcionan y facilitan de forma organizada la difusión de la información sobre la educación superior relevante. (Ministerio de Educación Nacional)

Sistema de seguimiento del egresado. Instrumento que da seguimiento a la trayectoria profesional y personal de los egresados dando paso a constituir indicadores de calidad y efectividad de la educación impartida por la facultad. Teniendo como objetivo, facilitar instrumentos al egresado con el propósito de perfeccionar su desenvolvimiento en la búsqueda de empleo, ubicar y analizar el desempeño de los egresados entre otros (Proyecto del sistema de seguimiento del egresado).

Consejo nacional de acreditación (CNA). Entidad académica; perteneciente al Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), integrado por personal de la más alta calidad científica y profesional con asistencia nacional e internacional.

Esta entidad es responsable de revisar, fiscalizar, dar fe de la calidad del proceso de acreditación y posteriormente de sugerir al Ministerio de Educación Nacional de acreditar los programas e instituciones que lo merezcan, a las que acceden por voluntad propia. De la misma manera tiene como cargo:

- Impulsa y realiza la política de acreditación adoptada por el CESU y coordinar los respectivos procesos.
- Guía a las instituciones de educación superior para que adelanten su autoevaluación.
- Aprueba los criterios de calidad, instrumentos e indicadores técnicos que se aplican en la evaluación externa.
- Elige los pares externos que la practican.
- Elabora la evaluación final.

Habilidades. Son capacidades en sentido amplio, que permiten realizar conductas, programadas o rutinarias, de cara al desempeño de un conjunto de tareas específicas parecidas, pero no permiten afrontar otras situaciones no programadas. Las habilidades se refieren a ser capaz de hacer y a saber cómo hacer las cosas. (Agut & Grau, 2001).

Sistemas de Información (SI). Un conjunto de recursos técnicos, humanos y económicos, interrelacionados dinámicamente y organizados en torno al objetivo de satisfacer las necesidades de información de una organización empresarial para la gestión y la correcta adopción de decisiones (De Pablos, López, Romo, & Medina, 2004).

Tecnologías de Información (TI). Aquella tecnología o combinación de tecnologías que permiten al hombre realizar procesos o productos en los que su capacidad intelectual (cerebro) y su capacidad de manipulación (manos) se sustituyen en parte por sistemas físicos que combinan la tecnología electrónica con otra u otras como la mecánica, la neumática, la fluídica, etc. (González & Mandado, 1989).

Rol del CIO. Entendido como el conjunto de actividades y tareas que este realiza en su labor cotidiana, las cuales pueden estar relacionadas con TI, con la estrategia, con su relación con sus pares, entre otros; y por otro lado, al conjunto de habilidades, capacidades o destrezas que requieren para llevar a cabo de manera satisfactoria todas las actividades relacionadas con su rol.

Gobierno de TI. El Gobierno de las TI es el sistema a través del cual se dirige y controla la utilización de las TI actuales y futuras. Supone la dirección y evaluación de los planes de utilización de las TI que den soporte a la organización y la monitorización de dicho uso para alcanzar lo establecido en los planes de la organización. Incluye las estrategias y políticas de uso de las TI dentro de la organización (ISO 38500, 2008).

Acreditación institucional. Creada por la Ley 30 de 1992 artículo 53° y 54°, aseguran a la sociedad la calidad y credibilidad de los procedimientos y sus efectos, mediante una evaluación que hace clara las condiciones internas de su funcionamiento y pone al descubierto sus fortalezas y debilidades las cuales deben dar cuentas ante el Estado y la Sociedad sobre el servicio que prestan. De igual manera está encaminada a impulsar el perfeccionamiento del Sistema de Educación Superior (Ministerio de Educación Nacional).

Observatorio laboral para la Educación (OLE). Es un sistema de información que ofrece instrumentos meritorios para analizar la eficacia de la educación superior a partir del seguimiento a los graduados, y su proyección en el mercado laboral, mejorando la calidad de los programas académicos ofrecidos y del mismo modo apuntando a generar estrategias pertinentes que disminuyan las tasas de deserción de los estudiantes en la educación superior; de igual

manera suministra información de doble vía que le ofrece insumos a los estudiantes que están cercanos a integrar a la educación superior, y a su vez las instituciones pueden reevaluarse y reestructurarse en los programas académicos mediante la información brindada por el Observatorio Laboral atendiendo a las necesidades laborales que se ostentan, además de conocer los comportamientos estudiantiles de los alumnos. (Observatorio Laboral para La educación (OLE).

2.3 Marco contextual

El presente proyecto se desarrollará en las Instituciones de Educación Superior oficiales del departamento Norte de Santander que oferten el programa de ingeniería de sistemas.

Universidad de Pamplona. La Universidad de Pamplona nació en 1960, como institución privada, bajo el liderazgo de Presbítero José Faría Bermúdez. En 1970 fue convertida en Universidad Pública del orden departamental, mediante el decreto No 0553 del 5 de agosto de 1970 y en 1971 el Ministerio de Educación Nacional la facultó para otorgar títulos profesionales según Decreto No. 1550 del 13 de agosto. (Universidad de Pamplona, 2018)

El Proyecto Institucional de la Universidad, su carta de navegación, expresa el espíritu abierto y democrático que la caracteriza, y su compromiso con el desarrollo regional y nacional; lo mismo, en sus estrategias se proyecta la dinámica organizacional, administrativa y operativa mediante la cual logra la eficiencia en el cumplimiento de sus propósitos académicos, sociales y productivos. (Universidad de Pamplona, 2018)

De acuerdo con la ley 30 de 1992, la Universidad de Pamplona se identifica como una entidad de régimen especial, con autonomía administrativa, académica, financiera, patrimonio independiente, personería jurídica y perteneciente al Ministerio de Educación Nacional.

(Universidad de Pamplona, 2018)

Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. La Universidad Francisco de Paula Santander nace como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, con la Escuela de Economía. Ese mismo año el 19 de septiembre, el gobierno departamental le otorga la personería jurídica y se incorpora a la universidad las escuelas de Topografía y Dibujo. (UFPS, 2016)

Su objetivo es elevar el nivel cultural de la juventud nortesantanderana, solucionar el problema de numerosos bachilleres de la localidad que, por diversas causas, sobre todo económicas, no pueden seguir estudios en otras ciudades del país y estrechar vínculos de solidaridad. (UFPS, 2016)

El 1 de junio de 1970 se declara disuelta la Fundación Universidad de Cúcuta Francisco de Paula Santander, constituida como derecho privado y para garantizar su perpetuidad se acepta sea declarada como Universidad Oficial del Departamento: quedando como establecimiento público descentralizado y con personería jurídica.

La Universidad Francisco de Paula Santander, como institución pública en el sentido de sus posibilidades está permanentemente en la búsqueda de una formación que brinde al

estudiante una misión de mundo desde una óptica crítica, que contribuya al desarrollo social y progreso en general de la región y el país. (UFPS, 2016).

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. En noviembre de 1973 se suscribió un contrato para la realización de un estudio de factibilidad denominado "Un centro de educación superior para Ocaña", que fue terminado y sugirió la creación pronta de un programa de educación a nivel de tecnología en énfasis en ciencias sociales, matemáticas y física. En diciembre de ese mismo año, el rector de la Universidad Francisco de Paula Santander, José Luis Acero Jordán, le envió copia de dicho estudio al Icfes, Instituto que conceptuó que el proyecto para abrir el centro de estudios en Ocaña, era recomendable.

Según Acuerdo No. 003 del 18 de Julio de 1974, por parte del Consejo Superior de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, se crea la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, como máxima expresión cultural y patrimonio de la región; como una entidad de carácter oficial seccional, con autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

En 1975 comenzó la actividad académica en la entonces seccional de la Universidad Francisco de Paula Santander con un total de 105 estudiantes de Tecnología en Matemáticas y Física, y su primera promoción de licenciados en Matemáticas y Física se logró el 15 de diciembre de 1980.

La facultad de ingenierías fue creada según Acuerdo 007 del 20 de febrero de 2006, conformada con los departamentos de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica y el departamento de Sistemas e Informática.

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, en su misión se describe como una institución pública de educación superior, es una comunidad de aprendizaje y autoevaluación en mejoramiento continuo, comprometida con la formación de profesionales idóneos en las áreas del conocimiento, a través de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de las tecnologías; contribuyendo al desarrollo nacional e internacional con pertinencia y responsabilidad social.

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para el año 2019, será reconocida por su excelencia académica, cobertura y calidad, a través de la investigación como eje transversal de la formación y el uso permanente de plataformas de aprendizaje; soportada mediante su capacidad de gestión, la sostenibilidad institucional, el bienestar de su comunidad académica, el desarrollo físico y tecnológico, la innovación y la generación de conocimiento, bajo un marco de responsabilidad social y ambiental hacia la proyección nacional e internacional.

El programa de Ingeniería de Sistemas tiene como misión Formar profesionales integrales en Ingeniería, Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software e Infraestructura de Tecnologías de Información (TI), con una sólida formación humanística que responda a los problemas actuales y futuras necesidades de la región, para enfrentar los retos tecnológicos acordes con la nueva sociedad de la información y del conocimiento.

La universidad Francisco de Paula de Santander Ocaña a través de la Facultad de Ingenierías cuenta con el programa de posgrado Maestría en Gobierno TI, este programa tiene como objetivo formar líderes altamente efectivos, analíticos e innovadores, capaces de desarrollar y analizar las competencias tácticas y estratégicas que les ayuden a implementar modelos de gobernanza, obteniendo una adecuada gestión de recursos basado en buenas prácticas y estándares, acordes con los retos y oportunidades que las tecnologías de la información ofrecen actualmente para el crecimiento y sostenibilidad de las organizaciones. (UFPSO, 2018)

2.4 Marco teórico

Aproximación conceptual de competencia. Es un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, habilidades, valores y actitudes relacionadas entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional.

Existen varios modelos de clasificación de las competencias. Por ejemplo, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha definido la siguiente:

Competencias básicas. Aquellas que deben estar desde la formación más temprana y evolucionar a lo largo de la vida; son el soporte al desarrollo de las demás. Están referidas a la comunicación, a la matemática y a las ciencias sociales y naturales.

Competencias ciudadanas. Son aquellas que debe tener una persona para actuar constructivamente en una sociedad democrática. Promueven la convivencia, el respeto y la promoción de los derechos humanos.

Competencias laborales. Las cuales se dividen en generales, que son comunes a cualquier sector del mundo del trabajo (son intelectuales, personales, interpersonales, organizacionales, tecnológicas y de emprendimiento); específicas, para oficios determinados bajo estándares dados y profesionales, que corresponden a los graduados en una rama específica y por lo tanto están enfocadas a un desempeño calificado. (Tirado, y otros, 2007).

El concepto competencia se ha desarrollado desde la década de los veinte en gran parte del mundo, principalmente en Inglaterra, Alemania, Australia, Estados Unidos y Argentina (Huerta, Pérez & Castellanos, 2000). En países como Colombia, su desarrollo es más reciente. En la revisión de la bibliografía sobre el origen del constructo competencia, se encontraron diferentes enfoques. Así, desde un enfoque lingüístico, Chomsky, caracteriza en 1957 el concepto de competencia al establecer la diferencia en la dicotomía básica de la estructura sintáctica del lenguaje; competencia (competence) y actuación (performance), en la que iguala la primera al conocimiento y dominio que el hablante u oyente tiene de su lengua, y a la segunda con el uso real que da a la lengua en situaciones concretas. Lo anterior implica que los conocimientos que tiene una persona, así como las habilidades que tenga para aplicar sus conocimientos de la manera más adecuada y consiguiendo resultados óptimos, lo convierten en un experto, sujeto competente o adecuado para un contexto determinado. En este mismo sentido, desde un enfoque sociolingüístico, Hymes (1972) apoya lo anterior diferenciando la competencia de la acción que

es realizada por la persona en un contexto determinado, al mismo tiempo que destaca que la competencia es influida por el contexto mismo.

De igual forma, según su origen gramatical, la competencia nace del verbo ‘competere’, que significa ‘pertenecer a’ o ‘incumbir’, lo que da lugar al sustantivo competencia, y al adjetivo competente para indicar apto o adecuado. De lo anterior se entiende entonces que la competencia podría ser un sinónimo de habilidad, aptitud, destreza, dominio, atribución, disposición o idoneidad, con la consigna de que sea demostrable en un contexto, si bien es inseparable de la acción y el conocimiento (Del Pino, 1997; Gallart & Jacinto, 1995; Huerta et ál., 2000). Ahora bien, la competencia subyace no solo bajo las acciones del individuo, sino también bajo sus potencialidades y la influencia que el ambiente ejerce sobre él (Masten & Coatsworth, 1998, citados por Castro, 2004). En la década de los años sesenta, McClelland (1973) da la pauta para el uso del constructo en contextos laborales a partir de la caracterización de niveles de desempeño en los puestos de trabajo asociados a los comportamientos individuales y a la disposición que el individuo tenga para realizar todas las actividades necesarias.

Desde la teoría de la motivación de McClelland, esta disposición se denomina talante (LevyLeboyer, 1997). De esta manera, aspectos como la motivación, rasgos, conocimientos, habilidades y aspectos de autoimagen o rol social, que se relacionan con un desempeño efectivo y/o superior en el puesto de trabajo, se integran al concepto de competencia (Boyatzis, 1982). De igual forma, cuando Goleman (1990) define la inteligencia emocional, fortalece el componente emocional en razón a que también precisa el concepto de competencia aludiendo a la habilidad

del individuo para actuar en un contexto mediante la identificación y autorregulación de las emociones, que lo hace más productivo.

Sternberg (2000), por su parte, entiende la competencia como un conocimiento tácito que, aunque independiente de la inteligencia académica o general, está relacionado con la habilidad necesaria para resolver problemas específicos de la vida diaria. En este sentido, Huerta et ál. (2000), plantean que lo importante no es la posesión de determinados conocimientos, sino el uso que se haga de ellos. Por ello Delgado (2000) y Levy-Leboyer (2002) proponen que la competencia es el eje integrador de varios aspectos de lo humano como lo cognoscitivo, lo afectivo y la experiencia. Para Bogoya (2000), la competencia es un “saber hacer en contexto” (p. 11), y para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2000) es “(...) un conjunto de conocimientos, enfoques, metodologías, actitudes, valores y creencias adquiridas que posibiliten las acciones pertinentes en un contexto de trabajo (...)” (p. 68).

Desde esta misma línea Muñoz, Quintero y Munévar (2001) plantean que “se puede entender por competencia el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se aplican en el desempeño de una función productiva o académica” (p. 15). Con todas las características mencionadas por los autores se pone de manifiesto que la competencia es un concepto complejo, multifacético y multidimensional, pues comprende aspectos de la personalidad e incluye un conjunto de conocimientos, comportamientos y actitudes que evidencian que el individuo está en capacidad de ejercer un trabajo, una profesión o resolver una determinada situación o problema en la interacción con un medio laboral y social específico (Collazos & García, 1999; Medina & Domínguez, 2006; Tejada, 2005). Lo anterior permite hacer alusión a la conceptualización de

Echeverría (2002) y Cejas (2003), quienes señalan que las competencias se componen del conocimiento especializado y la maestría en la ejecución de las tareas y contenido de las actividades propias del trabajo: el saber; también por la capacidad de dar una respuesta sistemática y oportuna ante las demandas propias de la actividad laboral, es decir, el conocimiento aplicado al contexto, el saber hacer; y asimismo por la orientación al trabajo en equipo, a la colaboración y comunicación efectiva con la presencia de buenas relaciones interpersonales: el saber ser. Además, incluyen la capacidad para asumir responsabilidades, organizar y decidir, esto es, permite participar en la organización laboral, lo cual denominan el saber estar.

Spencer y Spencer (1993) proponen la existencia de cinco tipos de competencias. La primera es la motivación, entendida como los intereses que una persona considera o desea consistentemente; así, dirigen, conllevan y seleccionan el comportamiento hacia ciertas acciones u objetivos y lo alejan de otros; la segunda hace referencia a las características físicas y respuestas consistentes a situaciones o información; la tercera es el concepto propio o concepto de uno mismo que está relacionado con las actitudes, valores o imagen propia de una persona; la cuarta es el conocimiento que se refiere a la información que una persona posee sobre áreas específicas y la quinta se refiere a la habilidad de desempeñar cierta tarea física o mental.

De manera similar, Agut y Grau (2001) han planteado cuatro categorías de acuerdo con los elementos que constituyen una competencia a fin de orientar su conceptualización: conducta, conocimientos, habilidades, y otras características individuales. Álvarez et ál. (2004), citando a De Ansorena (1996), realizan una distinción entre competencias técnicas y generales; se trata de

una clasificación similar a la realizada por Ruiz et ál. (2005), por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (Aneca, 2005) en la Segunda Convocatoria de Ayudas para el Diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado, y por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009), que las dividen en competencias generales o transversales, y específicas. Las competencias específicas (Ruiz et ál., 2005) o técnicas (Álvarez et ál., 2004) son aquellas que permiten al individuo desempeñarse en las actividades propias de su profesión, y se relacionan con un conocimiento técnico y especializado.

Las competencias genéricas o transversales se refieren a comportamientos asociados con desempeños comunes a diversas organizaciones, entornos sociales, sectores económicos y ramas de actividad productiva, y son necesarias para ingresar y adaptarse a un ambiente laboral, independientemente de aspectos como el dominio de elementos tecnológicos, conocimientos específicos o una función particular (Álvarez et ál., 2004; Ruiz et ál., 2005).

Competencias de TI. En lo referente a estas competencias, Chen y Wu (2011) identifican tres dominios de habilidades y/o conocimientos:

- Dominio de habilidades y/o conocimientos en infraestructura de TI, que consiste en la capacidad de un CIO para configurar, implementar, aplicar y evaluar las tecnologías de información y comunicación emergentes y existentes, para construir una integrada y confiable infraestructura de TI (Chen & Wu, 2011).

- Dominio de habilidades y/o conocimientos en aplicaciones de negocio, que se refiere a la capacidad de un CIO para aplicar un conjunto integrado de componentes disponibles y confiables, servicios o funciones de infraestructura de TI, para el logro de todos los objetivos de negocio, lo cual involucra soportar las aplicaciones existentes y las nuevas iniciativas, conectando diferentes unidades funcionales de negocio en una cadena de valor, y enlazando a los proveedores, clientes y aliados estratégicos en una compleja red de suministro (Chen & Wu, 2011).
- Dominio de habilidades y/o conocimientos en integración de TI-Negocio, representa la capacidad del CIO para identificar de qué manera y por cuales caminos las diversas soluciones de tecnología contribuyen en el mejoramiento del desempeño de la organización, para lo cual propicia la generación de las sinergias necesarias entre los sistemas y las tecnologías de información con el desempeño organizacional (Chen & Wu, 2011).

Competencias en Negocios. Con respecto a la competencia en gerencia de negocios, Chen y Wu (2011) deducen tres dominios de habilidades y/o conocimientos:

Conocimiento en el dominio de negocios, que consiste en la capacidad que tiene el CIO para entender las conexiones entre TI y la organización, para entender a la organización holísticamente, con los ajustes que se presentan en toda ella al introducir TI. Esto implica para el CIO que reconozca las tecnologías de información en la totalidad de la organización, y efectúe las conexiones entre las diferentes áreas y tareas, de manera que se obtengan beneficios como consecuencia del engrane entre TI y los ajustes organizacionales Chen y Wu (2011).

El dominio de las habilidades interpersonales, el cual hace relación a la capacidad del CIO para generar motivación en las personas, articular sus visiones y preferencias, comunicarse con los demás, manejar negociaciones, manejar conflictos y construir equipos, esta última considerada como una habilidad interpersonal crítica. Igualmente, el CIO busca desarrollar estrategias y tácticas generales para crear entendimiento amplio en la organización, actuando como los mejores y más efectivos jugadores de equipo, cuyo mensaje viaje y se comprenda a todo nivel de la organización Chen y Wu (2011).

El dominio de las habilidades y/o conocimientos en prácticas de gestión empresarial, que se refiere a la competencia de un CIO para actuar como líder en el tratamiento de la renovación organizacional y la gestión del riesgo Chen y Wu (2011).

Proyecto Tuning. El Proyecto tuning educational structures in Europe (afinar las estructuras educativas en Europa), que surge con 175 universidades europeas en 2001, ha sido replicado y ajustado para las necesidades de américa latina desde 2004, y para Colombia desde 2008, su propósito fundamental es el de “crear puntos de referencia, convergencia y entendimiento común” (tuning, 2011) en las estructuras educativas. Tuning se ha convertido en una metodología internacionalmente reconocida, una herramienta construida por y para las instituciones de educación superior, IES. Entre las líneas de acción de tuning, el estudio de las competencias genéricas y específicas ha sido de particular interés para Latinoamérica.

El proyecto Tuning Latinoamérica surge entonces con una motivación similar a la europea para encontrar caminos convergentes en la educación superior y con su propia dinámica ha

logrado hacer una revisión de las competencias genéricas y específicas adaptándolas a las regiones estudiadas (Esquetini, 2013). Estos mismos pasos fueron retomados en Colombia por un grupo de investigadores de administración en el marco del convenio llamado ASCOLFA-GRIICA (2010). A partir de la información recolectada en esta investigación han surgido una serie de preguntas sobre las percepciones de los diferentes grupos de interés (estudiantes, docentes, graduados y empleadores) en el marco de la educación superior. (Contreras, 2013).

Desde el Proyecto Tuning para América Latina (2004) diferentes autores que participaron en Colombia proponen definiciones de la competencia académica en función de la responsabilidad de la educación y de la persona que está en formación profesional. Una de las definiciones de competencia académica propuesta en este informe es la de Pinilla (1999), quien plantea que es el “conjunto de capacidades que se desarrollan a través de un proceso de aprendizaje [(...) a través del cual se] conduce a la persona responsable a ser competente para realizar múltiples acciones (sociales, cognitivas, culturales, afectivas, laborales, productivas), [(...) con las que] proyecta y evidencia su capacidad de resolver un problema dado en un contexto específico y cambiante” (p. 4).

Por su parte, Salas (1996) plantea que la competencia académica corresponde a la capacidad conceptual y de abstracción, producción y/o servicio, y especialización por áreas, y que se desarrolla a través de la educación formal. También es definida como la actuación eficaz en situaciones determinadas que se apoya en los conocimientos adquiridos y en otros recursos cognitivos (Condemarin & Medina, 2000). Schmelckes (1997), citado por Barrón (2000), caracteriza la competencia académica como “un complejo que implica y abarca, en cada caso, al

menos cuatro componentes: información, conocimientos (en cuanto apropiación, procesamiento y aplicación de la información), habilidad y actitud o valor” (p. 31). A partir de lo anterior, se infiere entonces que la competencia implica una producción de repertorios de enseñanza y aprendizaje, no es innata, se puede desarrollar y formar, pero está mediada por aptitudes y rasgos personales (De la fuente, Justicia, Casanova & Trianes, 2003; Tobón, 2004).

Estrategia CDIO (Concebir-Diseñar-Implementar-Operar). El CDIO es una estrategia de formación en Ingeniería, Integrantes del grupo de investigación Ingeniería y Sociedad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, Medellín realizaron un trabajo de investigación donde proponen implementar este modelo en su institución, teniendo en cuenta que uno de los objetivos de este trabajo de investigación es aportar al mejoramiento de los currículos de las universidades objeto de estudio, se describen a continuación el contenido del artículo de investigación escrito por (Restrepo & Lopera, 2015):

Hugo Ron, uno de los creadores del CDIO, muestra que en la década de 1980 se hace necesario revisar ese sesgo y reivindicar la práctica y las aplicaciones. En 1995, la Boeing propone una lista de atributos para la formación en Ingeniería: “Conocimientos fundamentales en ciencia, conocimientos profundos en procesos de diseño y manufactura, perspectiva multidisciplinaria y sistémica, comprensión básica del contexto económico y habilidades de comunicación, estándares éticos, habilidades críticas y creativas, flexibilidad y trabajo en equipo”. Fundamentándose en estas nociones el Massachusetts Institute of Technology junto con tres universidades del norte de Europa Chalmers Institute of Technology, Linköping University y

Royal Institute of Technology en el año 2000 crean el proyecto llamado iniciativa CDIO planteando que la ingeniería es concebir, diseñar, implementar y operar. (Hugo, CDIO, 2015).

Fundamentación del CDIO: Estándares y el Syllabus Estándares- En el año 2004, el CDIO adoptó 12 estándares para todos sus programas. Ellos constituyen una guía para todas las iniciativas que se lleven a cabo en todas las facultades de ingeniería de la red. Están referidos a: La filosofía del programa, el desarrollo del currículo, el diseño de los espacios de trabajo, los métodos de enseñanza y aprendizaje, el desarrollo docente y la evaluación; pero en diciembre del 2010 salió la versión 2 de los estándares, cuyas descripciones se describen a continuación:

Estándar 1: Contexto “Un programa CDIO se basa en el principio de que el desarrollo y la utilización de productos, procesos y sistemas constituyen el contexto apropiado para la formación en ingeniería. Concebir-Diseñar-Implementar-Operar es un modelo del ciclo vital completo del producto, proceso o sistema. La etapa Concebir comprende definir las necesidades del cliente; considerar la tecnología, la estrategia empresarial y las regulaciones; y, por último, desarrollar el plan conceptual, el plan técnico y el plan de negocio. La etapa Diseñar se centra en la creación del diseño, esto es, los planos, representaciones y algoritmos que describen lo que será después implementado. La etapa Implementar se refiere a la transformación del diseño en el producto, proceso o sistema, incluyendo su manufactura, codificación, testeo y validación. Y la última etapa, Operar, se refiere a la utilización el producto o proceso implementado para entregar el resultado esperado; esta etapa incluye el mantenimiento, el perfeccionamiento y el retiro final del sistema.”

Estándar 2: Resultados de Aprendizaje “El conocimiento, las habilidades y las actitudes que se esperan como resultado de la formación en ingeniería –esto es, los resultados de aprendizaje– están codificados en el Syllabus CDIO. Estos resultados de aprendizaje detallan lo que los alumnos deberían saber y ser capaces de hacer al finalizar el programa de ingeniería. Los resultados de aprendizaje son revisados y validados por los actores principales del programa, o sea, por las partes interesadas, teniendo en cuenta su coherencia con los objetivos del programa y su relevancia para la práctica profesional de la ingeniería. Alentamos a los diferentes programas a que personalicen el Syllabus CDIO de acuerdo a sus respectivas características. Por otra parte, las partes interesadas también pueden ayudar a determinar el nivel esperado de competencia, o nivel de logro, para cada resultado de aprendizaje.”

Estándar 3: Currículo Integrado “Un currículum integrado incluye experiencias de aprendizaje que conducen a la adquisición de habilidades personales e interpersonales y de habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas (Estándar 2), entrelazadas con el aprendizaje de los conocimientos de la disciplina y su aplicación en la ingeniería profesional. Los cursos disciplinarios se apoyan unos en otros al hacer conexiones explícitas entre contenidos y resultados de aprendizaje relacionados entre sí. Existe un plan explícito que señala de qué manera se llevarán a cabo la integración de habilidades y las conexiones multidisciplinarias, por ejemplo, mediante el establecimiento de correspondencias entre los resultados de aprendizaje específicos y los cursos y actividades co-curriculares que forman parte del currículum.”

Estándar 4: Introducción a la Ingeniería “El curso introductorio, que generalmente es uno de los primeros cursos obligatorios en los programas, proporciona el marco para la práctica

de la ingeniería. Este marco es un esbozo, a grandes rasgos, de las tareas y responsabilidades de un ingeniero y del uso del conocimiento disciplinario en la ejecución de esas tareas. Los estudiantes se involucran en la práctica de la ingeniería mediante la resolución de problemas y ejercicios simples de diseño, de manera individual y en equipo. El curso incluye también el conocimiento de habilidades personales e interpersonales, habilidades y actitudes que son cruciales al comienzo del programa para poder preparar a los estudiantes para experiencias más avanzadas de construcción de productos, procesos y sistemas. Por ejemplo, los estudiantes pueden participar en grupos pequeños para la realización de ejercicios, a modo de preparación para su participación en equipos de desarrollo más amplios.”

Estándar 5: Experiencias de Diseño-Implementación se refiere a una variedad de actividades de ingeniería que son clave para el proceso de desarrollo de nuevos productos y sistemas. Las experiencias de diseño implementación se consideran básicas o avanzadas de acuerdo a su alcance, complejidad y ubicación dentro de la secuencia del programa.

Estándar 6. Espacios de Trabajo, el entorno físico de aprendizaje incluye espacios de aprendizaje tradicionales, por ejemplo, salas de clase, auditorios, salas de conferencia, salas de seminario, pero también talleres de ingeniería y laboratorios; haciendo hincapié en un aprendizaje práctico en el que los estudiantes se involucran directamente en su propio aprendizaje y faciliten instancias de aprendizaje social.

Estándar 7. Experiencias de Aprendizaje Integrado son enfoques pedagógicos que promueven, de manera simultánea, el aprendizaje de conocimientos disciplinarios, de habilidades

personales e interpersonales y de habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas. Incorporan problemas de la ingeniería profesional a contextos donde coexisten con problemas disciplinarios.

Estándar 8. Aprendizaje Activo, involucran a los estudiantes directamente en actividades de reflexión y de resolución de problemas. Se da menos relevancia a la transmisión pasiva de información y más a la participación de los alumnos en la manipulación, la aplicación, el análisis y la evaluación de ideas; se considera experiencial cuando los estudiantes asumen roles que simulan la práctica profesional de la ingeniería.

Estándar 9. Fortalecimiento de la Competencia de los Académicos, los programas CDIO dan apoyo al cuerpo de académicos para mejorar la competencia de éstos en habilidades personales e interpersonales y en habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas, descritas en el Estándar 2. Estas habilidades se desarrollan de mejor manera en contextos de práctica profesional de la ingeniería, pudiendo ser incorporado como criterio para la contratación de nuevos académicos y el ascenso de los académicos ya contratados, y realizar en la universidad experiencias de desarrollo profesional.

Estándar 10. Fortalecimiento de la Competencia Docente de los Académicos, un programa CDIO proporciona apoyo a sus académicos para mejorar la competencia de éstos en experiencias de aprendizaje integrado (Estándar 7), en aprendizaje activo y experiencial (Estándar 8) y en evaluación del aprendizaje de los alumnos (Estándar 11). La naturaleza y el

alcance de estas prácticas de desarrollo docente variarán de acuerdo a las características de los programas y las instituciones.

Estándar 11. La Evaluación del Aprendizaje de los alumnos es la medición del grado que cada alumno alcanza en los resultados de aprendizaje específicos. La evaluación efectiva del aprendizaje utiliza una variedad de métodos que se corresponden de manera adecuada con los resultados de aprendizaje que apuntan al conocimiento disciplinario y también a las habilidades personales, interpersonales y de construcción de productos, procesos y sistemas, tal como se describen en el Estándar 2.

Estándar 12: La Evaluación del Programa “La evaluación del programa es un juicio de valor sobre el programa en general, basado en las evidencias de los avances que se hayan realizado en el recorrido hacia la consecución de los objetivos del programa. Un programa CDIO debe ser evaluado con relación a estos 12 Estándares CDIO. Las evidencias para la valoración del programa se pueden reunir a partir de evaluaciones de los cursos, reflexiones de los profesores, entrevistas a alumnos de nuevo ingreso y a alumnos de último año, informes de evaluadores externos y estudios de seguimiento con la participación de egresados y empleadores. Estas evidencias pueden ser compartidas con los académicos, los estudiantes, los administradores del programa, los ex-alumnos y otros actores involucrados. Esta retroalimentación constituye la base sobre la que tomar decisiones acerca del programa y sobre la que fundar los planes de mejora continua.” (CDIO, ESTÁNDARES CDIO v. 2.0, 08 de diciembre de 2010)

Syllabus Corresponde a un detalle del estándar 2 (Resultados de aprendizaje). La versión es del 2011 y a continuación se listan los componentes de sus 4 partes.

Conocimiento y razonamiento disciplinario. Conocimiento de matemáticas y de ciencias básicas, fundamentos de la ingeniería, métodos y herramientas de la ingeniería

Habilidades y atributos personales y profesionales. Razonamiento analítico y resolución de problemas: Identificación y formulación de problemas, Modelamiento, estimación y análisis cuantitativo, análisis con incertidumbre, solución y recomendaciones.

Experimentación, investigación y descubrimiento del conocimiento: Formulación de hipótesis, búsqueda en la literatura impresa y electrónica, investigación experimental, prueba y defensa de hipótesis.

Pensamiento sistémico: Concepción holística, comportamiento emergente e interacciones en sistemas, priorización y foco, “Trade-offs”.

Actitudes, pensamiento y aprendizaje: Decisiones frente a la incertidumbre; perseverancia, urgencia y voluntad de logro, inventiva y flexibilidad; pensamiento crítico y creativo; autoconciencia, metacognición e integración del conocimiento; aprendizaje y educación a lo largo de toda la vida; administración del tiempo y de los recursos

Ética, equidad y otras responsabilidades: Ética, integridad y responsabilidad social; conducta profesional; visión proactiva e intención en la vida; mantenerse al día en el mundo de la ingeniería; equidad y diversidad; confianza y lealtad.

Habilidades interpersonales:

- Trabajo en equipo y comunicación
- Trabajo en equipo: Formación, operación, crecimiento, liderazgo, equipos técnicos y multidisciplinarios
- Comunicaciones: Estrategia, estructura, escritas, electrónicas, gráficas y orales, indagación, dialogo, negociación, resolución de conflictos, redes.
- Comunicaciones en idiomas extranjeros: En inglés y en otros idiomas.

Concebir, diseñar, implementar y operar sistemas en el contexto de la empresa, de la sociedad y del medio ambiente – el proceso de innovación. Contexto externo, social y ambiental: Roles y responsabilidades ingenieriles; el impacto de la ingeniería en la sociedad y en el medio ambiente; la regulación de la ingeniería por la Sociedad; el contexto histórico y cultural; temas y valores contemporáneos; desarrollar una perspectiva global; sustentabilidad y la necesidad de un desarrollo sustentable.

Contexto de la empresa y de negocios: Culturas diversas; participantes, estrategia y metas de la empresa; emprendimiento técnico; trabajando en organizaciones nacionales e

internacionales; desarrollo y evaluación de nueva tecnología; finanzas y economías de proyectos de ingeniería.

Concebir, ingeniería y gestión de sistemas: Necesidades y metas; concepto y arquitectura; ingeniería de sistemas, modelamiento e interfaces; gestión de desarrollo de proyectos.

Diseñar: Proceso; fases y enfoques; Utilización del conocimiento en el diseño; diseño disciplinario y multidisciplinario; diseñar para la sustentabilidad, seguridad, estética, operatividad y otros objetivos.

Implementar: implementación sustentable; proceso de implementación e integración de hardware y software; test, verificación, validación y certificación; gestión de la implementación.

Operar: Diseñar y optimizar operaciones sustentables y seguras; capacitación (“training”) y operaciones; sostener el ciclo de vida de un sistema; mejora y evolución de un sistema; temas de eliminación (“disposal”) y fin de vida; gestión de operaciones.

Liderar iniciativas de ingeniería: Identificar el tema, problema o paradoja; pensar creativamente y comunicar las posibilidades; definir la solución; crear nuevos conceptos de solución; construir y liderar una organización y una organización extendida; planificar y gestionar un proyecto hasta su término; ejercitar juicio en el proyecto/solución y razonamiento crítico; innovación – la concepción, diseño e introducción de nuevos bienes y servicios; invención – el desarrollo de nuevos dispositivos, materiales o procesos que permiten nuevos

bienes y servicios; implementación y operación – la creación y operación de los bienes y servicios que entregan valor.

4.8. Emprendimiento: Fundación, formulación, liderazgo y organización la compañía; desarrollo de un plan de negocios; capitalización y finanzas de la compañía; comercialización (“marketing”) de productos innovadores; concebir productos y servicios en torno a nuevas tecnologías; el sistema, redes, infraestructura y servicios de innovación; construir el equipo e iniciar los procesos de ingeniería; gestión de la propiedad Intelectual. (CDIO, Syllabus, 2011)

En conclusión, La filosofía del CDIO, apunta a una formación por competencias donde se logren combinar armónicamente el saber con el ser y el hacer. Esto implica un vuelco muy grande para muchas universidades donde lo central era el saber, los conocimientos y la teoría. Cuando en el CDIO al concebir y al diseñar se le entrelaza con el implementar y operar el mensaje explícito es que la teoría se tiene que acoplar con la práctica o las aplicaciones. Es por ello que muchas universidades han tenido una reestructuración y ampliación de los laboratorios, los lugares de prácticas, el equipamiento y los espacios de enseñanza-aprendizaje.

El CDIO ha estimulado el cambio de un modelo pedagógico tradicional, centrado en el profesor hacia un modelo pedagógico constructivista, centrado en el estudiante; donde el profesor es un guía dentro del proceso de aprendizaje, pero también participa como un modelo profesional. (González, García, Marciales, Ruiz, & Viveros, 2013) El CDIO con los Estándares y el Syllabus, facilita en alto grado el proceso de acreditación nacional e internacional. Si se hace un paralelo entre los Factores de la Acreditación y los Estándares del CDIO se encuentra una alta

correlación; por ejemplo, en lo referente a diseño curricular, metodologías de enseñanza, laboratorios, evaluación, recursos físicos y tecnológicos, resultados de aprendizaje y formación investigativa. Cuando a los estudiantes se les da participación implementando metodologías activas, cuando se diseñan espacios de aprendizaje y de prácticas adecuados, cuando los profesores y los estudiantes diseñan, implementan y operan se está creando un ambiente apropiado para el verdadero concepto de la ingeniería; por lo tanto, es de esperarse una creciente satisfacción de los actores al lograr involucrarse en actividades diversas y experiencias múltiples.

Referentes internacionales para la construcción del currículo de ingeniería de sistemas. En lo relacionado propiamente con la profesión se deben considerar las directrices de las diferentes asociaciones como ACM (Association for Computing Machinery) e INCOSE (International Council on Systems Engineering) entre otras, que determinan los tópicos a tratar en los diferentes énfasis, para definir los componentes curriculares que se integran en la construcción de un perfil de Ingeniería de Sistemas que responda más a las necesidades cambiantes, con las competencias necesarias para lograr una identidad del Ingeniero de Sistemas que impacte más en la región y sea competitivo a nivel nacional e internacional.

En López Garay (Andrade, et. al., 2001) el pensamiento sistémico se caracteriza por permitir que los fenómenos objetos de pensamiento se manifiesten en toda su diversidad y complejidad teniendo un hilo conductor que dé unidad en la diversidad. El movimiento de sistemas propuesto por Bertalanffy incorpora la investigación de operaciones, el análisis y la dinámica de sistemas orientada a contribuir en la toma de decisiones en la administración. La cibernética y la Ingeniería de Sistemas inicialmente involucrados con la construcción de

complejos dispositivos hombre-máquina para la defensa y la industria. La cibernética organizacional, el pensamiento de sistemas blandos y la fenomenología interpretativa enfocada en el entendimiento de la organización. (Gómez, et. al., 2005).

Bertalanffy (1989) reconoce que la teoría de sistemas comprende un conjunto de enfoques que difieren en estilo y propósito. La Teoría de los Sistemas, introduce una semántica científica de utilización universal. Sistema como un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo; de este modo las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema. Los sistemas están compuestos de entradas, procesos y salidas. Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información, las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas.

El proceso es lo que transforma una entrada en salida, como tal puede ser una máquina, un individuo, una computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización, etc. Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información, estas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema.

Marco conceptual de la ingeniería de sistemas. Algunos autores señalan que la Ingeniería de Sistemas tiene sus orígenes con los sistemas de distribución del agua en Mesopotamia (4000 a.c.) como uno de sus primeros productos, según (Gómez et. al., 2.005) tiene

como una de sus primeras evidencias de su origen (Checkland, 2000) en un proyecto interdisciplinario británico para el análisis de la defensa en 1937 y las mayores aplicaciones se dieron en la segunda guerra mundial, mostrando diferencias de propósito con la teoría general de sistemas que implicaba propósitos altruistas. La Ingeniería de Sistemas inició como programa en 1950 en el MIT, aunque ésta inicia antes del movimiento sistémico adopta los postulados de la Teoría General de Sistemas.

El consejo internacional de Ingeniería de Sistemas (INCOSE, 2004) define la Ingeniería de Sistemas como una disciplina emergente cuya responsabilidad es crear y ejecutar un proceso interdisciplinario para asegurar que las necesidades del cliente y los actores implicados se satisfagan de una manera que implique alta calidad, confianza, eficiencia en el costo y cumplimiento del organigrama, mediante el ciclo de vida total del sistema.

Según (ACM, AIS, IEEE-CS ,2005) la computación puede definirse como actividad de naturaleza técnica que involucra a los computadores, incluye el diseño y construcción de hardware y software, el procesamiento y protección de los datos y el mejoramiento organizacional mediante el uso de información (Gómez et. al., 2005). La estructuración curricular en Computación trabajo un proyecto colaborativo CC 2005 reuniendo a the Association for Computing (ACM), the Association for Information Systems (AIS), the Computer Society (IEEE-CS) y the Association for Information Tecnology Professionals (AITP) los cuales han establecido las disciplinas o ramas que conforman la computación, entre ellas está la guía para programas de pregrado en Computación, el volumen del currículo en Ciencias de la

Computación, en Ingeniería de Software, en Ingeniería de las Computadoras, en Tecnologías de la Información y otras disciplinas emergentes.

Desde los años sesenta se han liderado esfuerzos por establecer la estructuración curricular en computación, entre ellas el CC2005 cuyo propósito ha sido la clarificación, organización, establecimiento y explicación del carácter y los lineamientos de los programas de pregrado en computación. La guía incluye el CC2001 correspondiente al volumen del currículo en Ciencias de la Computación (CC), el SI2002 como el volumen del currículo en Sistemas de información, el IS2004 como el volumen del currículo en Ingeniería del software, el IC2004 como el volumen del currículo en Ingeniería de las computadoras, el TI2005 corresponde al volumen del currículo en Tecnología de Información y otros volúmenes de currículo necesarios para disciplinas emergentes, citado en (Gómez et. al., 2005)

Las ciencias de las computadoras (CC2001) (IEEE-CS, ACM, 2001) inicialmente trataba sobre el desarrollo de aspectos teóricos de la tecnología computacional y la generación de software y hardware. Se transformó cuando surgieron las especialidades de IC e IS en la orientación al desarrollo de la solución de problemas computacionales soportados por un marco matemático y enfoque lógico. Sistemas de información (SI) IS2002 (ACM, AIS, AITP,2002) junto con los CC constituyeron la panorámica total de la computación en la década de los noventa, al inicio se enfatizaba en el uso de hardware y software para la solución de problemas de negocios; con el surgimiento de la especialización TI se ha venido desligando de la aplicación de tecnología y su objetivo principal es la información como recurso para las empresas en el logro de sus propósitos y en la implementación para sus procesos.

La Ingeniería del Software IS- SE2004 (IEEE-CS, ACM, 2004) emergió como un área dentro de la CC, está orientada al desarrollo y mantenimiento de software que sea confiable y eficiente, los especialistas en IS tienen una visión más rigurosa y pragmática del software. Ingeniería de las computadoras IC- CE2004 nació en la mayoría de las universidades como una especialización dentro de los programas de Ingeniería Eléctrica, se relaciona con el diseño y construcción de computadores y sistemas basados en computadores; comprende el estudio de hardware software, comunicaciones y la interacción entre ellos, comprende el desarrollo de sistemas embebidos.

La teoría general de los sistemas (TGS) fue presentada en conferencias ampliamente discutida con físicos (Bertalanffy, 1989), aunque la fue recibida con incredulidad, se manejaba desde dos perspectivas una trivial, donde los isomorfismos son ejemplos de aplicación de las matemáticas a toda suerte de cosas, como aplicabilidad de $2 + 1 = 3$ a peras, y galaxias por igual; o era falsa y conducían a conclusiones erradas y hasta moralmente objetables.

Para otros, era filosófica y metodológicamente inválida porque la pretendida “irreductibilidad” de niveles superiores a inferiores tendía a impedir una indagación analítica cuyo éxito era evidente en varios campos, como la reducción de la química a principios físicos, o de los fenómenos de la vida a la biología molecular. Durante el primer año del Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences (Palo Alto), se encontraron Boulding, el biomatemático A. Rapoport, el fisiólogo Ralph Gerard y Bertalanffy, en la reunión anual de la American Association for the Advancement of Science de 1954 (AAAS) cuajó el proyecto de una sociedad dedicada a la teoría general de los sistemas. El nombre fue cambiado de Sociedad

para la Investigación General de Sistemas, afiliada a la AAAS, se establecieron grupos locales de la sociedad en varios centros, primero de Estados Unidos, luego de Europa.

La sociedad para la investigación general de sistemas fue organizada en 1954 para impulsar el desarrollo de sistemas teóricos aplicables a más de uno de los compartimentos tradicionales del conocimiento. Dentro de las funciones de la sociedad están: Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos, y fomentar provechosas transferencias de un campo a otro; estimular el desarrollo de modelos teóricos adecuados en los campos que carecen de ellos; minimizar la repetición de esfuerzo teórico en diferentes campos y promover la unidad de la ciencia mejorando la comunicación entre especialistas.

Cybernetics de Norbert Wiener apareció en 1948 como resultado de los adelantos entonces recientes en la tecnología de los computadores, la teoría de la información y las máquinas autorreguladas. Aparecieron tres contribuciones fundamentales, la Cybernetics de Wiener (1948), la Teoría de la información de Shannon y Weaver (1949) y la Teoría de los juegos de von Neumann y Morgenstern (1947). Wiener llevó los conceptos de cibernética, retroalimentación e información mucho más allá de los campos de la tecnología, y los generalizó en los dominios biológico y social. En la tercera década del siglo pasado, varios investigadores el fisiólogo alemán Richard Wagner (1954), el laureado Nobel suizo W. R. Hess (1941, 1942), y en el Referenzprinzip de von Holst trabajaron en varios desarrollos entre ellos modelos detallados de fenómenos fisiológicos con retroalimentación, lo que permitió llevar la popularidad de la cibernética en la ciencia y la tecnología.

Tecnología de la Información TI- IT2005 (IEEE-CS, ACM, 2005) Inicia durante los noventa, los departamentos de TI de la época emergen para asegurar que la infraestructura computacional fuera la adecuada. Estos programas preparan a los estudiantes para atender las necesidades tecnológicas en las organizaciones, TI enfatiza en la tecnología en sí misma, estableciendo un estrecho vínculo entre SI y TI. Los profesionales deben seleccionar, instalar, mejorar, mantener y reemplazar la infraestructura tecnológica y dar soporte a quienes trabajan con ella.

Los graduados deben tendrán la capacidad de crear, aplicar, integrar y administrar tecnologías computacionales de acuerdo a las necesidades de la sociedad actual. En el contexto organizacional, ellos necesitan:

- Tener habilidades para aplicar conocimientos de apropiación de computación y matemáticas en la disciplina.
- Tener habilidades para analizar un problema, e identificar y definir los requisitos computacionales requeridos para su solución.
- Habilidades para diseñar, implementar y evaluar un Sistema basado en computación, procesos, componentes o programas.
- (d) Habilidades para una función efectiva en temas de conocimiento general.
- (e) Un profesional que comprenda sus responsabilidades éticas y legales.
- (f) Habilidades para comunicarse adecuadamente.
- (g) Habilidades para analizar el impacto local y global de la computación en los individuos, las organizaciones y la sociedad.

- (h) Reconocer las necesidades de desarrollo profesional continuo.
- Habilidades para uso de técnicas y herramientas necesarias para la práctica computacional.
- (j) Habilidades para usar y aplicar conceptos técnicos y prácticas en tecnología de la información.
- (k) Habilidades para identificar y analizar las necesidades de los usuarios y tomar decisiones en cuanto a la selección, creación, evaluación y administración de sistemas basados en computador.
- (l) Habilidades para integrar efectivamente una solución basada en tecnología de la información en un ambiente de usuario.
- (m) Entender las mejores prácticas y estándares, y sus aplicaciones.
- (n) Habilidad para asistir en la creación de una planeación efectiva de proyectos. (Velasquez, 2017)

Contextualización teórica de las competencias del ingeniero en sistemas de la UFPSO.

Se toma como referencia para el marco teórico del presente proyecto un trabajo de investigación doctoral realizado por la Doctora Torcoroma Velásquez titulado Evaluación del programa de sistemas base fundamental para reorientar el posicionamiento del egresado de la UFPSO, en esta investigación se definieron las competencias profesionales específicas para el programa de Ingeniería de Sistemas, de esta manera se visualizan en la formación y capacitación del Ingeniero de Sistemas de la UFPSO, y este debe alcanzar al final de su formación las siguientes competencias (Comité curricular, 2013).

Competencias Procedimentales (Saber hacer).

- Desarrolla Sistemas de Información.
- Analiza y depura código fuente.
- Aplica conceptos y técnicas necesarias para el modelamiento de sistemas.
- Realiza abstracciones y modelamiento matemático y algoritmos de la realidad
- Hace uso de estructuras de control en el diseño de algoritmos e implementarlas en programas.
- Selecciona y aplica algoritmos apropiados a una situación particular.
- Emplea diferentes estrategias para el diseño de algoritmos.
- Conoce y sabe aplicar las tecnologías de programación web, cliente servidor, y móvil.
- Mide y evalúa la calidad del software.
- Evalúa Sistemas de Información
- Hace uso de estructuras de control en el diseño de algoritmos e implementarlas en programas.
- Crea estructuras estáticas arreglos y operaciones con las mismas.
- Crea y manipula listas dinámicas simples, circulares y dobles.
- Crea Base de Datos e integración con listas enlazadas.
- Maneja archivos planos con listas y base de datos.
- Evalúa la calidad del Software.
- Realiza análisis y diseño de sistemas utilizando diferentes metodologías técnicas y herramientas.

- Aplica paradigmas de programación reconociendo las ventajas para el desarrollo de proyectos informáticos.
- Gestiona bases de datos.
- Produce software de alta calidad que satisfaga a las necesidades de los usuarios finales dentro planificaciones y presupuestos predecibles.
- Implementa servicios de valor agregado sobre la Web.
- Conoce y saber aplicar las tecnologías de programación web, cliente servidor, y móvil.
- Aplica tecnologías para la instalación de cableado estructurado.
- Participa como soporte técnico en redes de comunicación.
- Identifica los estándares de redes y comunicaciones.
- Aplica diferentes topologías para la implementación de redes de datos
- Aplica los tipos de cable existentes de acuerdo a la funcionalidad de la red.
- Aplica técnicas de Análisis y Diseño de software.
- Determina y evaluar los Requerimientos y especificaciones de software.
- Realiza análisis de los Riesgos del software.
- Realiza abstracciones y modelamiento matemático y algoritmos de la realidad.
- Realiza análisis y diseño de sistemas utilizando diferentes metodologías técnicas y herramientas inteligentes.
- Gestiona bases de conocimiento.
- Aplica conceptos y técnicas necesarias para Auditoría de Sistemas.
- Realiza abstracciones y modelos matemáticos.

Competencias Propositivas (pensar)

- Representa e interpretar gráficamente las situaciones del mundo real.
- Plantea alternativas de solución utilizando diferentes paradigmas del pensamiento sistémico.
- Recomienda los sistemas de información más acordes para las organizaciones.
- Interpreta el contexto social en el cual se desenvuelve el Ingeniero de Sistemas.
- Explica las ventajas y desventajas de la libre expresión en el ciberespacio.
- Desarrolla problemas propios de la Ingeniería.
- Formula proyectos y propuestas de investigación.
- Recomienda Hardware y Software para las organizaciones.
- Planea sistemas de información acordes a las necesidades y limitaciones de las organizaciones.

Competencias Cognitivas (saber)

- Identifica el campo de desarrollo profesional de la Ingeniería de Sistemas en la región, el país y del mundo.
- Describe el proceso de traducción de programas.
- Analiza diferentes tipos de datos para hacer inferencias a partir de ellos.
- Identifica las características, ventajas y desventajas de las diferentes estructuras de datos.
- Reconoce los conceptos de listas enlazadas, simples circulares y dobles.
- Diferencia los términos de pilas y colas.
- Identifica la aplicabilidad de los arboles binarios.

- Identifica la necesidad de utilizar bases de datos para la solución de problemas.
- Asimila nuevas tecnologías informáticas de las diferentes áreas de la Ingeniería de Sistemas como: Ingeniería del software, Redes, lenguajes de programación y bases de datos.
- Identifica la problemática de las políticas sectoriales de la Ingeniería de Sistemas en la región, el país y en el mundo.
- Explica la estructura básica del computador e identificar las diferentes formas en que la Información puede ser representada y procesada usando bits.
- Describe las funciones fundamentales de un sistema manejador de bases de datos.
- Describe los conceptos de modelamiento y notación de bases de datos.
- Identifica las características, ventajas y desventajas de las diferentes tecnologías de comunicaciones.
- Reconoce los conceptos de transmisión de datos.
- Diferencia los términos utilizados en medios de transmisión y cableado estructurado.

Competencias Actitudinales (ser)

- Tiene una actitud flexible y disposición al cambio.
- Reconoce sus virtudes, limitaciones y debilidades, y obrar de acuerdo con este conocimiento.
- Participa en grupos interdisciplinarios comprometidos en el desarrollo de proyectos de Investigación.
- Desarrolla un pensamiento objetivo dando mayor importancia al razonamiento y la reflexión más que a la mecanización y memorización.
- Respeta a sus congéneres.

- Tiene una conciencia crítica enmarcada en el acontecer histórico y social que le permita liderar y promover procesos de cambio.
- Asume con conciencia ética y profesionalismo en el ejercicio de la ingeniería.
- Tiene una actitud de permanente autoformación y actualización.
- Trabaja en equipo.
- Debe ser abierto a expresar emociones tanto positivas como negativas y poseer una alta autoestima.
- Privilegia los intereses colectivos ante los individuales.
- Posee un alto sentido de apreciación hacia el estudio y el auto aprendizaje en búsqueda de una permanente actualización y mejoramiento continuo.
- Debe tener habilidades comunicativas, en donde la cultura del lenguaje escrito supere a la tradicional oral, tenga un dominio de otro idioma y desarrolle una gran capacidad de escucha.
- Está comprometido con la solución de problemas que agobian al país y a la región.
- Trabaja con todo tipo de agentes sociales (debe estar en capacidad de trabajar con diferentes disciplinas y profesiones).
- Apropia un lenguaje y simbolismos propios que le permitan comunicarse con claridad y precisión.
- Ayuda al avance de la pequeña y mediana industrial.
- Participa en grupos interdisciplinarios comprometidos en el desarrollo de proyectos de investigación.

COBIT. Cobit permite el desarrollo de políticas claras y de buenas prácticas para control de tecnologías de información a través de las empresas. COBIT constantemente se actualiza y

armoniza con otros estándares. Por lo tanto, COBIT se ha convertido en el integrador de las mejores prácticas de tecnologías de información y el marco de referencia general para el gobierno de tecnologías de información que ayuda a comprender y administrar los riesgos y beneficios asociados con tecnologías de información. La estructura de procesos de COBIT y su enfoque de alto nivel orientado al negocio brindan una visión completa de tecnologías de información y de las decisiones a tomar acerca de la misma. (ISACA, 2017)

Es un marco de trabajo que establece los controles que pueden implementarse en una organización y pueden apoyar a implementar el Gobierno de TI Empresarial integrando diferentes marcos de trabajo, como ITIL o estándares ISO. Está basado en un dominio para los procesos de gobierno y cuatro dominios para los procesos de gestión. Se enfoca más en el “qué” se necesita para cumplir con los controles de Gobierno de TI Empresarial. Para lograr valor para las partes interesadas de la Organización, se requiere un buen gobierno y una buena administración de los activos de TI y de la información.

Los Directivos, Gerentes y Ejecutivos de las Organizaciones deben acoger la TI como cualquier otra parte importante del negocio. Cada día aumentan y se complican más los requisitos externos, tanto legales como de cumplimiento regulatorio y contractual, relacionados con el uso de la información y la tecnología en la Organización, amenazando el patrimonio si no se cumplen. Para (velasquez, 2009), aunque la Asociación Colombiana de Ingenieros viene proporcionando las buenas prácticas en las empresas colombianas, específicamente el término de Gobernabilidad de TI no es muy conocido, especialmente en el Norte de Santander. Por lo tanto, propone una guía para adoptar las buenas prácticas en dichas empresas.

El Doctor José Manuel Ballester Fernández miembro de ISACA define El Gobierno corporativo de TIC como un conjunto de responsabilidades y prácticas ejecutadas por la junta directiva y la administración ejecutiva con el fin de proveer dirección estratégica, garantizando que los objetivos sean alcanzados, estableciendo que los riesgos son administrados apropiadamente y verificando que los recursos de las empresas son usados responsablemente.

Webb, Pollard y Ridley consideran que el Gobierno de TI comprende la alineación de las TI con el negocio, de tal manera que se logre obtener el máximo valor empresarial a través del desarrollo de un marco de control y de rendición de cuentas, de la gestión del desempeño y de una gestión de riesgos.

La norma ISO/IEC 38500 define gobierno de TI como “El sistema mediante el cual se dirige y controla el uso actual y futuro de las tecnologías de la información”. De acuerdo con esta norma, la gestión de TI comprende el sistema de controles y procesos para alcanzar los objetivos fijados por el gobierno. Por lo tanto, la gestión y el gobierno están relacionados y deben ser orientados y monitoreados.

Según el ICONTEC el fin principal del gobierno de TI es generar valor para la organización minimizando los riesgos asociados. Para generar valor, es necesario alinear la estrategia de TI con la estrategia de negocio. La minimización de los riesgos se logra cuando la responsabilidad y el principio de rendir cuentas por las acciones desarrolladas se alcanza en todos los niveles de la organización

2.5 Marco legal

Constitución Política de Colombia, La Educación como un derecho de toda persona.

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. “La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público” (Congreso de la Republica de Colombia).

La ley 30 de 1992. Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Del Ministerio de Educación Nacional, mediante la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, la cual enuncia a los egresados como un componente que está contemplado en el fomento de la Calidad en las Instituciones de Educación Superior.

Ley Estatutaria 1266 Del 31 De Diciembre De 2008. Por la cual se dictan las disposiciones generales del Hábeas Data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones.

Ley 1341 del 30 de julio de 2009. Por la cual se definen los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones.

Artículo 2: Forman parte del Sistema Nacional de Acreditación:

- El Consejo Nacional de Educación Superior
- El Consejo Nacional de Acreditación
- Las instituciones que optan por la acreditación
- La comunidad académica.

Decreto 2904 de 1994. Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Por el cual se regulan

Los artículos 53 y 54 de la Ley 30 de 1992. Artículo 1: La acreditación es el acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social.

Decreto No 1295 del 2010. Por el cual se reglamenta el registro calificado que trata la

Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Artículo 1.- Registro calificado. - Para ofrecer y desarrollar un programa académico de educación superior, en el domicilio de una institución de educación superior, o en otro lugar, se requiere contar previamente con el registro calificado del mismo. El registro calificado será otorgado por el Ministerio de Educación Nacional a las instituciones de educación superior legalmente reconocidas en Colombia, mediante acto administrativo motivado en el cual se ordenará la inscripción, modificación o renovación del programa en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES-, cuando proceda. La vigencia del registro calificado será de siete (7) años contados a partir de la fecha de ejecutoria del correspondiente acto administrativo.

Condiciones para obtener el registro calificado:

Autoevaluación. La existencia o promoción de una cultura de autoevaluación que tenga en cuenta el diseño y aplicación de políticas que involucren a los distintos miembros de la comunidad académica, y pueda ser verificable a través de evidencias e indicadores de resultado. La autoevaluación abarcará las distintas condiciones de calidad, los resultados que ha obtenido en matrícula, permanencia y grado, al igual que el efecto de las estrategias aplicadas para mejorar los resultados en los exámenes de calidad para la educación superior.

Capítulo 3. Metodología

En el presente capítulo se encontrará el tipo de investigación, paradigma y diseño de la investigación, seguimiento metodológico, el escenario, los informantes claves, unidades temáticas, credibilidad y validez, las técnicas de recolección de información y técnicas y procedimiento para el análisis de la información recolectada en el desarrollo del proyecto.

3.1 Tipo de investigación

La investigación cualitativa, usada principalmente en las ciencias sociales, de cortes metodológicos basados en principios teóricos tales como la fenomenología, hermenéutica, la interacción social, entre otros; empleando métodos de recolección de datos que no son cuantitativos, con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan los correspondientes. La investigación cualitativa requiere un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo gobiernan. La investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento; investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión, en contraste con la investigación cuantitativa la cual busca responder preguntas tales como cuál, dónde, cuándo. Montero (2003) describe la investigación cualitativa como:

Descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. Incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias

actitudes, creencias, pensamientos, reflexiones, tal y como son sentidas y expresadas por las personas y no como el investigador describe (Montero 2003 p. 16).

La investigación cualitativa juega un papel importante dentro de la sociedad, pues se convierte en un eje paradigmático de investigación que incluye diversidad de elementos en el desarrollo de una investigación y que no descartan la parte del comportamiento humano que en ocasiones es discriminado sólo por algunas cifras que no analizan la profundidad de los hechos, ni mucho menos se toma en consideración esos elementos que en ocasiones tocan la fibra humana y hacen reflexionar en cuanto a aseveraciones que pretenden orientar el progreso, desarrollo y bienestar social de la humanidad. Para la investigación desarrollada la información de interés se debe recabar directamente en el sitio y en la realidad estudiada, precisando la información que de allí se pueda obtener, sin realizar manipulación o control de variable alguna, para lo cual se hace necesario recolectar los datos de sus principales actores. Es importante indicar que por la naturaleza de la investigación se apoya en un estudio piloto enmarcado en una escala de estimación tipo Likert con 16 ítems y cinco opciones de respuestas (siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca); de allí se originan las categorías de análisis de la información aplicando como método cualitativo la etnometodología.

3.2 Paradigma de la investigación

La investigación cualitativa permite visualizar elementos que generan la interpretación de los fenómenos; por lo tanto, para acercarse a la realidad de los hechos se plantean un estudio piloto que permitirá posteriormente mediante la complementariedad definir desde las unidades

temáticas las categorías de análisis que permiten construir un complemento enmarcado en lo teórico operacional de los currículos empleados en las diferentes Universidades formadoras de ingenieros de sistemas en el Departamento de Norte de Santander. Partiendo de dichos señalamientos es conveniente tener en cuenta que el paradigma predominante es el cualitativo bajo el enfoque interpretativo a pesar de que el estudio piloto arroja datos cuantitativos recopilados y analizados por el apoyo de las encuestas google drive; es decir, se utilizara la ayuda de las herramientas tecnológicas para recopilar y analizar la información de manera instantánea.

3.3 Diseño de la investigación

De acuerdo con lo planteado por Roldán (2003), el diseño de la investigación, debe especificar los pasos que se tendrán en cuenta en relación con los otros acontecimientos del fenómeno, como se recolectarán los datos y en qué ambiente. El diseño debe contener de una manera estructural cada etapa del proceso, y depende del tipo de investigación. Su meta como el de la investigación en general, es lograr la máxima validez posible, es decir, la correspondencia más ajustada a los resultados del estudio con la realidad. De allí, que se muestra el diseño: descriptivo – explicativo apoyado en un estudio piloto cuantitativo de carácter descriptivo enmarcado en un instrumento bajo las líneas de acción de la escala de estimación tipo Likert; partiendo de la sistematización de las unidades temáticas que generan las categorías de análisis; las cuales generan una explicación del fenómeno y para ello se emplea lo concerniente al método cualitativo denominado etnometodología.

La etnometodología se caracteriza por ser un método que permite el análisis de los procedimientos empleados en el desarrollo académico durante la formación de los egresados en ingeniería de sistemas; aspectos observados en los egresados de las diferentes universidades dedicadas a la formación de ingenieros de sistemas; razones por las cuales se hace necesario aplicar una encuesta para egresados apoyado en las herramientas que ofrece google drive para que los resultados sean más rápidos y precisos y adicional a ello permite visualizar la sistematización gráfica de la información.

Seguimiento metodológico del proyecto

Tabla 1

Modelo Metodológico.

Develar la brecha entre el ejercicio profesional como CIO y las competencias en Gobierno TI de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades de Norte de Santander para la pertinencia teórico – operativo de los currículos académicos.

Objetivos de la investigación	Actividades por objetivo	Indicador por actividad
Analizar las competencias que deben poseer los CIO planteadas en los marcos Gobierno de TI.	1. Revisión de los antecedentes históricos e investigativos.	1. Marco referencial (histórico, investigativo).
	2. Interpretación hermenéutica de los fundamentos epistemológicos, gnoseológicos y ontológicos.	2. Marco teórico – conceptual. (epistemológico, gnoseológico y ontológico).
	3. Constrastación teórica entre las competencias que posee el CIO y los marcos del Gobierno de TI.	3. Tablas y figuras de constrastación,

<p>Describir los elementos de Gobierno de TI en el currículo de los programas de ingeniería de sistemas ofertados por las universidades del Departamento Norte de Santander.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio piloto mediante la encuesta diseñada, bajo los lineamientos de la escala de estimación tipo Likert. 2. Estudio estadístico apoyado en google drive. 3. Constratación teórica entre la información recolectada y los postulados teóricos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación del instrumento a 120 egresados vía on line. 2. Análisis estadístico. 3. Tablas y figuras de constratación.
<p>Reflexionar sobre el ejercicio profesional de los CIO en relación con el cumplimiento de las competencias establecidas en Gobierno de TI.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de la entrevista en profundidad. 2. Análisis de la información mediante el Atlas TI. 3. Sistematización teórica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de entrevista en profundidad a cinco egresados, tres docentes y tres expertos. 2. Software Atlas TI. 3. Estructuración teórica.

Fuente: Autora, 2019

3.4 Escenario

El escenario, es el lugar donde se desarrolló la investigación, al respecto, es importante traer a colación lo expuesto por López (2009) quien manifiesta que: “El escenario es el lugar en el que el estudio se va a realizar, así como el acceso al mismo, las características de los participantes y los recursos disponibles” (p. 37), Según Parra (1998:23), el escenario consiste “..., en una serie de criterios que se consideran necesarios o muy conveniente para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas para los fines que persigue la investigación”.

Para la presente investigación se toma como población los egresados de las universidades que ofertan el programa de ingeniería de sistemas en el Departamento Norte de Santander las

cuales son Universidad de Pamplona -UNIPAMPLONA ubicada en la ciudad de Pamplona, Universidad Francisco de Paula Santander – UFPS ubicada en la ciudad de Cúcuta, y la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña – UFPSO, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Santander y universidad Remington , ubicadas en Cúcuta. El rango son los años comprendidos entre 2010 y 2015 teniendo en cuenta que la población objeto de estudio contara con una amplia trayectoria profesional.

3.5 Informantes claves

Los informantes claves constituyen la base de donde se desprende la información para la estructuración de los aportes teóricos teniendo presente que estos se ajustan a las unidades temáticas o en su defecto a las categorías iniciales o de entrada razón por la cual se tomó lo que plantea Martínez (2009) quien considera: “la muestra de informantes representa en la mejor forma posible los grupos, orientaciones o posiciones de la población estudiada, como estrategia para corregir distorsiones perceptivas y prejuicios y porque toda realidad humana es poliédrica, tiene muchas caras. (p.58). De este modo el investigador debe conocer los rasgos básicos que caracterizan a sus informantes claves debido a la relevancia para el trabajo a efectuar. De acuerdo a tal descripción se plantea que para el estudio piloto se consideren aproximadamente ciento veinte egresados. En lo correspondiente a la parte cualitativa se toman cinco egresados, más tres docentes y tres expertos para un total de once informantes claves.

3.6 Unidades temáticas

En cuanto a las unidades temáticas es necesario señalar que algunos autores las definen como las categorías iniciales desde esa perspectiva vale indicar que se definen como los grandes temas a seguir en la investigación; sin embargo, en este caso de las unidades se pretende sacar las categorías siguiendo lo que indica Martínez (2009), resalta que los datos necesariamente deben ser traducidos en categorías y subcategorías con el fin de realizar comparaciones, organizar conceptualmente los datos y mostrar los resultados, teniendo en cuenta además que pueden aparecer categorías emergentes, las cuales deben ser de igual forma contempladas. En palabras de Martínez:

Se trata de categorizar o clasificar las partes en relación con el todo, al descubrir categorías o clases significativas, de ir constantemente diseñando y rediseñando, integrando y reintegrando el todo y las partes, a medida que se revisa el material va emergiendo el significado de cada sector, evento, hecho o dato. (p.266)

Conviene señalar en esta parte haciendo énfasis que en el momento de recolección de la información y en el análisis de la misma surgen las categorías que se pueden denominar emergentes; al igual se presentan otras que se derivan de las ya existente y por tal razón entonces se trabaja con sub-categorías teniendo presente que estas en ocasiones surgen de las redes semánticas que se dan de la aplicación del software Atlas Ti 7.0 que se considera como una herramienta muy valiosa para entender y comprender mediante el análisis microscópico que surge de la teoría fundamentada generando con ello postulados que son los cimientos de teóricos y operacionales en este caso las unidades temáticas a seguir son:

- Competencias académicas.

- Prácticas pedagógicas.
- Diseño curricular.
- Estrategias de enseñanza.
- Momentos evaluativos.

3.6 Validez y credibilidad

Los procedimientos de validación de la información obtenida en los instrumentos de recolección de datos, según Martínez (1995:62) representan los principios básicos de la validez por triangulación de la fuente, la cual define como “Las observaciones o apreciaciones que se recogen en una situación o algún aspecto desde diferentes perspectivas después de compararlas y contrastarlas”. Según Rusque, (2003), la validez representa la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas.

La validez se garantiza mediante la triangulación de las fuentes Lankshear y Knobel (2003:14) usan el término “Triangulación” para describir el procedimiento en el que una parte de la información es respaldada por otras fuentes de información. También consiste en observar lo que la gente hace, hablar con ella al respecto, preguntar a terceras personas sobre el hecho e intentar comprender y explicar lo que pasa, sin recurrir nunca a números, estadísticas ni variable alguna. Triangular también significa comparar y contrastar la consistencia de la información derivada de la misma fuente, pero en tiempos diferentes a través de diferentes métodos

cualitativos. En el caso de triangulación de la fuente, se hace asegurándose la consistencia de los resultados generados a través de diferentes métodos de recolección de datos.

Según Lincoln y Guba (1985) citado por Parra (1998:66), la confiabilidad se convierte en la credibilidad y en una investigación cualitativa, "... implica la consistencia de los resultados obtenidos de los datos". Es decir, que en vez de repetir el estudio para determinar si es confiable, el investigador debe presentar los resultados en forma consistente y confiable, de tal manera que tengan significado, favoreciendo elaboraciones teóricas que se construyan como consecuencia del contraste, pueden ser más útiles para comprender y actuar sobre el mismo escenario.

3.7 Técnicas de recolección de información

La investigación cualitativa contempla la recolección de información en los ambientes naturales (Hernández, 2006), y el uso de técnicas, tales como las entrevistas, observación participante, y grupos focales. Para llevar a cabo esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos a continuación descritos: La entrevista, usada para indagar los hechos o fenómenos estudiados, siendo la palabra la mayor riqueza, por el valor heurístico. El sociólogo español Alonso (1999), la define como una conversación entre dos personas dirigida y registrada por el entrevistador con el fin de favorecer la producción de un discurso conversacional sobre un tema definido en una investigación. En la entrevista o guion de preguntas están definidas previamente en un cuestionario de entrevista que surge de las categorías iniciales pero la secuencia, puede variar en función de cada sujeto entrevistado, pudiendo el investigador profundizar en alguna idea que pueda ser relevante, realizando nuevas preguntas, Douglas (1985).

La entrevista en profundidad cubre uno o dos temas, pero en mayor profundidad, las preguntas que el investigador realiza, van emergiendo de las respuestas del entrevistado y se centran fundamentalmente en la aclaración de los detalles con la finalidad de profundizar en el tema objeto de estudio, siendo un proceso de determinación de un texto en un contexto (Blanchet, 1989, p. 230). Para Patton (1990) es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista en una situación de entrevista diseñada de manera abierta.

La observación participante realiza su tarea desde "adentro" de las realidades humanas que pretende abordar, es una técnica en la cual el investigador se sumerge con el grupo participante, tomando notas de campo, que son revisadas periódicamente para complementarlas y tienen como finalidad, reorientar la observación del investigador (Martínez, 2009). Según De Ketele (1984), "la observación es un proceso que requiere atención voluntaria e inteligencia, orientado por un objetivo terminal y organizador, y dirigido hacia un objeto con el fin de obtener información". Por ello se le ha considerado a esta técnica como de alta importancia dentro de la investigación.

3.8 Técnica y procedimiento para el análisis de la información recolectada.

Una vez obtenida la recaudación de la información es esencial realizar la categorización para facilitar su estudio y poder responder a los objetivos de la indagación. Las categorías pueden formarse manipulando una palabra de una idea que sea similar en otras ideas, o creando un nombre en base a un criterio unificador, logrando que al final del proceso todas las ideas estén incluidas en alguna categoría. Al construir las categorías es importante siempre respetar la información obtenida. Al respecto Martínez (2008) expresa: "categorizar, es decir, clasificar,

conceptualizar o codificar mediante un término o expresión que sea claro e inequívoco el contenido o idea central de cada unidad temática”. (p.75).

La categorización consiste en la división en elementos singulares, o unidades, que resultan notables y significativas desde el punto de vista de interés investigativo, igualmente esta se realiza por unidades de registro, es decir, estableciendo una unidad de sentido en un texto registrado por algún medio, por lo tanto, es textual y a la vez conceptual. En tal sentido, se debe indicar que existen informaciones valiosas para la investigación que se encuentra plasmada en documentos, tales como reseña histórica, escrituras, entre otros.

Para los cuales se requiere un análisis de documentos con la intención de tomar elementos de juicio que posteriormente en las entrevistas en profundidad serán corroborados o en su defecto desechados dependiendo de la veracidad que tengan; para tal procedimiento se elabora una matriz donde se toma el documento original y posterior a ello se va desglosando tomando en consideración las ideas principales y secundarias hasta lograr establecer un mapa conceptual que permita entender, comprender e interpretar con consistencia teórica los elementos que se desprendan de la investigación realizada.

Capítulo 4. Presentación de resultados

4.1 Competencias que deben poseer los cio planteadas en los marcos gobierno de TI.

El desarrollo del presente objetivo tiene como fin analizar las competencias que deben poseer los egresados del programa de ingeniería de sistemas que se desempeñen como CIO, teniendo en cuenta los marcos de Gobierno de TI, se hace necesario construir el marco teórico y conceptual partiendo de la revisión de la literatura en cuanto al tema, Competencias que debe poseer el CIO de acuerdo a la literatura existente, por otra parte se describen las competencias respecto a la Matriz RACI del CIO la cual fue construida a partir del desarrollo de este trabajo y se espera sea un insumo para los programas académicos a la hora de incorporar elementos de Gobierno de TI en los currículos. Por último, se muestran los resultados de estudios de prospectiva tecnológica con el fin de recomendar a los programas analizar los currículos para incorporar estos elementos en las mallas curriculares.

4.1.1 Marco teórico – conceptual. (epistemológico, gnoseológico y ontológico). Como resultado de la revisión de los antecedentes históricos e investigativos a través de las bases de datos consultadas, se muestra a continuación el marco teórico- conceptual a través de la tabla 2 denominada Interpretación hermenéutica de los fundamentos epistemológicos, gnoseológicos y ontológicos donde se realiza un trabajo detallado de cada descriptor encontrado producto de la revisión literaria.

Tabla 2

Interpretación hermenéutica de los fundamentos epistemológicos, gnoseológicos y ontológicos.

Descriptor	Epistemológicos	Gnoseológicos	Ontológicos
Gestión estratégica de TI.	Los conocimientos están vinculados al establecimiento de líneas de acción enmarcados en la aplicación de las TI.	Las teorías gerenciales se enfocan en las más contemporáneas como la planeación y la gerencia estratégica.	Los elementos que se manejan están relacionados lo que establece la teoría y lo que se encuentra en la práctica.
Brecha Universidad y Organizaciones.	Los contenidos y objetivos establecidos en la Universidad presentan cierta distancia con lo que existe en el contexto laboral.	Se busca encajar las teorías con lo que existe en la sociedad y las necesidades de la misma; al igual es pertinente tener en cuenta que se pueden involucrar teorías novedosas para alcanzar mejoras como por ejemplo la teoría del mejoramiento continuo.	Algunas teorías dan pie a la crítica como por ejemplo la teoría crítica tecnológica que busca permear conocimientos innovadores sobre los existentes con poco argumentos teórico.
Brechas de habilidades de TI.	Los conocimientos nutren las habilidades, sin embargo no se ofrecen las habilidades necesarias y se crean un distanciamiento en las formas y maneras de aplicar los conocimientos en la acción laboral.	Dentro de las teorías es importante tener presente que tal vez por falta de demostración, simulación y práctica surgen debilidades en el manejo de las habilidades de TI en los contextos laborales.	Se presentan situaciones en el contexto laboral que en ocasiones dejan a un costado la preparación de los ingenieros en sistemas y es necesario acudir a conocimientos adquiridos por experiencias.
Currículos de los Sistemas de Información.	Se encuentran estructurados de forma sistémica y progresiva es decir los conocimientos se van profundizando a medida que se	Se evidencia un predominio de la teoría general de sistemas, de la teoría tecnológica y de los fundamentos cibernéticos que han surgido en los	Su adaptación al contexto laboral en ocasiones se hace por analogía y experiencias previas, puesto que cada día surgen elementos nuevos y

	avanza en la carrera.	últimos tiempos.	la formación del ingeniero en sistemas puede quedarse en cuanto a preparación.
El Líder de la Era Digital.	Los conocimientos deben estar en constante actualización para encajar en los cambios e innovaciones que se den en el contexto laboral.	Es pertinente la inclusión en formatos teóricos que puedan facilitar la comprensión de los hechos actuales.	El ingeniero de sistemas se debe caracterizar por ser un líder digital que en todo momento pueda relacionar la cotidianidad con la tecnología.
Alta Gerencia en los Gobiernos de TI	Es oportuno que cada conocimiento se vaya afinando según su nivel y se alcance nivel óptimos de producción evidenciados en la alta gerencia, dejando ocupar con ello un nivel muy bueno en sus productos.	La base teórica se va convirtiendo en un aglutinamiento teórico de corte holístico donde el ingeniero va tomando lo mejor de cada enfoque y va construyendo uno para de esa manera tener su propio fundamentos teóricos frente a cualquier fenómeno o evento.	Se logra entender y comprender la sociedad desde sus necesidades, expectativas e intereses para generar cambios importantes en el manejo de conocimientos en la cotidianidad.
Alineación de TI	Las Tecnologías de la Información se conceptualizan según su función y se constituyen en vías o canales de adjudicación de modos para alcanzar determinado objetivo.	Las teorías se fusionan en la operatividad de los recursos que se unen para la aplicación de las tecnologías.	Dentro de lo cotidiano se observa que las tecnologías en la mayoría de veces permean todos los sectores sociales donde las personas tienen contacto directo con las TI.
Políticas de Uso de las TI.	Los conocimientos sobre la aplicación de TI se encuentran definidos por las leyes que son las que demarcan el impacto y utilidad	Las teorías tienen implicaciones en las políticas del estado y se muestran en un entramado que va en función de la capacitación y	A nivel nacional se institucionalizan programas sobre tecnología en las instituciones escolares y en las Universidad como

		de las mismas. Por ejemplo en las políticas se maneja el Plan Vive Digital.	formación de los individuos.	por ejemplo con la dotación de tablets y otros dispositivos que permitan la interconectividad.
Competencias Gerencia Negocios.	en de	Se hace presente la inteligencia de negocios que se convierte en base para generar emprendimientos en busca de desarrollo de la sociedad y de bienestar social.	Las teorías que más encaje tienen son la teoría general de sistemas y la teoría del mejoramiento continuo, las cuales se juntan en función del logro de los objetivos previstos.	En la actualidad las competencias en gerencias de negocios se han apoderado del tema comercial lo que conlleva a que se institucionalice el comercio mediante las tecnologías en los diversos contextos sociales.
Proyecto Tuning.		Mediante los conocimientos se busca atender las necesidades del sector productivo y de la sociedad en general; lo que permite un manejo conceptual de la TI en sus contextos de aplicación, teniendo en cuenta que se plantean alternativas de desarrollo.	Los asientos teóricos se enmarcan en las teorías organizacionales y de tecnología que se encargan de orientar los procesos de las TI aplicables en los diferentes contextos.	Se constituyen un cúmulo de elementos que se vierten en función de generar cambios y transformaciones que promuevan el progreso y desarrollo social.
Estrategias CDIO (Concebir – Diseñar – Implementar – Operar).		El Gobierno de TI involucra las tendencias cognitivas mundiales y las entre mezcla con las estrategias para generar cambios en las organizaciones y por ende promover transformaciones mediante la implementación de la TI.	Se evidencias teorías enmarcadas en el mejoramiento de las instituciones y organizaciones canalizando esfuerzos en el manejo de contenidos y alcance de objetivos.	La inclusión de las estrategias CDIO son fundamentales para las buenas prácticas institucionales y empresariales lo que genera progreso y desarrollo en las comunidades y por ende en la sociedad en general.

Fuente: Autor del proyecto

Revisados cada uno de los aspectos antes descritos es pertinente señalar que todos se juntan en función del gobierno de TI y de las competencias CIO que se deben manejar dentro de los principios curriculares de la formación del ingeniero de sistemas y lo cual permite que se acorte la brecha entre la formación y o existente; teniendo en cuenta que los diferentes componentes estructuran una red semántica aplicables a los diferentes contextos y se logra *visualizar en lo siguiente:*

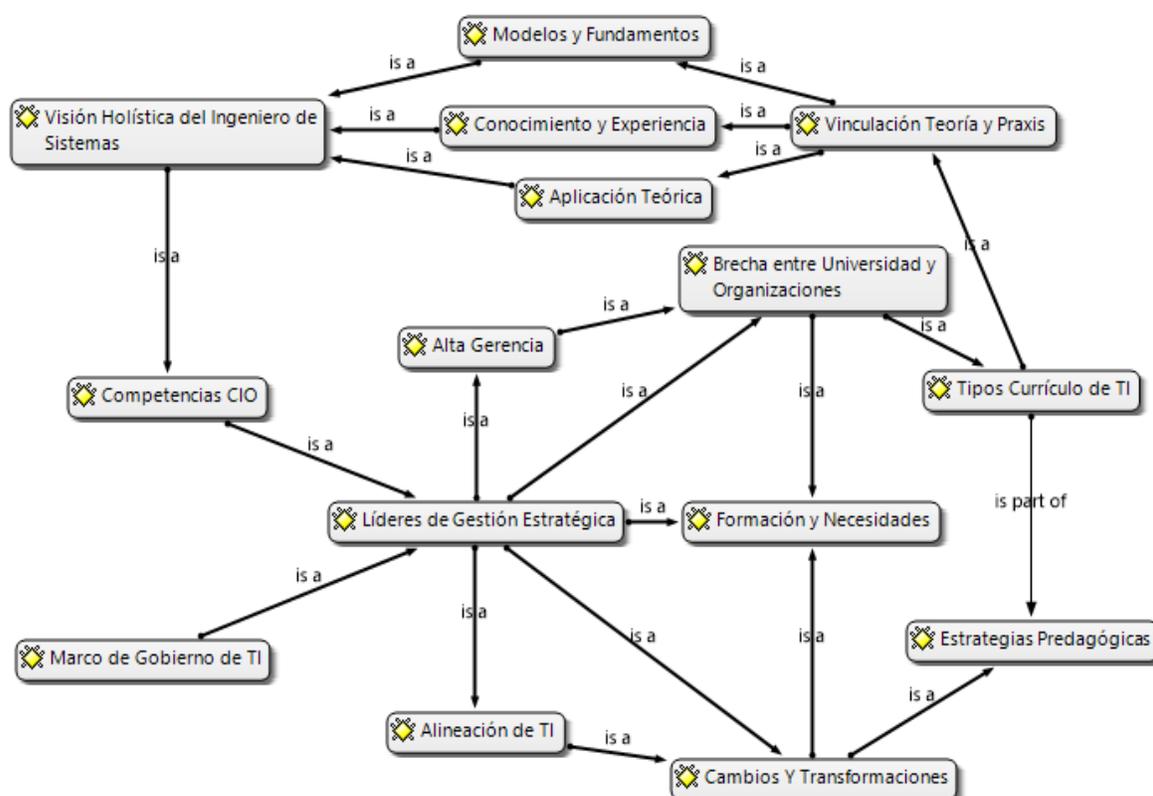


Figura 1. Interpretación hermenéutica de los fundamentos epistemológicos, gnoseológicos y ontológicos.

Fuente: Autor del proyecto

Como se logra evidenciar en la figura referida a la interpretación hermenéutica de cada uno de los niveles teóricos existentes es conveniente tener claridad sobre su impacto social, con la intención de fortalecer las partes que se puedan considerar más débiles y poder de esa manera generar cambios importantes dentro del currículo para que se puedan canalizar acciones en

función de una formación optima; es importante tener en cuenta que al unir ambas vertientes la formación del ingeniero va a estar más cercana en cumplir las exigencias del campo laboral y de la sociedad en general.

Ahora bien, para dar fortaleza a mencionadas apreciaciones es conveniente tener en cuenta la contrastación teórica que se plantea en la siguiente tabla:

Tabla 3

Contrastación teórica entre las competencias que posee el CIO y los marcos del Gobierno de TI.

Dimensiones	Competencias CIO	Marcos Gobierno TI
Proceso de Formación.	Su vinculación se presenta enmarcada en las estrategias y conocimientos relacionados con la TI que en todo momentos son las herramientas básica de un ingeniero en sistemas.	Se estructura una plataforma correlacionada con el manejo, programación y uso adecuado de la TI para el desempeño laboral de acuerdo a las exigencias que plantea la sociedad en general.
Currículo.	Es fundamental la transversalidad de contenidos para que los ingenieros en sistemas mantengan una formación permanente y por ende surja una actualización constante.	Los elementos conceptuales se conjugan para que el ingeniero en sistema conviva cotidianamente con la TI lo cual le permite formarse, capacitarse y convertirse en un experto para su desenvolvimiento óptimo.
Perfil Profesional / Ocupacional.	La capacitación del ingeniero en sistema debe incluir habilidades, destrezas y conocimientos esenciales para que cuando sea necesario se extrapolen los mismos a situaciones similares.	Concretar en su desenvolvimiento el manejo profesional de las TI y su incorporación en la cotidianidad.
Competencia de Egresados.	La intencionalidad radica específicamente en un desempeño óptimo de alta calidad que converge en el manejo adecuado de las TI en	Se caracteriza por adaptarse a las diversas situaciones que enmarcan las TI, lo cual permite que el ingeniero se pueda ajustar a diversos

		su profesión y lugares de trabajo.	contextos, al igual que se pueda innovar en diferentes profesiones.
Brecha entre Formación y Ocupación.	la	Es pertinente la actualización constante de los diferentes programas de formación para que se logre una preparación óptima que se observe o se refleje en la parte ocupacional.	Los avances del Gobierno de TI requieren que existe una constante actualización del ingeniero para que se concreten acciones en función de un acercamiento en la formación con su ocupación.
Conjugación Tecnologías.	de	Es pertinente tener presente que las TI se conjuguen como medio de enseñanza y aprendizaje para que la formación y capacitación sea adecuada para un desenvolvimiento óptimo para la alta gerencia, lo que conduce a un mejoramiento continuo del perfil del egresado y de esa manera se presta un mejor servicio.	Se atiende específicamente lo concerniente a los avances tecnológicos que coadyuvan a una mejor calidad de los productos, tal como la sociedad en la actualidad lo exige.
Brecha Universidad e Instituciones.	e	Es fundamental que la Universidad este en constantes cambios para lograr que surja una integración entre la Universidad y las Instituciones eso permite mayor credibilidad en la Universidad como formadora de futuros ingenieros.	Significativamente la brecha existente entre la Universidad y las Instituciones debe ser muy estrecha; puesto que los futuros ingenieros deben incursionar en muchos campos, más cuando se está seguro que existen múltiples disciplinas cuya base son las TI

Fuente: Autor del proyecto

La contrastación teórica deja evidenciar que entre las competencias CIO y el Gobierno de TI, hay puntos de encuentro y desencuentro que en diversos contextos tienen aplicabilidad, de allí que es necesario tener en cuenta que ambos aspectos deben estar en la formación de los ingenieros de sistemas para lograr así un buen producto que conlleve a un desempeño aceptable y ajustado a las exigencias que plantea la sociedad actual; por lo tanto, al establecer una

alineación entre las competencias CIO y el Gobierno de TI se logra establecer un trabajo mancomunado que va a permitir que se concreten acciones en función de un desarrollo y por ende de un bienestar social, más cuando se reconoce que las TI en la actualidad permean un cúmulo de escenarios, disciplinas y campos que en ocasiones se convierten en indispensables para impulsar el buen funcionamiento de las instituciones. Dichos elementos se enmarcan en la siguiente figura:

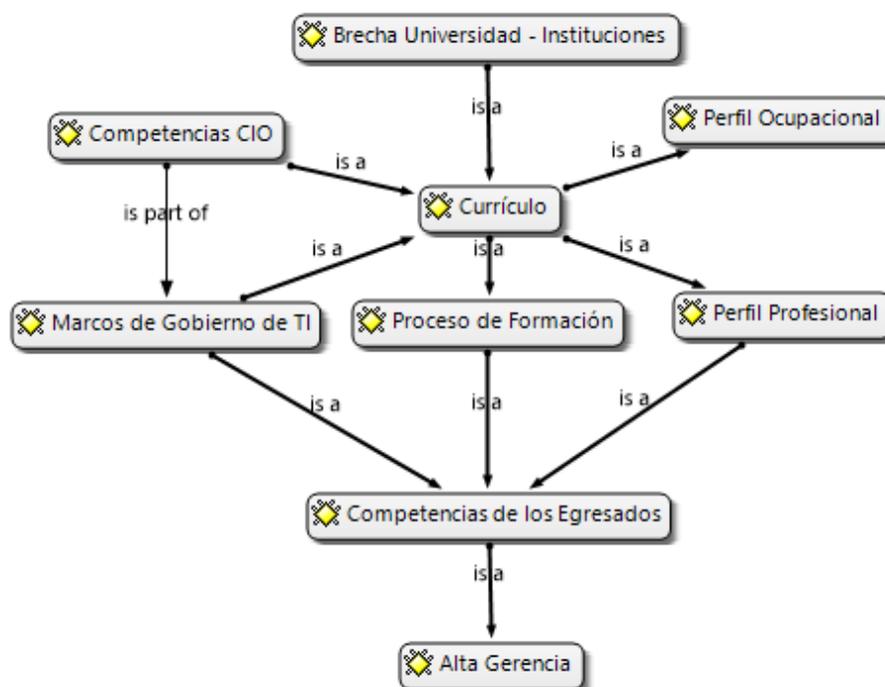


Figura 2. Contrastación teórica entre las competencias que posee el CIO y los marcos del Gobierno de TI.

Fuente: Autor del proyecto

4.1.2 Competencias que debe poseer el cio en gobierno de Ti de acuerdo a la literatura existente. A continuación, se muestran las competencias que deben poseer los ingenieros de sistemas de las universidades vs los nombres de las asignaturas propuestas con el fin de formarlos para ser agentes de cambio en las organizaciones bajo el rol de CIO.

Tabla 4
Eficacia de la actividad de gestión de TI

1 Gobernanza y organización
GO1: establecer qué decisiones deben tomarse, las personas responsables de lograrlas
GO2: establecer el proceso utilizado para tomar las decisiones de una gama completa de decisiones, normas y principios de inversión en gobernanza de TI, así como arquitecturas de negocio y tecnología de destino
GO3: establecer la composición de los grupos de trabajo, definir y poblar los niveles, las funciones y las relaciones de presentación de informes para permitir que las iniciativas empresariales de base tecnológica
GO4: apoyar la estructuración y administración de incentivos organizativos e individuales, así como el diseño de programas para fomentar la adopción rápida y efectiva del cambio
GO5: facilitar la gestión de las comunicaciones asociadas a los programas de cambio a gran escala y la sincronización entre empresas y tecnología
GO6: establecer una estrategia y tácticas generales para crear una comprensión amplia y obtener información útil en toda la organización
GO7: asegurar que los requerimientos gubernamentales y regulatorios sean entendidos y cumplidos con respecto a las iniciativas de tecnología de la información y que las estrategias apropiadas de mitigación del riesgo estén implementadas
2 Gestión de inversiones tecnológicas
MTI1: monitorear el programa y la ejecución de inversiones en activos y proyectos de TI existentes
MTI2: Desarrollar proyectos de empresa y carteras de activos
MTI3: priorizar las inversiones tecnológicas
MTI4: aprovechar los activos de TI reutilizables
MTI5: equilibrar la demanda de tecnología de la información y las necesidades de recursos
3. Estrategia y planificación
SP1: articular los planes tecnológicos para habilitar las capacidades empresariales requeridas
SP2: definir principios para orientar las decisiones sobre aplicaciones e infraestructura de destino
SP3: definir principios para soportar planes para pasar de las arquitecturas as-is a las arquitecturas objetivo
SP4: definir y vincular los planes y presupuestos con la estrategia y la arquitectura empresarial
SP5: identificar áreas de oportunidad estratégica para la externalización, el codesarrollo y la selección de proveedores.
SP6: integrar unidades y activos de TI acumulados o adquiridos para asegurar la coherencia con la estrategia de una organización
4. Arquitectura estratégica de la empresa
SEA1: describir las estrategias empresariales en términos de tecnología de la información accionable

-
- SEA2: describir los modelos operativos en términos de tecnología de la información procesable
- SEA3: definir las aplicaciones y la infraestructura técnica necesarias para cumplir las metas y objetivos de la empresa
- SEA4: definir aplicaciones, herramientas y proveedores de tecnología de la información estándar para la entrega de principios de guía de arquitectura empresarial
- SEA5: establecer y gestionar carteras de aplicaciones para estar en coherencia con la estrategia de TI
- SEA6: lograr arquitecturas objetivo y mantener estándares
- SEA7: aplicar arquitectura y estándares empresariales para simplificar la infraestructura para reducir la complejidad y el costo, controlando el número de aplicaciones y sistemas
-

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 5

Competencia de TI

.1 Infraestructuras de TI

- ITI1: Comprar software para asegurar que las aplicaciones satisfagan las necesidades de la organización
- ITI2: modificar y desarrollar aplicaciones propietarias para asegurar que las aplicaciones satisfagan las necesidades de la organización
- ITI3: proveer instalación y soporte técnico para asegurar que las aplicaciones cumplan con las necesidades de la organización
- ITI4: para integrar definiciones de datos comunes y consistencia en diferentes bases de datos se han establecido en las aplicaciones de negocio de una empresa
- ITI5: Establecer normas, políticas y normas que rigen el uso de la tecnología de la información
- ITI6: trazar un camino de migración hacia la forma en que se llevarán a cabo los negocios en el futuro para hacer frente tanto a la incertidumbre empresarial como al cambio tecnológico

2 Aplicaciones empresariales

- BA1: comprender las actividades profesionales y estratégicas del grupo de tecnología de la información, incluyendo negociación, planificación de IS, gestión de proyectos
- BA2: reconocer las tecnologías emergentes que permiten conexiones directas o canales de distribución a proveedores, clientes y socios comerciales.
- BA3: identificar y probar nuevas tecnologías para fines comerciales
- BA4: comprender cómo integrar los flujos físicos, financieros y de información de una empresa con sus socios comerciales

3. Integración de la tecnología empresarial

- BTI1: comprender cómo reconocer las posibles formas de aprovechar las nuevas oportunidades de negocio y los mercados que utilizan las TI
- BTI2: entender cómo integrar IS y el nuevo flujo de trabajo de la organización
-

BTI3: comprender cómo analizar los problemas empresariales con el fin de identificar soluciones basadas en TI

BTI4: entender cómo convergir entre objetivos de negocio y metas de sistemas de información en la organización como un todo

BTI5: comprender cómo realizar la forma en que la TI contribuye al valor de la organización

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 6

Competencia de gobierno y gestión

1. Conocimiento del dominio empresarial

BDK1: comprender las visiones / misiones / objetivos de la organización en su conjunto

BDK2: entender las capacidades básicas de la organización como un todo

BDK3: comprender los principales factores exitosos de la organización en su conjunto

BDK4: comprender los procesos de trabajo y las conexiones entre las distintas divisiones de la organización

BDK5: entender el desempeño general de la organización como un todo

2. Habilidades / conocimientos interpersonales

IP1: comunicarse con personas de diferentes niveles de la organización (por ejemplo, con los subordinados, compañeros, superiores).

IP2: trabajar en equipo

IP3: comunicarse con compañeros de negocios sobre asuntos de TI en lenguaje no técnico.

IP4: compartir responsabilidades durante el proceso de desarrollo y ejecución del proyecto con otros funcionarios de las organizaciones

IP5: asumir los riesgos profesionales que surgen del proceso de introducción de una experiencia informática innovadora para ejecutar el proyecto de manera eficaz y eficiente.

3. Prácticas de gestión empresarial

BMP1: actuar en un papel de liderazgo (por ejemplo, establecer dirección, dirigir a la gente, motivar e inspirar, etc.).

BMP2: gestión de proyectos (planificación, gestión de recursos, evaluación, etc.).

BMP3: comprender las prácticas existentes para la gestión del cambio en la organización.

BMP4: comprender las prácticas de gestión de riesgos que pueden aplicarse en la organización

BMP5: entender las prácticas generales de administración de negocios que se pueden aplicar en la organización

Fuente: Autor del proyecto

Tomando como referencia el trabajo realizado por la Dra. Torcoroma Velásquez titulado fundamentos teórico-epistemológicos del programa de ingeniería de sistemas en la universidad

francisco de paula Santander Ocaña como base para el posicionamiento de los egresados se presentan las Áreas que corresponden al Rol del CIO.

4.1.3 Áreas que corresponden al rol del Cio. De acuerdo a estos referentes, existe conciencia internacional de la necesidad de establecer un modelo académico que conduzca a la formación de profesionales con los perfiles demandados y con las competencias profesionales requeridas por la sociedad (ACM, 2017) (IEEE, 2017) (AIS , 2017). En razón a lo anterior ACM y IEEE- Computer Society con el volumen el currículo de las ciencias computacionales CS2013, y teniendo en cuenta las buenas prácticas en Gobierno de TI, La prospectiva tecnológica establecida por MINTIC Y FEDESOFIT, se proponen las siguientes áreas, que corresponden con el rol de CIO:

AR -E Arquitectura empresarial. “La arquitectura empresarial es un conjunto coherente de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización a nivel empresarial de la estructura organizacional, los procesos de negocio, los sistemas de información y la infraestructura” (Lankhorst, 2005). El campo del conocimiento de la AE ha evolucionado con el objeto de hacer frente a dos problemas importantes que se presentan de forma creciente en la gestión de las tecnologías de la información (TI). El primer problema consiste en la capacidad de gestionar la creciente complejidad tecnológica de los sistemas de información en las organizaciones, mientras el segundo hace referencia al incremento en la dificultad de la generación de valor real por parte de los sistemas de información para las empresas (Arango, Londoño, & Zapata, 2010).

Las consideraciones más importantes están en el paralelismo de núcleos múltiples, soporte de máquinas virtuales, y restricciones son las consideraciones más importantes. Se sugiere uso de herramientas CAD.

STI -Estrategia de TI. Es un dominio con el fin de apoyar el proceso de diseño, implementación y evolución de la Arquitectura TI en las instituciones, para lograr que esté alineada con las estrategias organizacionales y sectoriales (MINTIC, 2016).

CN- Ciencias computacionales. Los temas centrales son fundamentales para el "pensamiento computacional" y potenciados con el cálculo para resolver problemas en dominios tanto de CS como fuera de ella. Las electivas cubren temas como biología computacional, bioinformática, eco-informática, finanzas computacionales, y la química computacional.

GTI Gobierno de TI. El Gobierno de las TI es el sistema a través del cual se dirige y controla la utilización de las TI actuales y futuras. Supone la dirección y evaluación de los planes de utilización de las TI que den soporte a la organización y la monitorización de dicho uso para alcanzar lo establecido en los planes de la organización. Incluye las estrategias y políticas de uso de las TI dentro de la organización (ISO 38500, 2008) (ISACA, 2010).

Los temas fundamentales son COBIT, ISO 38500 que permiten a las organizaciones generar valor y cumplir sus objetivos empresariales a través del uso adecuado de la tecnología.

IAS- aseguramiento y seguridad de la información. Esta es una nueva área de conocimiento. Todos estos resultados reflejan el creciente énfasis de la seguridad en la profesión. El área de conocimiento NIC contiene como unidades la seguridad y la garantía específica; Sin embargo, también está fuertemente integrado con muchas otras áreas de conocimiento.

IS – sistemas inteligentes. Se está dando mayor énfasis hoy en día. Se espera de los alumnos una mayor comprensión en los desafíos de la implementación y el uso de sistemas inteligentes.

NC- Redes y comunicación. Hay una mayor atención a la comparación de las redes IP y Ethernet, y aumentó en las redes inalámbricas, un tema relacionado es la entrega confiable. Se debe hacer hincapié en la aplicación de protocolos y aplicaciones.

GTIC Gestion de Servicios TIC. La Gestión Servicios de TI se enfoca en el soporte y la entrega de los servicios de Tecnologías de la Información (De la Cruz & Mauricio, 2007).

EPT Economía de plataformas. Los modelos de negocios tradicionales serán reemplazados por modelos basados en plataformas tecnológicas desarrolladas por las empresas según sus necesidades. La generación de valor y el crecimiento de las empresas dependerán de su estrategia de plataformas tecnológicas. Dichas plataformas surgirán de la articulación de las tecnologías estratégicas de la Era Digital:

- Computación en la nube como cimiento y soporte de todos los procesos;

- Arquitectura de API (Interfaces de programación de aplicaciones) orientada a generar aplicaciones a la medida;
- Software libre o reutilizable más que software propietario convencional;
- Tecnologías móviles integradas;
- Internet de las cosas como estrategia de interacción objetos-personas; y
- Portabilidad de software (aplicaciones multiplataforma) como mecanismo de integración de las cadenas de valor.

SDF- Fundamentos de desarrollo de software. Esta nueva área de conocimiento reúne conceptos fundamentales y las habilidades necesarias para desarrollo de software. Se deriva de la Conocimiento Fundamentos de Programación, análisis básico de Algoritmos y Complejidad, proceso de desarrollo de la Ingeniería de Software, estructuras de datos fundamentales de Estructuras Discretas y conceptos del lenguaje de programación, El material específico para particulares paradigmas de programación (por ejemplo, orientado a objetos, funcional)

SE- Ingeniería de software. Requiere temas como la refactorización, programación segura, modelado de código, revisiones de código, contratos, y la participación en equipo y proceso de mejora. Estos temas, que reflejan la creciente conciencia de proceso de software en la industria, son fundamentales para cualquier nivel de desarrollo de software moderno, y debe utilizarse para proyectos de desarrollo de software en todo el currículo. Modelos de procesos ágiles se han agregado.

IBD Infraestructura de Centro de Datos. La infraestructura de TI se compone principalmente de los equipos de TI con su software asociado. Los equipos se clasifican normalmente en tres categorías: servidores, conmutadores de red y espacio de almacenamiento (memoria). Cada grupo tiene su función exclusiva, aunque en muchos casos los servidores incluyen almacenamiento.

Esta infraestructura es donde se instalan las funciones principales de los centros de datos y donde se entregan los servicios de TI. En los centros de datos se ejecuta una gran variedad de software, virtualización, bases de datos, hospedaje de web, sistemas operativos y nubes (Ryttoft, 2013).

SF- Fundamentos de sistemas. Esta es una nueva área de conocimiento. Sus resultados reflejan la refactorización de las áreas de conocimiento para identificar temas comunes a través de los sistemas relacionados con las áreas de conocimiento ya existentes (en particular, los sistemas operativos, redes, y la arquitectura del ordenador). El nuevo corte incorpora temáticas de áreas transversal que incluyen paralelismo, comunicaciones, rendimiento, proximidad, virtualización / aislamiento, y la fiabilidad.

EA Enterprise Architecture. Para que las empresas sean más competitivas, deben alinear sus negocios y recursos de TI. Enterprise Architecture es la disciplina cuyo objetivo es alinear de manera más efectiva las estrategias de las empresas junto con sus procesos y sus recursos (negocios y TI).

GSI Gerencia y seguridad de la información. Los elementos gerenciales se definen con la información que se maneja teniendo presente que se enmarcan en la teoría de sistemas, que se enmarcan en los elementos de entrada, proceso y salida.

La seguridad de la información es un tema de importancia para usuarios individuales y empresariales directamente ligado a la penetración universal de Internet, y en el caso de los segundos es un factor de importancia en el contexto de la internacionalización de los mercados.

La creciente importancia de la computación en la nube y las apps y dispositivos móviles le han dado recientemente una nueva dimensión a la privacidad de la información personal y a la prevención de filtraciones de información empresarial.

El modelo de seguridad y privacidad de la información se refleja en el cuidado que se debe tener en el manejo de los datos e información y con ello se garantiza que quienes estén involucrados en los sistemas pueden tener completa privacidad de la información.

La gestión de grandes volúmenes de información ha puesto sobre el tapete un nuevo reto para las nuevas tecnologías de TI como es la gestión de la seguridad e integridad de la información. En ese contexto, las leyes de los distintos países difieren en alcance y rigor, y además emerge un nuevo factor ético para el uso de las TI derivado de los efectos potenciales (positivos o nocivos) que se pueden derivar de la gestión de datos masivos y afectar a determinados grupos sociales o individuos. (MINTIC, FEDESOFTEC, 2015)

CSG ciberseguridad. El desarrollo tecnológico sustentado en el Internet ha generado un crecimiento exponencial de delitos como violación de información personal, robos bancarios, ataques a personas u organizaciones a través de la red, estafas y “secuestro” de información entre otros. Los métodos más utilizados son como es sabido el robo de identidad y la utilización de programas maliciosos (*malware*). Los aspectos críticos a desarrollar son el establecimiento de equipos de respuesta a incidentes de seguridad informática, las políticas y estrategias nacionales sobre seguridad de la información, la creación de organismos especializados en la aplicación de la estrategia nacional y las iniciativas (públicas y privadas) de investigación y desarrollo de estándares, así como la capacitación y la certificación de profesionales y organizaciones.

SP- Práctica social y profesional. Estos resultados en esta área de conocimiento reflejan un cambio en la última década hacia la comprensión de la propiedad intelectual en relación con la propiedad intelectual digital y la gestión de derechos digitales, la necesidad de una conciencia global y una creciente preocupación por la privacidad en la era digital. Reconocen aún más el enorme impacto que ha tenido sobre la informática en general en la sociedad, haciendo hincapié en un futuro sostenible y la colocación de nuevas responsabilidades de profesionales informáticos. Los resultados también identifican las necesidades vitales para los profesionales en temas como ética, el desarrollo profesional, la comunicación profesional, y la capacidad de colaboración personal, así como las zonas horarias remotas.

PE Planeación Estratégica. Es la etapa que forma parte del proceso administrativo mediante la cual se establecen directrices, se definen estrategias y se seleccionan alternativas y cursos de acción, en función de objetivos y metas generales económicas, sociales y políticas;

tomando en consideracion la disponibilidad de recursos reales y potenciales que permitan establecer un marco de referencia necesario para concretar programas y acciones específicas en tiempo y espacio, logrando una precisión lo más probable del futuro para generar planes que puedas garantizar el éxito (Rojas & Medina, 2011).

BG DT- Analítica y Datos masivos (*Analytics* y *Big Data*). Los datos o información masiva (*Big Data*) ha sido definido como la existencia de una o más de tres características: volumen, variedad y velocidad de cambio de la información. La tendencia global actual no es en ese contexto el procesamiento orientado a síntesis de grandes volúmenes de información, sino la conversión de los datos en factores de producción de valor: debidamente analizados, en gran volumen, los datos se convierten en insumos para dicha producción de valor a través del descubrimiento de nuevas oportunidades de negocio, producción de nuevo conocimiento, mejoramiento y optimización de procesos de producción y prestación de servicios. Adicionalmente, el análisis de los llamados *Big Data* tiene un gran potencial basado en la posibilidad de filtrar grandes volúmenes de información, con propósitos de actualización.

El *Big Data Analysis* plantea nuevos retos para el talento digital; las habilidades y competencias necesarias para la gestión de grandes volúmenes de información en la nueva tendencia es muy diferente a la de los estadígrafos, que antes de la Conexión tenían esa función: el analista de datos masivos debe tener un perfil más estratégico y particular, pues debe tener un conocimiento suficiente de las líneas de negocios y de los mercados que definen sus ámbitos de análisis.

CC Computación en la nube (Cloud computing). El concepto de *cloud computing* ha evolucionado a partir del concepto de red o Internet hasta definirse como una plataforma tecnológica que da origen a un tipo nuevo de modelo de negocio orientado a la prestación de servicios de almacenamiento, acceso y uso de recursos informáticos de diversa índole a través de la red que funciona como instrumento.

Las líneas de negocio derivada de esta Línea Tecnológica se pueden clasificar en tres grupos: 1) Infraestructura como servicio, 2) Plataforma como servicio y 3) Software como servicio.

Tm tecnologías móviles. Existen dos estrategias tecnológicas para responder a la demanda de tecnologías móviles: 1) la orientada al escenario empresa-empleado y 2) la orientada al escenario empresa-consumidor.

La primera estrategia comprende la integración de contenidos sociales, de negocios, de finanzas personales, entre otros; la segunda preveía la necesidad de integrar actividades negocio-negocio, soporte al consumidor y redes sociales empresariales.

IOT Internet de las cosas. Según Gartner, Inc., (2012), el concepto del IoT se refiere a la forma como el Internet se extiende a los objetos físicos conectándolos mediante sensores que permiten funciones de vigilancia, identificación y comunicación. Las aplicaciones del IoT previstas en ese año incluían: a) sensores embebidos en objetos, no necesariamente dispositivos móviles, b) reconocimiento de imagen mediante cámaras en diversos lugares y dispositivos, y c) Pagos electrónicos mediante sensores en dispositivos como *smartphones* con aplicaciones

capaces de “leer” y realizar los cargos correspondientes a compras de bienes de consumo, transporte y una amplia gama de servicios.

Adicionalmente se consideran las características de los graduados propuestas en CS2013 que incluyen la comprensión técnica de las ciencias computacionales; familiaridad con temas y principios comunes como abstracción, complejidad, principios generales de seguridad y concurrencia; apreciación de la interpretación entre la teoría y la práctica; múltiples niveles de detalle y abstracción; habilidades para resolver problemas; experiencia en proyectos; compromiso de aprendizaje durante toda su vida; compromisos con la responsabilidad profesional, social, legal, ética y cultural; habilidades de comunicación y habilidades organizacionales que incluye manejo del tiempo, prioridades y progresos; conciencia de la amplia aplicabilidad de la informática y apreciación de un conocimiento de dominio específico. Según CC2005 se trabajaría en:

Sistemas de información (SI) IS2002 la información como recurso para las empresas en el logro de sus propósitos y en la implementación para sus procesos; la Ingeniería del Software IS-SE2004 está orientada al desarrollo y mantenimiento de software que sea confiable y eficiente, los especialistas en IS tienen una visión más rigurosa y pragmática del software. Igualmente se debe tomar en cuenta la Tecnología de la Información TI- IT2005 TI los profesionales deben seleccionar, instalar, mejorar, mantener y reemplazar la infraestructura tecnológica y dar soporte a quienes trabajan con ella.

4.1.4 Matriz Raci del cio según COBIT 5.0. Partiendo de la matriz RACI documentada en COBIT 5, Se realizó un análisis y se extrajeron las actividades y competencias en las que el CIO es **Responsable**, partiendo del dominio Evaluar, orientar y supervisar, área de Gobierno, teniendo en cuenta el proceso, su descripción metas y practicas claves de Gobierno de TI, es así como se deja propuesta esta matriz con el fin de que sea consultada por los programas académicos de las diferentes universidades a la hora de incorporar elementos de Gobierno de TI en sus mallas curriculares.

Tabla 7
Matriz Raci

Matriz RACI DIRECTOR DE INFORMATICA CIO			R(responsable)—¿Quién está haciendo la tarea? Hace referencia a los roles que se encargan de la actividad principal para completar la actividad y producir la salida esperada
DOMINIO	EVALUAR ORIENTAR Y SUPERVISAR	R A C I	
AREA	GOBIERNO		
PROCESO	EDM01 Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de referencia de gobierno		
Descripción del Proceso	Analiza y articula los requerimientos para el gobierno de TI de la empresa y pone en marcha y mantiene efectivas las estructuras, procesos y prácticas facilitadores, con claridad de las responsabilidades y la autoridad para alcanzar la misión, las metas y objetivos de la empresa.		
METAS TI	01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio 03 Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI 07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio		
PRACTICA CLAVE DE GOBIERNO	EDM01.01 Evaluar el sistema de gobierno.	X	Identificar y comprometerse continuamente con las partes interesadas de la empresa, documentar la comprensión de los requerimientos y realizar una estimación del actual y futuro diseño del gobierno de TI de

		la empresa	
	EDM01.02 Orientar el sistema de gobierno.	X	<p>Informar a los líderes y obtener su apoyo, su aceptación y su compromiso. Guiar las estructuras, procesos y prácticas para el gobierno de TI en línea con los principios, modelos para la toma de decisiones y niveles de autoridad diseñados para el gobierno. Definir la información necesaria para una toma de decisiones informadas.</p> <p>Supervisar la ejecución y la efectividad del gobierno de TI de la empresa. Analizar si el sistema de gobierno y los mecanismos implementados (incluyendo estructuras, principios y procesos) están operando de forma efectiva y proporcionan una supervisión apropiada de TI</p>
	EDM01.03 Supervisar el sistema de gobierno.	X	
PROCESO	EDM02 Asegurar la Entrega de Beneficios		
Descripción del Proceso	Optimizar la contribución al valor del negocio desde los procesos de negocio, de los servicios TI y activos de TI resultado de la inversión hecha por TI a unos costes aceptables		
METAS TI	<p>01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio</p> <p>05 Realización de beneficios del portafolio de inversiones y servicios relacionados con las TI</p> <p>06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI</p> <p>07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio</p> <p>17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio</p>		
PRACTICA CLAVE DE GOBIERNO	EDM02.01 Evaluar la optimización del valor	x	<p>Evaluar continuamente las inversiones, servicios y activos del portafolio de TI para determinar la probabilidad de alcanzar los objetivos de la empresa y aportar valor a un coste razonable. Identificar y juzgar cualquier cambio en la dirección que necesita ser dada a la gestión para optimizar la creación de valor.</p> <p>Orientar los principios y las prácticas de gestión de valor para posibilitar la realización del valor óptimo de las inversiones TI a lo largo de todo su ciclo de vida económico</p>
	EDM02.02 Orientar la optimización del valor	x	

	EDM02.03 Supervisar la optimización del valor	X	Supervisar los indicadores clave y sus métricas para determinar el grado en que el negocio está generando el valor y los beneficios previstos de los servicios e inversiones TI. Identificar los problemas significativos y considerar las acciones correctivas.
PROCESO	EDM03 Asegurar la Optimización del Riesgo		
Descripción del Proceso	Asegurar que el apetito y la tolerancia al riesgo de la empresa son entendidos, articulados y comunicados y que el riesgo para el valor de la empresa relacionado con el uso de las TI es identificado y gestionado.		
METAS TI	04 Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionado 06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI 10 Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones 15 Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI		
PRACTICA CLAVE DE GOBIERNO	EDM03.01 Evaluar la gestión de riesgos.	X	Examinar y evaluar continuamente el efecto del riesgo sobre el uso actual y futuro de las TI en la empresa. Considerar si el apetito de riesgo de la empresa es apropiado y el riesgo sobre el valor de la empresa relacionado con el uso de TI es identificado y gestionado.
	EDM03.02 Orientar la gestión de riesgos.	X	Orientar el establecimiento de prácticas de gestión de riesgos para proporcionar una seguridad razonable de que son apropiadas para asegurar que riesgo TI actual no excede el apetito de riesgo del Consejo.
	EDM03.03 Supervisar la gestión de riesgos.	X	Supervisar los objetivos y las métricas clave de los procesos de gestión de riesgo y establecer cómo las desviaciones o los problemas serán identificados, seguidos e informados para su resolución
PROCESO	EDM04 Asegurar la Optimización de Recursos		
Descripción del Proceso	Asegurar que las adecuadas y suficientes capacidades relacionadas con las TI (personas, procesos y tecnologías) están disponibles para soportar eficazmente los objetivos de la empresa a un coste óptimo.		
METAS TI	09 Agilidad de las TI 11 Optimización de los activos, recursos y capacidades de las T		

PRACTICA CLAVE DE GOBIERNO	16 Personal del negocio y de las TI competente y motivado		
	EDM03.01 Evaluar la gestión de riesgos.	x	Examinar y evaluar continuamente la necesidad actual y futura de los recursos relacionados con TI, las opciones para la asignación de recursos (incluyendo estrategias de aprovisionamiento) y los principios de asignación y gestión para cumplir de manera óptima con las necesidades de la empresa
	EDM03.02 Orientar la gestión de riesgos.	x	Asegurar la adopción de principios de gestión de recursos para permitir un uso óptimo de los recursos de TI a lo largo de su completo ciclo de vida económica.
	EDM03.03 Supervisar la gestión de riesgos.	x	Supervisar los objetivos y métricas clave de los procesos de gestión de recursos y establecer cómo serán identificados, seguidos e informados para su resolución las desviaciones o los problemas.
PROCESO	EDM05 Asegurar la Transparencia hacia las Partes Interesadas		
Descripción del Proceso	Asegurar que la medición y la elaboración de informes en cuanto a conformidad y desempeño de TI de la empresa son transparentes, con aprobación por parte de las partes interesadas de las metas, las métricas y las acciones correctivas necesarias.		
METAS TI	03 Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI 06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI 07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio		
PRACTICA CLAVE DE GOBIERNO	EDM05.01 Evaluar los requisitos de elaboración de informes de las partes interesadas.	x	Examinar y juzgar continuamente los requisitos actuales y futuros de comunicación con las partes interesadas y de la elaboración de informes, incluyendo tanto los requisitos obligatorios (p. ej. de regulación) de elaboración de informes como la comunicación a otros interesados. Establecer los principios de la comunicación
	EDM05.02 Orientar la comunicación con las partes interesadas y la elaboración de informes.	x	Garantizar el establecimiento de una comunicación y una elaboración de informes eficaces, incluyendo mecanismos para asegurar la calidad y la completitud de la información, vigilar la elaboración obligatoria de informes y crear una estrategia de comunicación con las partes interesadas

EDM05.03 Supervisar la comunicación con las partes interesadas.	x	Supervisar la eficacia de la comunicación con las partes interesadas. Evaluar los mecanismos para asegurar la precisión, la fiabilidad y la eficacia y determinar si se están cumpliendo los requisitos de los diferentes interesados.
---	---	--

Fuente: Autor del proyecto

4.1.5 Prospectiva tecnológica. De acuerdo a un estudio denominado prospectiva tecnológica (MINTIC, FEDESOFTEC, 2015) se dan a conocer las Tendencias y tecnologías estratégicas a partir del año 2016, dentro de las que se encuentran

HG - La hipérbole de gartner. Las 10 tecnologías estratégicas identificadas para 2016 por Gartner (2015.2), que marcan algunas continuidades, pero también rupturas con las de años anteriores, son las siguientes:

- Redes de dispositivos móviles y aplicaciones interconectados que abarcan campos cada vez más amplios de los negocios y la vida cotidiana.
- Experiencias de usuario en que se mezclan lo físico, lo virtual y lo electrónico hasta confundirse en un solo entorno.
- Incremento de las aplicaciones y materiales para impresión 3D.
- Información en todo: como consecuencia del Internet en todo, la información textual, alfanumérica, gráfica, multimedia y cartográfica se integran y articularán para generar nuevos tipos y enormes volúmenes de información.
- Máquinas inteligentes avanzadas que irán más allá de los protocolos tradicionales de computación para ser capaces de percibir y aprender por sí solas.

- Dispositivos y software de nueva generación capaces de funcionar de manera autónoma e interactuar con el usuario como precursores de los robots.
- Arquitectura de seguridad adaptable basada en software autoprotegible y análisis de usuarios.
- Arquitectura de sistemas avanzados capaces de soportar la interacción de la red de dispositivos y el desarrollo de la inteligencia artificial sobre nuevos conceptos de computación.
- Arquitecturas para la red de aplicaciones y servicios, capaces de integrar aplicaciones basadas en la nube con la red de dispositivos y con la gran cantidad de interfaces de usuario que soportarán.
- Plataformas para el Internet de las cosas, orientadas a soportar los flujos generados por la red de aplicaciones, dispositivos y usuarios (máquinas, personas, hardware).

Las principales predicciones estratégicas de Gartner para el mediano y largo plazo está relacionadas con:

Las máquinas inteligentes y el software asociado a ellas configurarán actores autónomos en buena parte de los procesos de negocios del futuro.

El **Internet de las cosas** seguirá extendiéndose a todos los campos de la actividad humana.

Las predicciones más específicas son las siguientes:

- La evolución de la inteligencia artificial hacia **soluciones de hardware y software tipo robot**: los “roboescritores” que crearán contenidos para las empresas, los “roboagentes” que realizarán transacciones comerciales, e incluso “robojefes” que supervisarán una parte cada vez

más significativa del trabajo de las personas en las empresas. Según los autores mencionados, las relaciones hombre máquina pasarán de la colaboración a la interdependencia e incluso a la competencia, como ocurrió en la primera revolución industrial.

- La aparición de **nuevos escenarios de riesgo** por robo de información, ciber-terrorismo y terrorismo, por cuenta del despliegue de la inteligencia artificial a campos como la construcción, la infraestructura y la gestión de los servicios.
- La **transformación de las relaciones entre individuo y empresas** (laborales y comerciales) a partir de nuevos conceptos de seguridad de la información e identificación personal surgidos de la evolución del *Nexus of forces* (redes sociales/empresariales, computación en la nube, comunicación móvil y gestión de información).
- Las posibilidades de **segmentación y microsegmentación de los mercados** se multiplicarán a partir del desarrollo de los contenidos realizados por máquinas y el desarrollo de la inteligencia artificial, la integración de información masiva y el análisis de la misma.
- Las **aplicaciones de nueva generación**, basadas en imágenes estáticas y de multimedia reemplazarán a las aplicaciones actuales basadas en textos.

Tendencias consolidadas y emergentes de la IBM School of Technology. Leo y Parmar (2015) identifican para *la IBM Academy of Technology* 7 tendencias consolidadas y 6 tendencias emergentes, que se presentan la siguiente Tabla. Como puede verse existen varias coincidencias y afinidades con las tecnologías estratégicas propuestas por Gartner. Sin embargo, cabe destacar la elaboración realizada por los autores sobre las nuevas empresas del futuro, que estarán definidas por la manera como articulen las tecnologías móviles y la analítica.

Tendencias consolidadas y emergentes, según Leo y Parmar

CONSOLIDADAS	EMERGENTES
1. Analítica	1. Automatización inteligente
2. Computación en la nube	2. Transformación digital
3. Computación móvil	3. Computación "wearable"
4. Seguridad y privacidad	4. Negocio inteligente
5. Experiencia de usuario	5. Software nueva generación
6. Gestión de la información	6. Nueva infraestructura
7. Sistemas de interacción	

Fuente: Autor del proyecto

Finalmente, las encuestas y sondeos en que se basa el estudio en referencia incluyen también un seguimiento de la evolución de los retos y demandas sociales capaces de generar o influir significativamente en las tendencias tecnológicas; los retos y demandas más relevantes a partir de 2016 serán los siguientes:

- **Seguridad y privacidad de la información:** respuesta a las amenazas crecientes de robos a sistemas financieros y a la amenaza de ciberterrorismo.
- **Sostenibilidad:** recopilación y procesamiento de información sobre recursos críticos en volúmenes sin precedentes con el fin de optimizar su utilización.
- **Información digital:** procesamiento de información en volúmenes inéditos y provenientes de incontables fuentes, confiables o no.
- **Cambio climático:** posibilidad de procesar información crítica para la formulación de estrategias de mitigación.
- **Entornos empresariales:** desaparición paulatina de las barreras para el intercambio de información y conocimiento, hasta el punto de jalonar transformaciones en el concepto mismo de empresa.

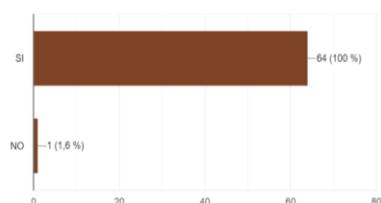
- **Crecimiento poblacional:** gestión de información demográfica en nuevos volúmenes y niveles de complejidad
- **Educación:** mejoramiento de estrategias de enseñanza-aprendizaje centradas en las necesidades individuales de los estudiantes.
- **Salud:** mejoramiento de diagnósticos y gestión de los servicios.
- **Infraestructura urbana:** optimización de recursos existentes y procesos de transformación de las ciudades.
- **Globalización:** equilibrio entre apertura comercial global y políticas comerciales de los países

4.2 Análisis estadístico encuesta egresados

El siguiente análisis permitirá medir el grado de contribución de la universidad en el ejercicio laboral de los egresados a su vez, analizar el desarrollo profesional y personal de los graduados de educación superior para describir los elementos de gobierno TI de los programas de ingeniería de sistemas ofertados por las universidades del Departamento Norte de Santander. El instrumento utilizado para la recolección de información fue una encuesta que consta de 12 ítems, diseñada, bajo los lineamientos de la escala de estimación tipo Likert, el cual fue aplicado a través de google drive en la opción formularios, y el análisis estadístico fue realizado apoyado en las respuestas obtenidas del formulario en Google drive.

1. Es egresado del programa en ingeniería de sistemas (Si su respuesta es afirmativa continúe con la encuesta)

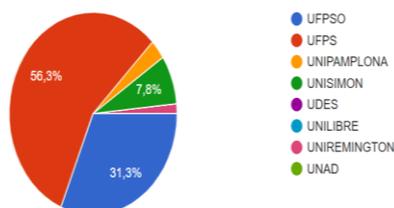
64 respuestas



Del total de la población un 100% es egresado del programa ingeniería de sistemas de las universidades del departamento Norte de Santander donde se ofrece este programa académico.

2. Indique la Universidad de la cual es egresado.

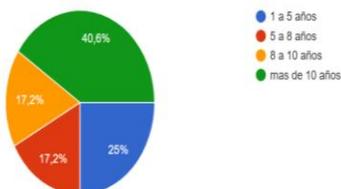
64 respuestas



Del total de los encuestados se evidencia que los participantes en su gran mayoría son egresados de la Universidad Francisco de Paula Santander con un 56,3% seguido de la Universidad Francisco de Paula Santander con un 31.3% y la Universidad Simón Bolívar con un 7,8% del total de encuestados; estos resultados reflejan la facilidad de establecer contacto con los egresados de la UFPS Y UFPSO.

3. Hace cuanto tiempo recibió su título como profesional

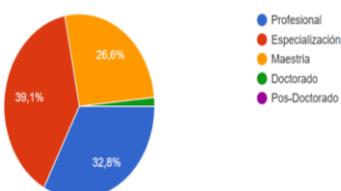
64 respuestas



La mayor parte de la población encuestada recibió su título hace más de 10 años sustentados en un 40, 6%, seguido de egresados que recibieron su título entre 1 a 5 años, esto deja claro que el estudio se realiza con egresados que llevan varios años en su ejercicio profesional.

4. Actualmente, cual es su nivel de estudios?

64 respuestas



En cuanto al nivel de estudios de los egresados se evidencia que en su gran mayoría han realizado especializaciones 39, 1% seguido de un 32,8% que solo tienen su título como profesionales, un 26,6% ha cursado estudios de maestría.

5. Si se encuentra laborando en que nivel se identifica dentro de la organización

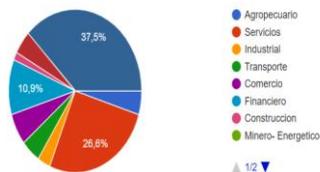
64 respuestas



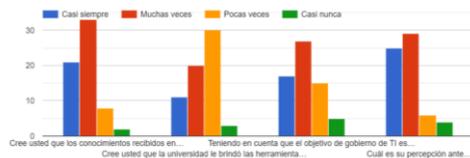
Se puede evidenciar que un 56,3% de los encuestados desempeñan cargos a nivel táctico, seguido de un 32,8% desempeñan cargos a nivel operativo, estos resultados muestran el avance a través de la historia en cuanto al rol que hoy en día los ingenieros de sistemas desempeñan en las organizaciones.

6. A qué sector pertenece la empresa en la cual labora o presta sus servicios?

64 respuestas



7. Contribución de la Universidad en su ejercicio profesional



En cuanto al sector en el que actualmente laboran los egresados se puede notar que un 37,5% es otro; lo que quiere decir que es un sector distinto a los que se muestran en la imagen, seguido del sector servicios, el cual representa un 26,6% y un 10,9% labora en el sector financiero.

Del total de encuestados, más del 50% afirma que muchas veces los conocimientos recibidos en la universidad son aplicables en el campo laboral, un 47% afirman que pocas veces la universidad le brindó las herramientas necesarias en su formación de pre grado para ocupar cargos directivos en el área tecnológica, De la siguiente afirmación: Teniendo en cuenta el objetivo de gobierno de TI es crear valor para obtener beneficios a través de la optimización de recursos y riesgos considera usted que en la empresa en la cual labora se aplica esta premisa un 42% de los egresados considera que muchas veces se aplica.

La percepción de los egresados frente a la siguiente afirmación: La función organizativa del jefe de información (CIO) ha aumentado con la persuasión de la información de las Tecnologías (TI) en los negocios. Ahora se utiliza para impulsar las operaciones comerciales y mejorar en casi todas las industrias está representada de la siguiente manera: 45% de los egresados consideran que esto se cumple muchas veces, y un 6% de los egresados consideran que casi nunca se cumple esa afirmación respecto al CIO.

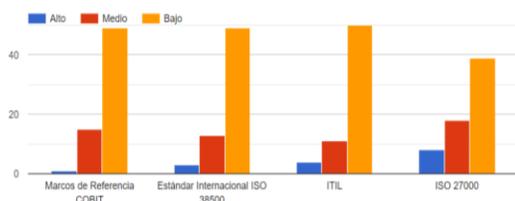


Se puede evidenciar que los egresados consideran que la universidad les contribuyo en relación a su ejercicio profesional en mayor grado en áreas como bases de datos, redes y comunicación, ingeniería de software, diseño y desarrollo de software entre otros. Esto refleja la pertinencia de los perfiles profesionales y ocupacionales de los egresados de las universidades.



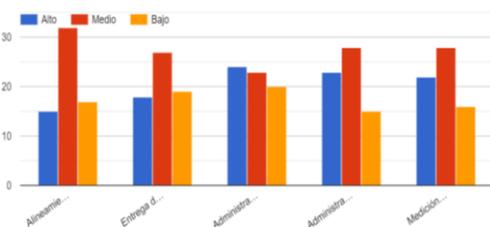
Los egresados consideran que la universidad les contribuyo en grado bajo principalmente en áreas como big data, business analytics, Gobierno de TI, tecnologías emergentes entre otros, hallazgo que demuestra la existencia de un vacío respecto al tema de Gobierno de TI en la formación de los ingenieros de sistemas.

9. Califique el grado de conocimiento que tuvo cuando recibió su título profesional acerca de los siguiente temas

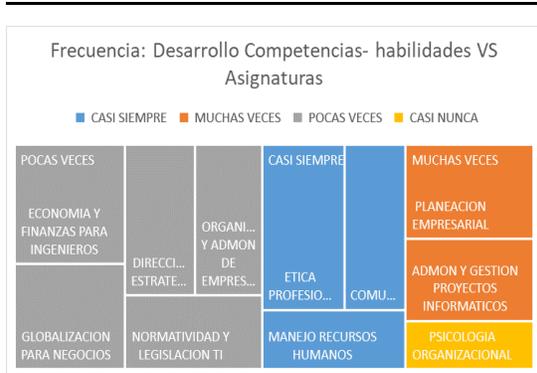


Se puede evidenciar el escaso conocimiento que tienen los egresados encuestados acerca de temas de Gobierno de TI, tales como Marcos de referencia COBIT, ISO 38500, ITIL e ISO 27000.

10. Cual es su nivel de conocimiento de las áreas de enfoque de Gobierno de TI

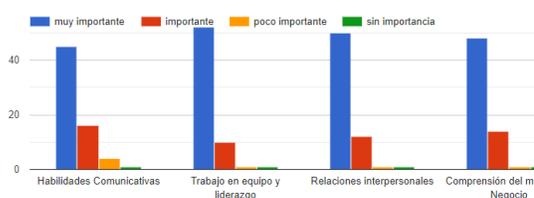


Respecto al nivel de conocimiento de los egresados en cuanto a las áreas de enfoque de Gobierno de TI, se puede evidenciar que conocen en un nivel medio del tema de alineamiento estratégico, administración de recursos y medición del desempeño, en un nivel Alto sobre administración de riesgos y de recursos, mientras que los conocimientos acerca del área de enfoque: entrega de valor se encuentra en un nivel bajo.



Se puede evidenciar que casi siempre las competencias o habilidades que los egresados desarrollaron en sus cargos estuvieron relacionados con las asignaturas de ética profesional, comunicación y manejo de recursos humanos, muchas veces desarrollaron habilidades relacionadas con planeación empresarial y administración y gestión de proyectos informáticos; por otra parte, competencias y habilidades relacionadas con dirección estratégica, organización y administración de empresas, economía, normatividad entre otras fueron desarrolladas muy pocas veces mientras que los conocimientos adquiridos en asignaturas como psicología organizacional casi nunca fueron aplicados.

12. Importancia de las competencias blandas:



Teniendo en cuenta que los Ingenieros de sistemas a menudo tienen problemas para explicar a los Gerentes cuestiones técnicas en un idioma que puedan entender, trabajar en equipo, relacionarse y comprender el modelo de negocio; surge la necesidad de indagar en los egresados sobre las competencias blandas con el objetivo de conocer qué tan importante considera las asignaturas que vio en su pregrado relacionadas con los temas descritos se pudo evidenciar que más del 90% de los encuestados coinciden en que el desarrollo de este tipo de competencias son muy importantes en su ejercicio profesional.

Figura 3. Análisis Estadístico Elementos de Gobierno de TI en el currículo

Fuente: Autor del proyecto

4.2.1 Tablas de contrastación. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis estadístico del punto anterior, se procede a contrastar la información correspondiente a los programas de Ingeniería de sistemas de las dos universidades en los que se reflejó el mayor número de egresados participantes siendo estas la Universidad Francisco de Paula Santander y la

Universidad Francisco de Paula Santander; esto e con el fin de evaluar l pertinencia de sus currículos y perfil del egresado.

Tabla 9
Análisis de los programas de IS UFPS-UFPSO

ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS		
Aspecto/Institución	UFPSO	UFPS
Misión	Formar profesionales integrales en Ingeniería, Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software e Infraestructura de Tecnologías de Información (TI), con una sólida formación humanística que responda a los problemas actuales y futuras necesidades de la región, para enfrentar los retos tecnológicos acordes con la nueva sociedad de la información y del conocimiento.	El Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS está comprometido en la formación integral de profesionales competentes en el Desarrollo y Gestión de Sistemas de Información, caracterizados por una sólida fundamentación en las áreas de las ciencias de la computación e informática, enmarcado en un Proyecto Educativo fundamentado en el mejoramiento continuo de los procesos de docencia, investigación y extensión; basados en los principios de excelencia académica, con responsabilidad y compromiso con los procesos de transformación de la región y del país; contando con docentes de calidad con altas cualidades personales y profesionales, con una adecuada infraestructura física y tecnológica.
VISION	El programa de Ingeniería de Sistemas, será reconocido a nivel regional, como un programa líder en el desarrollo de soluciones en el área de las Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software e Infraestructura de TI, a través de la gestión del conocimiento y la investigación, propendiendo por el desarrollo humanístico, científico y tecnológico, interpretando el contexto globalizado en el que se	El Programa de Ingeniería de Sistemas se proyecta en un proceso continuo de mejoramiento de alta calidad, líder en la formación de Ingenieros de Sistemas competentes en el Desarrollo y Gestión de Sistemas de Información, comprometidos con el desarrollo tecnológico de la región y del país, afrontando las situaciones cambiantes del medio, respondiendo a los retos

PERFIL PROFESIONAL	desempeña.	que presenta el uso masivo de las Tecnologías de Información y Comunicación. Apoyados en una estructura curricular flexible, con un equipo administrativo idóneo, con docentes de calidad con altas cualidades personales y profesionales, con una adecuada infraestructura física y tecnológica.
	El Ingeniero de Sistemas de la UFPSO, es un profesional integral formado bajo principios éticos, innovador, con un pensamiento analítico – crítico capaz de adaptarse y transformar el entorno a través de propuestas de investigación aplicada; con una comprensión de los sistemas desde la interacción entre personas, procesos, y tecnología. El profesional en sistemas posee la habilidad de concebir, diseñar, implementar y operar soluciones tecnológicas, que contribuyan a la consecución de los objetivos de las personas y las organizaciones.	El Ingeniero de Sistemas es experto por excelencia en el diseño y desarrollo de sistemas de información complejos de cualquier tipo de organización. Preparado para investigar y aplicar las tecnologías de punta que se están asimilando en el país en campos como las telecomunicaciones, redes informáticas, robótica, inteligencia artificial, sistemas expertos, sistemas en tiempo real. Preparado para crear y dirigir empresas que brindan soluciones informáticas y formar grupos interdisciplinarios en proyectos relacionados con su profesión. Ingeniero de software. Ingeniero de Telecomunicaciones. Gerente de empresas del campo informático e investigador. Director de áreas de sistemas
PERFIL OCUPACIONAL	Al término de su carrera el Ingeniero de Sistemas egresado de la UFPSO se puede desempeñar dentro de las siguientes perspectivas profesionales: Asesor y consultor para el desarrollo de proyectos de	El Ingeniero de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander se forma integralmente, con altas exigencias académicas, para desempeñarse laboralmente en el área de los Sistemas de Información de una

sistemas informáticos que contribuya con el crecimiento económico Local, Regional y Nacional.

Como Ingeniero de Software crea soluciones que están alineadas con los objetivos y requerimientos de la organización.

Lidera procesos en el área de la computación que suministran soluciones tecnológicas para su fortalecimiento.

Promueve el desarrollo de la región de una forma comprensiva favoreciendo el interés general de la sociedad.

Genera soluciones innovadoras mediante su formación en investigación a su entorno tanto laboral como formativo.

Organización (Proyectos de desarrollo, Administración de datos e información, de telecomunicaciones y redes informáticas y Soporte a usuarios); en Empresas de Consultoría de Gestión (Construyendo y, en ocasiones, administrando sistemas para otras organizaciones); y/o Investigador

**OBJETIVO
GENERAL DEL
PROGRAMA**

Formar profesionales con principios éticos e innovadores comprometidos a solucionar los problemas en el ámbito donde se desempeñe, con la capacidad de generar desarrollos desde el punto de vista de Ingeniería de Software e Infraestructura de TI, alineando la tecnología a las necesidades del entorno.

Formar profesionales que conciban, diseñen e implanten formas adecuadas de representación, manejo, almacenamiento, recuperación, recepción, transmisión, proceso y utilización de información en los campos de la actividad empresarial y social mediante el uso de apropiadas metodologías TIC.

Formar profesionales que desarrollen sistemas de información de diferente índole que den solución a los problemas que se presenten en las organizaciones en el manejo de la información apoyados en herramientas y métodos propios de la ingeniería del software y el uso de las tecnologías existentes utilizando técnicas y lenguajes de programación y

OBJETO DE ESTUDIO	El programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPSO identifica como su objeto de estudio La Construcción e Implantación de Sistemas de Información.	<p>modelamiento matemático, desarrollando actividades tales como diseñar e implementar, gestionar, evaluar y desarrollar diferentes clases de sistemas o servicios que están relacionados con el manejo de información o conocimiento.</p> <p>Formar profesionales que desarrollen proyectos que integren sistemas de información y de comunicación para solucionar problemas en las diferentes áreas del saber, a saber: modelamiento y simulación de redes, que permitan la integración de la organización a los procesos actuales de globalización de la información.</p> <p>Formar profesionales capaces de participar en proyectos de investigación y gestión de proyectos interdisciplinarios que involucren tecnología de información y comunicación.</p> <p>Desarrollo y gestión de sistemas de información que rinden soluciones a problemas de la administración y operación de las organizaciones</p>
--------------------------	--	--

Fuente: Autor del proyecto

Al analizar las respuestas suministradas por los egresados a través de la encuesta y al contrastar con los diferentes componentes del programa tales como misión, visión, perfil ocupacional, perfil profesional, objetivo general del programa y objeto de estudio se puede evidenciar la carencia de los elementos que hacen parte del Gobierno de TI, en efecto, los programas están enfocados a la Gestión de las TI, pero muy poco a la Gobernanza, es por este

motivo que se dejan propuestas las áreas y las competencias que los programas pueden analizar al momento de replantear el perfil de sus egresados de Ingeniería de Sistemas.

4.3 Reflexiones finales en relación con el ejercicio profesional de los cio

Con el fin de dar a conocer la existencia de la brecha entre el ejercicio profesional como CIO y las competencias en Gobierno TI de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades de Norte de Santander para la pertinencia teórico – operativo de los currículos académicos, se diseñaron unas preguntas claves que hicieron parte de unas encuestas aplicadas a informantes claves lo cuales con sus aportes contribuyeron al desarrollo del presente objetivo; estos fueron: egresados que se desempeñan como CIO, Docentes de los programas y expertos en el tema Gobierno de TI. Todo esto con el fin de reflexionar sobre el ejercicio profesional de los CIO en relación con el cumplimiento de las competencias establecidas en Gobierno de TI. Para el logro de este propósito se realizaron las entrevistas en profundidad con cada uno de los informantes claves, posteriormente se analizó la información obtenida mediante el software Atlas TI para llegar a la sistematización teórica.

Conviene señalar en esta parte que en el momento de recolección de la información y en el análisis de la misma surgen las categorías que se pueden denominar emergentes; al igual se presentan otras que se derivan de las ya existente y por tal razón entonces se trabaja con sub-categorías teniendo presente que estas en ocasiones surgen de las redes semánticas que se dan de la aplicación del software Atlas TI 7.0 que se considera como una herramienta muy valiosa para entender y comprender mediante el análisis microscópico que surge de la teoría fundamentada

generando con ello postulados que son los cimientos de teóricos y operacionales en este caso las unidades temáticas a seguir son:

- Competencias académicas.
- Practicas pedagógicas.
- Diseño curricular.
- Estrategias de enseñanza.
- Momentos evaluativos.

A través del análisis de la información fueron encontradas otras categorías tales como: Buenas practicas, gobierno de TI, pensum académico, gerencia de la información, desarrollo de software, socialización de las TIC, modelo de seguridad y privacidad de la información y toma de decisiones, desempeño operativo, clima estratégico y organizacional, práctica profesional, componente estratégico, malla curricular, perfil ocupacional y capacitación continua. Estas son definidas y contrastadas teoría y empíricamente tal y como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 10

Categorías encontradas y contrastación teórica desde la perspectiva de los egresados.

Categorías Encontradas	Pre-conceptos	Contrastación Teórica / Empírica
Buenas Prácticas	Se definen como la caracterización de hechos en cada uno de los procesos que permiten dejar a su paso acciones positivas para la concreción de objetivos y metas previstas en determinada parte del proceso.	Se logra evidenciar que la teoría establece elementos que en ocasiones en la práctica no se colocan en acción, por lo tanto, es pertinente tener en cuenta que los valores, los conocimientos, las habilidades y destrezas se ven reflejadas en las buenas prácticas en el manejo de procesos.

Gobierno de TI	El gobierno de TI deja aspectos relevantes vinculados con las TIC con la intención de brindar apoyo y complemento a los procesos relacionados con la tecnología.	El gobierno de TI permite dejar a su paso las relaciones y funciones vinculadas con las TIC lo que permite el manejo de la plataforma de la información de las instituciones y/o empresas.
Pensum académico	Se enmarca en las asignaturas y componentes que permiten la preparación de los estudiantes y ello contribuye a mejorar el rendimiento profesional.	Se logran evidenciar los componentes que se centran en contenidos, objetivos, estrategias, recursos, tiempo, entre otras. Lo que conduce a una formación y capacitación de los profesionales.
Desarrollo de software	Es pertinente la inclusión del desarrollo de software con la finalidad de garantizar elementos operativos para la institución o empresa con la intención de mejorar los procesos.	Se enmarca en los requerimientos que exige la empresa y/o institución para que deje a su paso las características que debe tener un proceso.
Gerencia de la información	La inclusión de la gerencia de la información dentro de los procesos que se emplean en la institución es de gran importancia, puesto que es pertinente dar el espacio y la estructura de la información dentro del desarrollo de los diferentes procesos.	Los elementos gerenciales se definen con la información que se maneja teniendo presente que se enmarcan en la teoría de sistemas, que se enmarcan en los elementos de entrada, proceso y salida.
Socialización de TIC	Se hace necesario la socialización de las TIC para que los integrantes de la institución puedan manejar con cierta precisión lo concerniente a las TIC para generar nuevos espacios en función la información que se debe colocar en las redes sociales.	Es pertinente lograr una correlación entre la socialización de las TIC para enseñar el manejo y aprovechamiento de las redes para transmitir información y contribuir a la concreción de conocimientos.
Modelo de seguridad	Se concibe como un	El modelo de seguridad se refleja en

y privacidad de la información	formato que permite dar seguridad y privacidad de la información que se maneja en función de la solidez de la información.	el cuidado que se debe tener en el manejo de los datos e información y con ello se garantiza que quienes estén involucrados en los sistemas pueden tener completa privacidad de la información.
Toma de decisiones	Es un elemento importante que se hace necesario incluir en la gerencia de la información y por ende en los elementos de la gobernanza de lo que es el gobierno de TI.	Es un proceso donde se hace necesario formar y capacitar a los profesionales que estén involucrados para que se concreten elementos relacionados con saber tomar decisiones en el momento que sea necesario.

Fuente: Autor del proyecto

La tabla presenta un tratamiento de la información que surge de lo que los egresados lograron ofrecer al entrevistador, de allí se logró evidenciar que todos están correlacionados con los elementos que encierra el gobierno de TI y allí se concretan procesos que están vinculados con el trato que se da a las personas y con el rumbo que deben tener cada uno de los con la intención de establecer acciones que puedan mejorar los procesos existentes y que se encuentran en los aportes dados por los informantes claves.

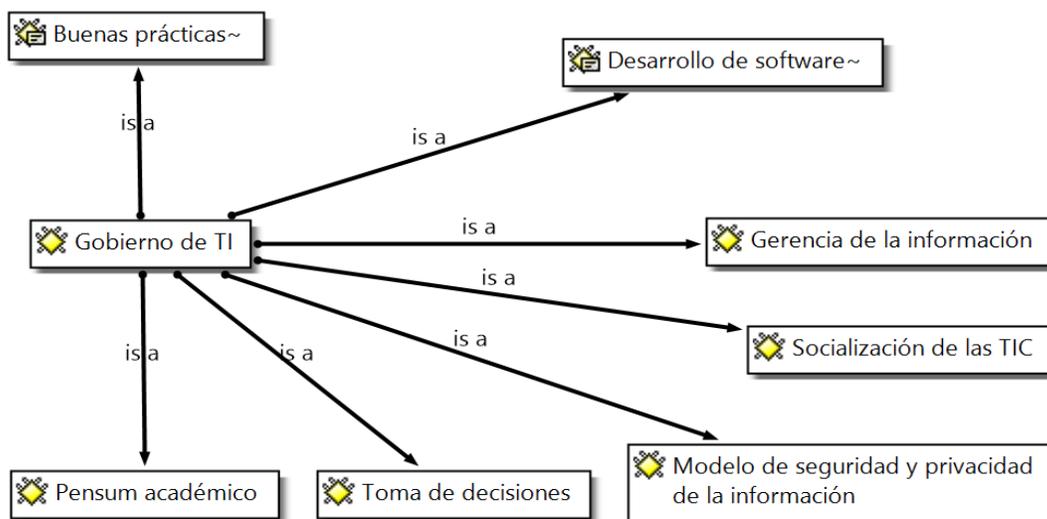


Figura 4. Contrastación teórica de la información dada por los egresados.

Fuente: Autor del proyecto

En la figura se observa que la base de la familia semántica se centra en el gobierno de TI, lo que indica que los informantes claves están correlacionados con los diferentes componentes de los procesos que se emana en la institución o empresa, eso conduce a reflexionar sobre los requerimientos que se necesitan con la intención de dar complemento a cada uno de los elementos que se centran en lo relacionado con la gerencia de la información, la socialización de las TIC, la toma de decisiones entre otros; lo que da pie para tener presentes dichos aportes en la construcción de un nuevo modo para la formación de un profesional acorde con las exigencias de la sociedad actual.

Ahora bien, con respecto a los expertos, se logró evidenciar un cumulo de elementos importantes que marcan lo concerniente al proceso académico – administrativo que se debe llevar a cabo en cada una de las partes que conforman las competencias profesionales que debe tener un ingeniero de sistemas que tiene bajo su norte el desenvolvimiento profesional y por ende el desempeño profesional que es uno de los aspectos a considerar en la formación de los ingenieros en sistemas y gracias a los informantes claves se logró concretar los siguientes aspectos:

Tabla 11

Contrastación teórica de la información dada por los expertos.

Categorías Encontradas	Pre-conceptos	Contrastación Teórica / Empírica
Gobierno de TI	Los procesos de gobierno de TI son diversos y estos conforman una serie de elementos que confluyen en establecer acciones en función a los requerimientos que se presentan en las empresas o	El gobierno de TI se enmarca en los procesos relacionados con las TIC y su impacto en la sociedad eso permite visualizar acciones y elementos que convergen en la masificación y en la seguridad y privacidad de la información.

Desempeño operativo	<p>instituciones.</p> <p>Es fundamental el desempeño operativo; puesto que, converge en actividades vinculadas a las actividades que se deben realizar para cumplir con determinadas metas; esto coadyuva con el desenvolvimiento de quienes son los protagonistas en el desarrollo de las actividades.</p>	<p>Lo operativo se encuentra relacionado con la planeación y el procedimiento que se emplea para la difusión de los elementos que encierra los procesos enmarcados en la plataforma tecnológica.</p>
Clima organizacional	<p>Se enmarca como elementos organizacionales donde se hace evidente la planeación de actividades que conllevan a generar cambios importantes en el desarrollo de cada uno de los procesos.</p>	<p>La organización define el camino a seguir en la ejecución de determinado proceso; puesto que, se logran concretar elementos en función a la ejecución de los procesos; que se relacionan con la actividades a seguir para alcanzar determinadas metas.</p>
Clima estratégico	<p>Su diferencia converge en las estrategias que se plantean para alcanzar los objetivos previsto desde dicha perspectiva se establecen acciones para alcanzar los objetivos previstos en función de los elementos del gobierno de TI.</p>	<p>La parte estratégica converge en la forma como se hace el tratamiento de la información y el cuidado que se tenga, debido a que el planeamiento de las actividades conllevan a definir los componentes para concretar las bases de mejores procedimientos.</p>
Capacitación continua	<p>Es fundamental la capacitación continua eso conduce a reflexionar en relación a una preparación y actualización de conocimientos para formar a los ingenieros en sistemas en la idea de que deben estar en constante intercambio de conocimientos y mejoramiento.</p>	<p>En cuanto a la actualización profesional y capacitación es preciso canalizar acciones que converjan en garantizar la preparación constante para nuevos escenarios de aprensión de conocimientos y de adquisición de habilidades y destrezas para estar preparado para cualquier elemento que surja.</p>

Los elementos antes planteados convergen en definir acciones que se deben tener en cuenta para que el ingeniero de sistemas este en constante formación teniendo presente que surgen un cumulo de elementos los cuales deben interconectarse para garantizar la formación continua mediante ejes de formación lo que conduce a crear acciones y estrategias que se vinculen con nuevos escenarios para generar cambios y promover acciones de fortalecimiento de la profesión. Aspectos que se aprecia a continuación:

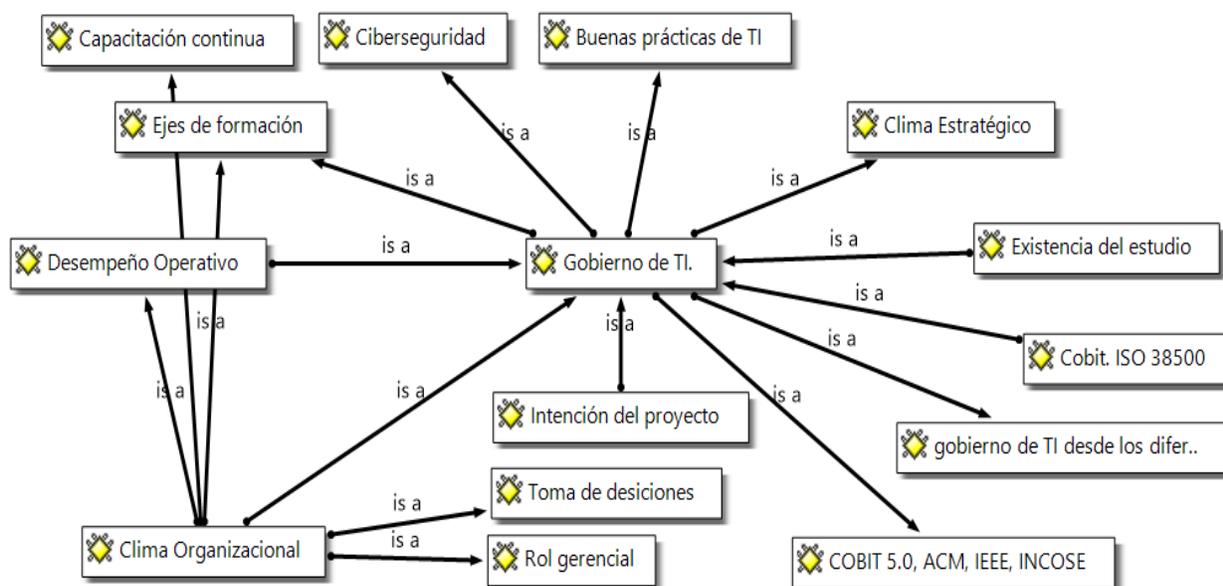


Figura 5. Contrastación teórica de la información dada por los expertos.

Fuente: Autor del proyecto

La figura anterior muestra la vinculación de una serie de componentes que están correlacionados entre sí para dejar a su paso la concreción de los elementos que puedan brindar un funcionamiento adecuado a los procesos académicos administrativos que involucran el gobierno de TI eso conlleva a reflexionar en torno a la disposición que se debe tener en relación a la preparación, actualización y por ende formación relacionada con los diferentes tópicos

vinculados al fortalecimiento de cada uno de los componentes dejando a su paso buenos resultados para las instituciones.

Con respecto a la información suministrada por los docentes se presentan una serie de elementos que se deben considerar de acuerdo a la información suministrada tal es el caso que desde la perspectiva docente se logró evidenciar lo siguiente:

Tabla 12

Contrastación teórica de la información dada por los docentes.

Categorías Encontradas	Pre-conceptos	Contrastación Teórica / Empírica
Componente estratégico	Se define como las estrategias que se deben establecer para alcanzar los objetivos en cada uno de los procesos y se establecen como la base de la planeación estratégica.	En concordancia con la teoría el componente teórico se ve reflejado en las estrategias que debe conocer y manejar con relación a lo que se planifique de acuerdo a las acciones que se deseen realizar para alcanzar los objetivos previstos.
Práctica profesional	Es el compendio de los conocimientos, habilidades y destrezas que confluyen en cada uno de los elementos que definen el desenvolvimiento del ingeniero de sistemas.	La práctica profesional se define de acuerdo con las actividades y acciones que se deben desarrollar en el plano laboral; eso permite fortalecer los conocimientos, habilidades y destrezas.
Buenas prácticas	Son todos aquellos componentes que están en función del mejoramiento de los procesos y del fortalecimiento de cada uno de los componentes que pueden adquirir una mejor calidad en cada uno de los aspectos.	Es evidente que las buenas prácticas se conciben en el proceso como los componentes que en todo momento dan resultados satisfactorios y son procesos exitosos que coadyuvan a mejorar los componentes para mejores condiciones.
Malla curricular	Se refiere a todos los contenidos de cada una de las asignaturas y a la vez encierra los componentes teóricos enmarcados en la planificación de las situaciones de aprendizaje.	En relación a los contenidos, objetivos, estrategias, recursos y el tiempo en la formación y capacitación de los ingenieros en sistemas lo que conlleva a fortalecer los conocimientos que sean necesarios.
Perfil ocupacional	Se perfila como las habilidades y destrezas que	El perfil ocupacional se enmarca en los requerimientos que exige el gobierno

adquiere el ingeniero para concretar su actuación y desenvolvimiento en el momento que se esté desarrollando las prácticas dentro de los procesos que incluye las practicas del gobierno de TI.

Fuente: Autor del proyecto

De hecho, con los señalamientos anteriores se logra establecer que los componentes derivados del gobierno de TI reflejan una serie de elementos que involucran cada uno de los factores reflejados en la correlación existente de los componentes estratégicos, que tienen una relación concreta entre sí con la finalidad de que los procesos se puedan mejorar de acuerdo a las buenas prácticas que garanticen éxito en la ejecución de los elementos que convergen en los diferentes escenarios del gobierno de TI.

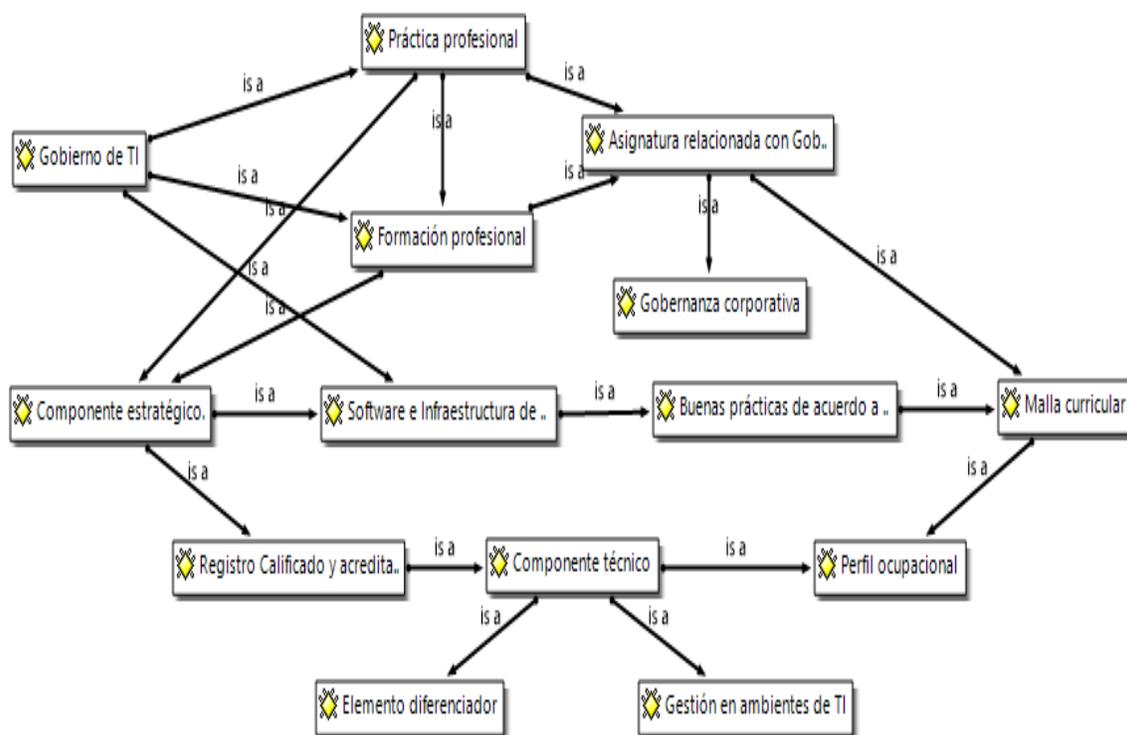


Figura 6. Contrastación teórica de la información dada por los docentes.

Fuente: Autor del proyecto

4.3.1 Sistematización teórica de la información suministrada por los egresados, expertos y docentes. Es evidente que los procesos se enmarcan en elementos metodológicos y estrategias que contribuyen a crear bases para lo que es develar la brecha entre el ejercicio profesional como CIO y las competencias en Gobierno TI de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades de Norte de Santander para la pertinencia teórico – operativo de los currículos académicos. En efecto, se manejan una serie de aspectos que convergen en lo que es necesario incluir para los procesos académicos administrativos que están relacionados los procesos administrativos, pedagógicos y de aprendizajes significativos que conllevan a mejorar los elementos existentes y a agregar lo que los informantes claves ofrecen; de tal manera, que los componentes pueden convertirse en la base del ejercicio profesional. Es así que a continuación se presenta la sistematización teórica origina de la información dada por los informantes.

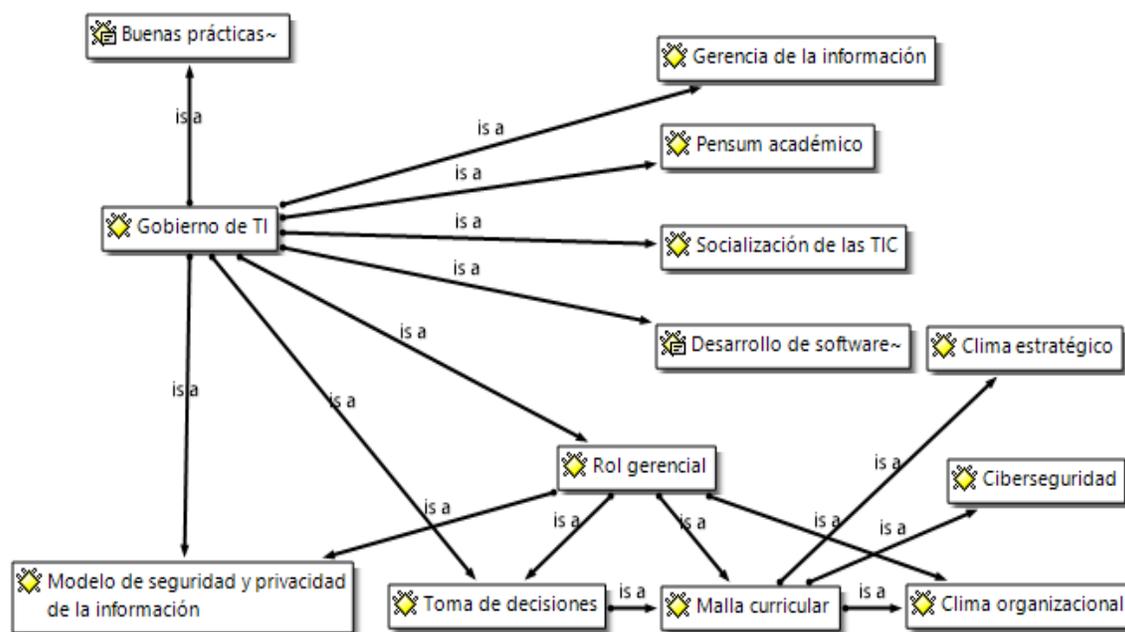


Figura 7. Sistematización teórica de la información dada por los egresados, expertos y docentes.
Fuente: Autor del proyecto

4.4 Reflexiones finales

De acuerdo a las respuestas dadas por los informantes claves, egresados que se desempeñan como CIO, docentes y expertos, todos coinciden en la existencia de la brecha entre las competencias de los egresados del programa de ingeniería de sistemas de las universidades del norte de Santander y el ejercicio profesional en materia de gobierno de TI, Se puede concluir que desde su formación, los estudiantes de ingeniería de sistemas le brindan más importancia al desarrollo y a la configuración de la tecnología que a los artefactos y modelos que permiten documentar y seguir las actividades para desarrollar e implantar tecnología, en cuanto a los egresados la gran mayoría expresa que si existe una brecha entre las competencias de los egresados de IS de las universidades del departamento Norte de Santander y el ejercicio profesional en materia de Gobierno de TI.

La Ingeniería de Sistemas busca a través de la combinación de varias disciplinas, crear y estudiar sistemas complejos de información tecnológica que se materializan en programas de computación no tangibles conocidos como software. El nacimiento de esta carrera responde al vertiginoso ascenso de la tecnología informática y a la necesidad de que el país se vincule con nuevos cambios que el mundo plantea (Plazas, Sastoque y Duarte-Gómez, 2014: 5; Red-Sis_Colombia, 2015). Las tendencias tecnológicas globales buscan generar desarrollos que permitan transformar y mejorar las condiciones de vida del ser humano (Corrales-Nuñez, 2013: 3). Las de mayor valor agregado están orientadas integralmente a las siguientes temáticas: nanotecnología, biotecnología, infotecnología y cognotecnología. De manera particular, desde el objeto de formación, se habla de la simulación, los sistemas expertos, la inteligencia artificial,

cloud computing; y desde lo organizacional de: itil (Information Technology Infrastructure Library), cobit (Control Objectives for Information and related Technology), bi (Business Intelligence), Integración de Sistemas, entre otros (Zastrocky et al., 2007: 10). Alrededor de esas iniciativas se viene realizando el desarrollo y la formación de profesionales en este campo en el ámbito mundial, donde el ingeniero de sistemas tendrá la responsabilidad social y profesional de estudiarlas, comprenderlas, soportarlas y aplicarlas de manera ética y responsable.

Lograr este objetivo requiere una buena formación interdisciplinaria por parte de los docentes, no sólo desde el punto de vista de las ciencias básicas, las matemáticas y las técnicas en ingeniería, sino también en didáctica y pedagogía (Prince-Cruzat y Llach-Valdivieso, 2006: 2).

Finalmente, vale la pena mencionar la ventaja de incorporar a los estudiantes en los mercados laborales, a través de la relación universidad-empresa: el amplio interés evidenciado por parte de las empresas de contar con personal calificado y con experiencia, permite a las universidades alinear las metas de estudio de los estudiantes con las necesidades empresariales, brindándose una relación estrecha, en donde las empresas abren sus puertas para que los estudiantes conozcan algunos de sus proyectos y las universidades a través de la aplicación de diferentes metodologías de aprendizaje a sus estudiantes, brindan la solución a estos problemas profesionales auténticos (Walrad, 2016).

El desarrollo de este proyecto, se constituye en una herramienta fundamental para evaluar la forma en que se desarrolla la acción educativa en las universidades; además es un referente

sobre el cual se pueden proponer mejoras a la práctica, crear nuevas estrategias pedagógicas, administrativas, de gestión y generar acciones que posibiliten formar profesionales acorde con las necesidades del contexto.

La educación en ingeniería requiere el compromiso y participación de todas las partes interesadas: estudiantes, profesores, industria y sociedad, y los resultados del proceso de aprendizaje deben reflejar adecuadamente sus puntos de vista. Se considera a la industria como la parte interesada más importante, ya que son los “clientes” de la universidad al recibir a sus egresados, pero los “clientes inmediatos” del proceso educativo son los estudiantes (Crawley,2007, pp16).

El CIO pasó de ser considerado un alto directivo cuya responsabilidad en la organización se limitaba a aspectos puramente técnicos o de formulación de políticas y estándares TI y toma de decisiones, a un gestor que hace un uso estratégico de las TIC al servicio del negocio, lo que implica la implementación de aspectos de gobernanza, arquitectura, seguridad, entre otros.

La incorporación dentro de las estructuras organizativas del CIO respecto al cumplimiento de sus funciones hasta ahora es que se viene dando valor a este rol y las tendencias actuales hacen que sea necesario que exista alguien con esta responsabilidad que le permita a la organización soportar la toma de decisiones basado en sus propios indicadores de desempeño y para llegar a este punto la organización debe aprovechar su tecnología actual o hacer la inversión para adquirir nuevas herramientas que le ayude a mejorar su información.

En cuanto a los estándares o buenas practicas se deben tener en cuenta para medir la efectividad de la formación profesional de los ingenieros de sistemas respecto al tema de Gobierno de TI se precisa que se deben desarrollar actividades de tipo estudios de caso con valores y situaciones que se presentan en la vida real, esta clase de actividades permite desarrollar y afianzar el desarrollo de competencias en relación al gobierno. Una forma de medir esta apropiación consiste en establecer rubricas que se encarguen de establecer que tanto el estudiante asimilo los conceptos de gobierno de TI.

La contribución de los estándares o buenas prácticas de gobierno de TI como elemento diferenciador de los estudiantes de ingeniería de sistemas les permite aplicar la tecnología con unos objetivos claros y guiados por normas, técnicas, modelos y framework, lo cual ayuda a que no solo se aplique la tecnología también permiten evaluar y mejorar los procesos de TI para que potencien el cumplimiento de los objetivos del negocio.

Se percibe una brecha creciente de talento digital y hay preocupación por la emigración del talento humano de más alto nivel, se percibe un Insuficiente integración universidad- empresa y falta actualización de los currículos académicos, con énfasis en el bilingüismo y habilidades blandas.

Reflexiones finales desde el ámbito económico y político. Las universidades deben tratar de responder a los requerimientos del entorno laboral, partiendo de la premisa que Países con tradición en el desarrollo de software ven en Colombia un mercado potencial, que, debido a los

bajos costos de mano de obra, y por la calidad y las buenas prácticas en el desarrollo de aplicaciones, por parte de los expertos en la materia. Gabriel Jaime Correa

Reflexiones finales desde el ámbito académico y profesional. Los resultados contribuirán a ampliar la literatura existente en la materia, les permitirá a los programas académicos conocer la brecha existente entre la formación y el desempeño profesional de sus egresados en materia de Gobierno de TI. También servirá de apoyo al proceso de autoevaluación y mejora continua de la maestría en Gobierno de TI ofertado por la UFPSO, un programa que es pionero y único en la región el cual busca suplir las necesidades y falencias en esta área del conocimiento (UFPSO, 2017).

Reflexiones finales desde el ámbito académico y profesional. Esta investigación guarda relación a través de la responsabilidad social corporativa (RSE), la cual es un área donde los CIOs parecen tener el perfil requerido para lograr un impacto significativo en factores como el ahorro de energía, TI verde, sostenibilidad entre otros. (Louchart, 2012).

Capítulo 5. Conclusiones

La contrastación teórica deja evidenciar que entre las competencias CIO y el Gobierno de TI, hay puntos de encuentro y desencuentro que en diversos contextos tienen aplicabilidad; por lo tanto, al establecer una alineación entre las competencias CIO y el Gobierno de TI se logra establecer un trabajo mancomunado que va a permitir que se concreten acciones en función de un desarrollo y por ende de un bienestar social, más cuando se reconoce que las TI en la actualidad permean un cúmulo de escenarios, disciplinas y campos que en ocasiones se convierten en indispensables para impulsar el buen funcionamiento de las instituciones.

Es fundamental que la Universidad este en constantes cambios para lograr que surja una integración entre la Universidad y las Instituciones eso permite mayor credibilidad en la Universidad como formadora de futuros ingenieros.

La brecha existente entre la Universidad y las Instituciones debe ser muy estrecha; puesto que los futuros ingenieros deben incursionar en muchos campos, más cuando se está seguro que existen múltiples disciplinas cuya base son las TI

Al analizar las respuestas suministradas por los egresados a través de la encuesta y al contrastar con los diferentes componentes del programa tales como misión, visión, perfil ocupacional, perfil profesional, objetivo general del programa y objeto de estudio se puede evidenciar la carencia de los elementos que hacen parte del Gobierno de TI, en efecto, los programas están enfocados a la Gestión de las TI, pero muy poco a la Gobernanza, es por este

motivo que se dejan propuestas las áreas y las competencias que los programas pueden analizar al momento de replantear el perfil de sus egresados de Ingeniería de Sistemas.

Los egresados consideran que la universidad les contribuyo en grado bajo principalmente en áreas como big data, business analytics, Gobierno de TI, tecnologías emergentes entre otros, hallazgo que demuestra la existencia de un vacío respecto al tema de Gobierno de TI en la formación de los ingenieros de sistemas.

Se puede evidenciar el escaso conocimiento que tienen los egresados encuestados acerca de temas de Gobierno de TI, tales como Marcos de referencia COBIT, ISO 38500, ITIL e ISO 27000; este resultado permite evidenciar que existe una brecha entre la formación recibida en la Universidad en su pregrado y el ejercicio profesional en cuanto de Gobierno de TI se refiere.

A través del análisis de la información fueron encontradas otras categorías tales como: Buenas practicas, gobierno de TI, pensum académico, gerencia de la información, desarrollo de software, socialización de las TIC, modelo de seguridad y privacidad de la información y toma de decisiones, desempeño operativo, clima estratégico y organizacional, práctica profesional, componente estratégico, malla curricular, perfil ocupacional y capacitación continua. Estas fueron definidas y contrastadas teoría y empíricamente; en efecto, se manejan una serie de aspectos que convergen en lo que es necesario incluir para los procesos académicos administrativos que están relacionados los procesos administrativos, pedagógicos y de aprendizajes significativos que conllevan a mejorar los elementos existentes y a agregar lo que

los informantes claves ofrecen; de tal manera, que los componentes pueden convertirse en la base del ejercicio profesional.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es necesario revisar los diseños curriculares para ajustarlos a las áreas de conocimiento acorde con las exigencias del mundo actual, el ingeniero debe ser una persona de mente abierta para afrontar las innovaciones que se requieren.

Se requiere analizar las metodologías didácticas y los recursos disponibles para establecer su nivel de adecuación y pertinencia.

Existe la necesidad de crear estrategias por parte de las oficinas de egresados para asegurar el ingreso de los mismos al campo laboral, de manera tal que estimule a los jóvenes a formarse en esta disciplina.

El manejo del bilingüismo es primordial en la formación de los ingenieros de sistemas, puesto que el mundo actual está intercomunicado y se requiere la competencia en otras lenguas.

Las universidades deben Destinar recursos para que los estudiantes puedan estar en contacto con el trabajo práctico. (Visitas a empresas, intercambios, certificaciones en áreas de interés, presentaciones de expertos en las aulas).

Analizar la Iniciativa CDIO (CONCEBIR – DISEÑAR – IMPLEMENTAR – OPERAR, productos y sistemas complejos de ingeniería); esta da respuesta a la necesidad de formar

ingenieros con los conocimientos y **competencias** que se requieren para el ejercicio profesional en la industria.

Las líneas de materias que enseñan a desarrollar software y administrar, configurar y construir redes, deben de estar impregnadas de mejores prácticas, de normas, de estándares y frameworks que guíen las prácticas para que el estudiante no solo las conozca, si no que las apropie y entienda su aplicación.

Referencias

- ACM. (12 de Octubre de 2017). *Advancing Computing as a Science & Profession*. Obtenido de <https://www.acm.org/about-acm/about-the-acm-organization>
- AIS . (13 de Octubre de 2017). *Education*. Obtenido de <http://aisnet.org/page/Education>
- Barlette, Y. (2014). *Evolution of CIO's ROLE: a state of the art*. Francia.
- Bentley, H., Conboy, K., Donnellan, B., Ramesh, V., Toorn, C. V., & Wright, R. T. (2014). Moving Toward the Next Generation of Graduate Degree Programs in Information Systems. *Communications of the asociation for information systems*, 693-710.
- Chen, Y.-C., & Wub, J. H. (2011). IT Management Capability and its impact on the performance of a CIO. *Information & Management*, 145-156.
- Chun, M., & Mooney, J. (2009). CIO Roles and Responsibilities: twenty-five years of evolution and change. *Information & Management*, 323-334.
- CNA. (Enero de 2013). *Ministerio de Educacion Nacional*. Obtenido de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf
- Comision Europea. (2014). *Competencias digitales: Dimension Internacional e impacto de la Globalizacion*. Belgica.
- Contreras, J. L. (2013). *Educacion Superior en America Latina: Reflexiones y Perspectivas en Informatica*. Bilbao- España: Universidad de Deusto.
- Gallardo, S. (2014). Desde la optica de Maria Isabel Mejia. *Revista Sistemas*.
- Gallardo, S. (2014). Investigacion, Brecha de Talento en TI. *Revista Sistemas*, 1-37. Recuperado el 4 de Diciembre de 2017, de <http://52.0.140.184/revsistemas1/index.php/ediciones- revista-sistemas/edicion-133/item/176-investigaci%C3%B3n-brecha-de-talento-ti>

- Henao, G. J., Hincapie, J. M., & Escobar., R. A. (2017). Revision y Diagnostico sobre las condiciones de calidad en los programas de Ingenieria de Sistemas en Colombia. *Revista Iberoamericana de Educacion Superior*.
- IEEE. (2 de Noviembre de 2017). *Education*. Obtenido de https://www.ieee.org/education_careers/index.html
- ISACA. (1 de Diciembre de 2017). *COBIT_ISACA*. Obtenido de <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-spanish.aspx>
- Joshi, A., Bollen, L., Hassink, H., Haes, S. D., & Grembergen, W. V. (2017). Explaining IT Governance Disclosure Trough the Constructs of IT Governance Maturity and IT Strategic Role. *Information & Management*.
- Kappelman, L., McLean, E., Johnson, V., Torres, R., Nguyen, Q., Maurer, C., & Snyder, M. (2017). The 2016 SIM IT Issues and Trends Study. *MIS Quarterly Executive*, 47-80.
- Kim, Y., Jeffrey, H., & Me, S. (2006). An Update on the IS/IT Skills Gap. *Journal of Information Systems Education* , 395-402.
- Konsky, B. R., Miller, C., & Jones, A. (2016). The Skills Framework for the Information Age:. *Journal of Information Systems Education*,, 37-50.
- Krotov, V. (2015). Bridging the CIO-CEO gap: It takes two to tango. *Business Horizons* , 275-283.
- Louchart, E. (Abril de 2012). The changing role of the Chief Information Officer (CIO): an inquiry into the demands. constraints and choices of the CIO. *The changing role of the Chief Information Officer (CIO): an inquiry into the demands. constraints and choices of the CIO*. Inglaterra: The University of Northampton.
- Lozano, A. L. (2015). Gobierno de TI, Realidades sobre una década de prácticas. *SISTEMAS*, 4.

- Mangalaraj, G., Singh, A., & Taneja, A. (2014). *IT Governance Frameworks and COBIT*.
- Mangalaraj, G., Singh, A., & Taneja, A. (2014). IT Governance Frameworks and COBIT - A Literature Review. *Twentieth Americas Conference on Information Systems* , (págs. 1-10). Savannah.
- Mintic. (2013). CIO Summit: Una apuesta por la arquitectura empresarial. *CIO@GOV*, 26-30.
- Mintic. (4 de Diciembre de 2017). *El Plan vive digital 2014-2018*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19654.html>
- MINTIC. (24 de Noviembre de 2017). *Fortalecimiento de la gestión TI en el estado*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/gestionti/615/w3-propertyvalue-6205.html>
- Navarro, M. M., Pedraja, M., & Rivera, P. (2006). Las Competencias Profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros. *Revista de Educacion*, 643-661.
- OLE. (17 de Junio de 2018). *Graduados Colombia*. Obtenido de <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-propertyvalue-36291.html>.
- Paz, A. L. (2017). How to Become a Strategist CIO. *It Professional*.
- Peppard, J., Edwards, C., & Lambert, R. (2011). Clarifying the Ambiguous Role of the CIO . *MIS QUarterly Executive*, 31-44.
- Perez, H. F. (1 de Diciembre de 2015). Rol y habilidades del cio. Tres casos de estudio en colombia: alpina, banco de bogotá, grupo aval. *Rol y habilidades del cio. Tres casos de estudio en colombia: alpina, banco de bogotá, grupo aval*. Bogotá, colombia: universidad del rosario.
- Proyecto Tuning América Latina. (2013). *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Informática*. Bilbao: José Lino Contreras Véliz (editor).

- Ramírez, A. C., & García, J. L. (2016). Valoración de Ingenieros, estudio de egresados: estimación relevante para un proceso de acreditación. *Revista electrónica ANFEI Digital*, 1-9.
- Restrepo, G., & Lopera, M. A. (2015). CDIO: Una estrategia de Formación en Ingeniería. *Ingeniería & Sociedad*, 33-39.
- Rincón, T., & Rojas, M. A. (Octubre de 2016). *Análisis del impacto en el ámbito profesional de los graduados del programa de ingeniería de sistemas de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña Periodo 2008-2015*. Ocaña: UFPSO.
- Stevens, D., Totaro, M., & Zhu, Z. (2011). Assessing it Critical Skills and revising the mis curriculum. *Journal of computer information systems*, 85-95.
- Stevens, D., Totaro, M., & Zhu, Z. (2015). Assessing it Critical Skills and Revising the Mis Curriculum. *Journal of computer information systems*, 85-95.
- Tapia, J. P., & Castro, J. C. (2015). El proceso de seguimiento a graduados en la actualización curricular de la carrera de ingeniería de sistemas de la universidad católica de cuenca, sede Azogues. *Revista Ciencias Pedagógicas e innovación UPSE*.
- Tenjo, J. d., & Pérez, O. A. (29-31 de Julio de 2015). Una experiencia curricular: la autoevaluación con fines de acreditación un compromiso con la comunidad del programa académico. *LACCEI Annual International Conference: Engineering Education Facing the Grand Challenges, What are we doing* . Santo Domingo, República Dominicana.
- Tirado, L. J., Estrada, J., Solano, H., González Jeimy, Alfonso, D., Restrepo, G., . . . Ortiz, D. (2007). Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia Num 40*, 123-139.

Ufpso. (31 de Marzo de 2017). *Maestría en Gobierno de Tecnologías de la Información* .

Obtenido de Gestión de Comunicaciones: https://ufpso.edu.co/new/Maestria-en-Gobierno-de-Tecnologias-de-la-Informacion_2188

Ufpso. (24 de Julio de 2018). *Página UFPSO*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/Historia>

Velásquez, T. (2009). Establecimiento de criterios de gobernabilidad de ti en las empresas colombianas. *Establecimiento de criterios de gobernabilidad de ti en las empresas colombianas*. Merida, Venezuela: Universidad de los Andes.

Velásquez, T. (23 de NOVIEMBRE de 2017). Fundamentos Teórico-epistemológicos del programa de ingeniería de sistemas en la universidad francisco de paula santander ocaña como base para el posicionamiento de los egresados. (D. AMAYA, Entrevistador)