

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
PROGRAMA DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**APORTES TEÓRICOS PARA LA INNOVACION DE LAS
COMPETENCIAS GENÉRICAS EN LA FORMACIÓN DE
INGENIEROS EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER (U.I.S.)**

Autor: César Augusto Riberos Jaimes

Tutora: Dra. Nancy Ojeda

Rubio, junio 2021

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
PROGRAMA DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**APORTES TEÓRICOS PARA LA INNOVACION DE LAS
COMPETENCIAS GENÉRICAS EN LA FORMACIÓN DE
INGENIEROS EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER (U.I.S.)**

Tesis para optar al Grado de Doctor en Educación

Autor: César Augusto Riberos Jaimes

Tutora: Dra. Nancy Ojeda

Rubio, junio 2021



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
SECRETARÍA**

A C T A

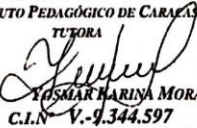
Reunidos el día miércoles, veintiocho del mes de julio de dos mil veintiuno, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio," los Doctores : **NANCY OJEDA (TUTORA)**, **ANA LOLY HERNÁNDEZ**, **YOSMAR KARINA MORALES**, **JENNY MORENO** Y **CLAUDIA TOLDOZA**, Cédulas de Identidad Números V.- 12.783.458, V.-9.149.936, V.-9.344.597, V.-11.503.633 y C.C.- 60.328.890, respectivamente, jurados designados en el Consejo Directivo N° 525, con fecha del 22 de julio de 2020, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "APORTES TEÓRICOS PARA LA INNOVACION DE LAS COMPETENCIAS GENERICAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (U.I.S.)", presentado por el participante **RIBEROS JAIMES, CESAR AUGUSTO**, cédula de ciudadanía N° CC.-13.843.696/ pasaporte N° P.- AU702557, como requisito parcial para optar al título de **Doctor en Educación**, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: **APROBADO**, en fe de lo cual firmamos



DRA. NANCY OJEDA
C.I.N° V.-12.783.458
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
TUTORA



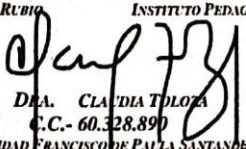
DRA. ANA LOLY HERNÁNDEZ
C.I.N° V.- 9.149.936
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. YOSMAR KARINA MORALES
C.I.N° V.-9.344.597
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. JENNY MORENO
C.I.N° V.-11.503.633
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. CLAUDIA TOLDOZA
C.C.- 60.328.890
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
COLOMBIA

DE-0070- B-2020

Escaneado con CamScanner

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutora de la tesis presentado por el ciudadano: CESAR RIBEROS, para optar al Grado de Doctoren Educación, considero que dicho TRABAJO DE TESIS DOCTORAL reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Rubio, a los 06 días del mes de mayo de 2021

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Nancy Ojeda', written in a cursive style.

Dra. Nancy Ojeda

Tutora

DEDICATORIA

Dedico a Dios Padre Todopoderoso, por ser luz, inspiración, guía, fortaleza, protección y concederme la sabiduría y, para lograr esta meta de crecimiento personal y profesional.

A mi madre, por darme la vida, por ser ejemplo de amor, esfuerzo y humildad para alcanzar este nuevo escalón en la formación académica.

A quienes, con su aporte emocional, de acompañamiento y de apoyo, lograron dar el impulso en los momentos de crisis e hicieron que el esfuerzo realizado diera su fruto

A mis profesores por ser parte de este logro.

A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador por la oportunidad de formarnos con una Educación de calidad.

César Augusto Riberos Jaimes

AGRADECIMIENTO

Expresar mi gratitud a Dios, que con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades de la UPEL, por brindar la oportunidad de avanzar en el ámbito profesional a través de su extensión a nuestro país Colombia.

Agradecer a la Universidad Industrial de Santander UIS Institución donde laboro por permitirme cumplir con el propósito profesional.

A mis Profesores de la escolaridad del Doctorado, especialmente mi tutora Dra. Nancy Ojeda, por su aporte, oportunas observaciones y comprensión.

A mis estudiantes universitarios, inspiración y motivo de este trabajo de investigación. Y a toda persona que aun sin conocerme creyeron en mí y confiaron en que alcanzaría este meta a pesar de las circunstancias. A todos infinitas gracias.

INDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCION.....	13
CAPITULO 1 ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	16
Aproximación al objeto de estudio	16
Objetivos de la investigación.....	23
Justificación e importancia de la investigación	26
CAPITULO II MARCO EPISTEMICO REFERENCIAL	27
Antecedentes de la investigación	27
Las teorías pedagógicas y la aplicación de las competencias	35
Bases teóricas referenciales	40
La educación superior en Colombia y el currículo	40
Formación del ingeniero	42
Proyecto Tuning	45
Perfil profesional basado en competencias	48
Las competencias y la formación profesional del ingeniero	51
Competencias genéricas	54
Dimensiones paradigmáticas de la investigación	58
Fundamentación ontológica	58
Fundamentación epistemológica	59

Fundamentación metodológica	60
Bases Legales del estudio	61
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	63
El Paradigma	64
Naturaleza de la investigación	64
La orientación epistémica de la investigación	67
Método de la investigación	68
Diseño de la investigación	71
Fases de la investigación	72
Escenario de la investigación	72
Informantes claves	73
Técnicas e instrumentos de recolección de información	74
Confiabilidad del instrumento de recolección de información	76
Análisis de los datos	77
Categorización, codificación y generación de teoría	78
Validez y confiabilidad de estudios de naturaleza cualitativa	81
CAPITULO IV TRATAMIENTO DE LOS TESTIMONIOS	82
Análisis de los testimonios de los informantes clave	84
Categoría Formación Universitaria	86
Subcategoría Formación en ingeniería	87
Subcategoría Capacidades	91
Subcategoría formación moral	96
Una reflexión sobre la categoría formación Universitaria	101
Categoría formación en investigación	103
Subcategoría Construir el conocimiento	103
Subcategoría Relación teoría-práctica	109
Subcategoría TIC	115
Una reflexión sobre la categoría formación en investigación	117

CAPITULO V APORTES TEÓRICOS	119
El contexto de la época y las necesidades formativas del ingeniero	122
La función de la Universidad	124
La formación académica y profesional del ingeniero	124
El diseño curricular	128
El fomento de las competencias innovadoras	131
El desarrollo de la investigación	132
El apoyo tecnológico	134
La innovación formativa en valores	137
CAPÍTULO V REFLEXIONES FINALES	140
REFERENCIAS	144
ANEXOS	152

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Competencias genéricas	55
2	Diseño de la metodología de la investigación	63
3	Sistema de Categorías emergentes	86
4	Formación Universitaria	88
5	Formación e investigación	104

LISTA DE GRÁFICOS

CUADRO		pp.
1	Categoría Formación profesional. Subcategoría Formación en ingeniería	90
2	Categoría Formación profesional. Subcategoría Capacidades	95
3	Categoría Formación profesional. Subcategoría Formación Moral	100
4	Categoría Formación profesional	102
5	Categoría Formación en investigación. Subcategoría construir el conocimiento.	108
6	Categoría Formación en investigación. Subcategoría relación teoría-práctica	112
7	Categoría Formación en investigación. Subcategoría TIC	116
8	Categoría Formación en investigación	118
9	Perfil innovador del estudiante de ingeniería	139

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO**

**Aportes teóricos para la innovación de las competencias genéricas en la
formación de ingenieros en la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.)**

Autor: César Augusto Riberos

Tutora: Dra. Nancy Ojeda

Fecha: junio 2021

RESUMEN

El propósito es contribuir con aportes teóricos para la innovación de las competencias genéricas en la formación de ingenieros en la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.). Se asume que en una sociedad globalizada es imperante la necesidad de impulsar la formación de los estudiantes con base en competencias. Se demanda de profesionales competentes, tanto en los niveles de formación base, es decir del pregrado, como en las titulaciones profesionales de alta cualificación académica como son los estudios de postgrados. En este sentido, la investigación consideró la importancia de obtener los planteamientos que son capaces de manifestar estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.), Sede Bucaramanga - Departamento de Santander - Colombia. Metodológicamente, se tomó en cuenta los fundamentos del paradigma cualitativo, en la perspectiva introspectiva vivencial y como método la fenomenología. Los informantes claves fueron cinco estudiantes de las carreras de ingeniería, seleccionados intencionalmente. Al respecto, para recolectar los datos se propuso la entrevista, cuyos testimonios fueron analizados desde los conocimientos y prácticas de la teoría fundamentada. Luego, se procedió a triangular los datos y estructurar las categorías emergentes que condujeron al proceso de teorización de la investigación. El estudio concluye destacando la importancia de los testimonios manifestados por los informantes clave, en relación con la formación del ingeniero en la Universidad Industrial de Santander, pues los conocimientos y prácticas reveladas, muestran la efectividad de lo planteado en la innovación de la formación en competencias previsto en el diseño curricular institucional. En efecto, son significativos los aportes sobre la formación del ingeniero, formulados por los estudiantes, en relación con la época, la tarea de la universidad, el diseño curricular, el desarrollo de las competencias, la investigación y el apoyo tecnológico.

Descriptor: Competencias Genéricas, Estudiantes, Ingeniería, Innovación.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, ante la necesidad de formar recursos humanos de calidad, preparación científica y tecnológica, se han realizado reformas curriculares, con el propósito de innovar y mejorar los conocimientos, las metodologías y la formación de valores en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se han establecido para actualizar la formación de acento integral, sistémica y holográfica, al igual que coherente y pertinente a las condiciones de la época en desarrollo.

Un aspecto de notable interés social es la formación del ingeniero, pues se trata de un recurso humano que amerita ser formado con capacidades actualizadas que revelen que su formación es acorde y pertinente a los avances de este campo del conocimiento. Por tanto, hoy día, en una sociedad altamente globalizada es importante tener en cuenta el conjunto de cualidades profesionales, llamadas competencias, cuyo soporte curricular propone la formación del egresado.

La formulación de competencias obedece a las acentuadas críticas a los diseños curriculares tradicionales, apoyados en planes de estudio centrados en la aprobación de asignaturas, el predominio de la transmisión de conocimientos, la explicación del docente a través de la clase magistral, la exigencia del dominio de los contenidos, la escasa ejercitación de la investigación y la evaluación predominantemente subjetiva del docente, entre otros aspectos.

En respuesta a esta problemática, desde tiempos recientes, la formación profesional se realiza desde el fomento de competencias que prevén los diseños curriculares. El motivo de este cambio de dirección educativa obedece a la necesidad de superar la formación prevista en el logro de objetivos. Por eso, las competencias se convierten en la plataforma sólida en la formación integral de los estudiantes, cursantes de los estudios de ingeniería en la UIS.

Igualmente, las competencias genéricas deben servir de base para la consolidación de un ser humano formado en valores, que respete su vida y su cultura. Entre estas competencias genéricas se tienen: trabajo en equipo, relaciones interpersonales, comunicación asertiva, capacidad de adaptación, entre otras. El hecho de poseer

competencias específicas -propias de cada profesión- debe aportar al profesional la posibilidad del éxito en su vida laboral y logren la condición de complemento efectivo para el desempeño cualificado de una profesión.

El interés de la presente investigación obedece a la necesidad epistemológica de aportar referentes teóricos necesarios para hacer la contrastación entre las competencias que lo forman a los estudiantes, los planteamientos de los expertos y los aportes del investigador del estudio. El objeto de estudio centra en el abordaje epistemológico y metodológico de los perfiles de las competencias necesarias para la formación del profesional de las ingenierías con altos estándares de potencial para un desempeño exitoso.

Para el caso específico de la presente investigación, se abordan tres perfiles distintos: (a) El perfil epistemológico de las competencias genéricas para la formación de los estudiantes de ingeniería. (b) El perfil curricular actual de los estudiantes de ingeniería de la UIS, en cuanto a las competencias genéricas y específicas establecidas para su formación. (c) El perfil deseable del egresado, en cuanto a las competencias genéricas, desde la visión del estudiante de Ingeniería de la UIS. De esta forma, la agregación de estos tres perfiles permitirá generar aportes teóricos sobre el perfil de las competencias que deben tener los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander - Colombia.

Abordar las competencias desde un recorrido epistemológico, permite reflexionar sobre la realidad educativa, al analizar sus debilidades y fortalezas, para armonizar desde un contexto teórico de enfoque humanista, las acciones que logren disipar las falencias, en lo referido a la formación profesional de los estudiantes universitarios desde un andamiaje que involucre habilidades y destrezas para aprender, las relaciones interpersonales, el trabajo grupal, la autonomía personal y los valores.

Por tanto, estudiar desde lo epistemológico y lo metodológico, permitirá convertir las competencias en un referente teórico con constructos abarcadores que incluyan la capacidad de aprender y la adaptación de los egresados a un mundo laboral cada vez más competitivo. En tal sentido, en lo que respecta al aporte teórico y las implicaciones prácticas de esta investigación, permitirá generar un nuevo constructo explicativo,

ajustado a las exigencias de una investigación de alto nivel, desde la indagación y búsqueda del conocimiento.

Desde la perspectiva enunciada, la investigación consideró los conocimientos y prácticas del paradigma cualitativo, en la perspectiva introspectiva vivencial y, desde esta visión epistémica, asumió el método la fenomenología, en procura de obtener la subjetividad de estudiantes de ingeniería en la Universidad Industrial de Santander, en Bucaramanga, Santander, Colombia. Los informantes claves fueron cinco estudiantes de las carreras de ingeniería, seccionados en forma intencional. Para recolectar los datos del estudio, se propuso la entrevista, cuyos testimonios fueron analizados desde los conocimientos y prácticas de la teoría fundamentada. Luego, se procedió a triangular los datos y estructurar las categorías emergentes que condujeron al proceso de teorización de la investigación.

La estructuración del trabajo es la siguiente: En el Capítulo I, Aspectos Generales de la Investigación, se abordan la aproximación al objeto de estudio, los objetivos de la investigación y la justificación del estudio. En el Capítulo II, Marco Epistémico Referencial, se presentan los Antecedentes de Investigación, tomando como referencia los aportes investigativos internacionales y naciones. Igualmente, se analizan las teorías que sirven de fundamento a la comprensión del objeto de estudio para desarrollo teórico de esta investigación. Además, contempla las bases legales de la investigación, en tanto marco regulatorio de la Universidad objeto de indagación para su acreditación en la República de Colombia. El Capítulo III, Marco Metodológico, aborda la Metodología de la investigación, en tanto, pasos a seguir, técnicas y métodos que permitirán obtener la evidencia empírica, mediante la Teoría Fundamentada sobre la innovación del perfil de las competencias que deben formar a los estudiantes de ingeniería. En el Capítulo IV, se describen, se analizan y se concretan los testimonios de los informantes clave que participaron en el desarrollo de la investigación y en Capítulo V, se exponen y se explican los aportes teóricos del estudio. En el capítulo VI se expresan las conclusiones y por último los anexos y referencias.

CAPÍTULO I

APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO

Debido a la existencia de una sociedad globalizada, es imperante la necesidad de impulsar la formación de los recursos humanos en atención a las necesidades de la sociedad y, en especial, las exigencias del mercado laboral. Al respecto, se demanda de profesionales competentes, tanto en los niveles de formación base, es decir del Pregrado, como en las titulaciones profesionales de alta cualificación académica como los Postgrados. Este afán lo constituyen los desarrollos científicos, razón y base de cualquier ejercicio de indagación desde el escenario universitario (Bello, 2012).

Hoy, la humanidad ha fusionado una relación de dependencia con los avances en la ciencia y tecnología; razón por la cual, la ciencia se orienta al servicio de la sociedad para mejorar su calidad de vida. Comenzando por los sabios empíricos de la Antigüedad hasta los tecnificados investigadores modernos; quienes, a partir de un sueño, una idea, una duda o el simple afán por sospechar o querer corregir una situación en la que se hallaban, trataron de encontrarle solución a los problemas que aquejaban al género humano, mediante la generación del nuevo conocimiento.

Precisamente, la explicación de la formación de profesionales en la educación superior, concretamente en el campo de las ingenierías, se debe realizar, desde la perspectiva de Carrillo (2009) a través de “...un proceso y con criterios de fundamentación teórica y procesamiento de la información, considera como primer un enfoque epistemológico que dé sentido estructurante a una investigación científica” (p. 45).

Desde esa perspectiva, la exigencia se centra en que la formación educativa que amerita un profesional de la ingeniería se debe realizar en función de la capacitación que se establece en las competencias en debe ser preparado para ser un eficiente ingeniero con altos estándares de potencial para un desempeño exitoso. En este contexto del objeto de estudio, sobre el perfil de las competencias se asume la tarea

formativa de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander - Colombia.

De esta forma el diseño curricular debe establecer las competencias básicas, integrales o genéricas, y las competencias genéricas en el marco del perfil curricular que orienta la formación profesional o de nivel superior y que exigen el manejo desde lo epistemológico, para orientar los criterios de producción de saberes en la práctica científica de su preparación profesional (Capocasale, 2015).

Educación con la orientación de las competencias, amerita de una fundamentación científica o piso epistemológico que fortalezca las competencias genéricas de los futuros profesionales, es una práctica inadmisibles desde lo ético y moral. Por tanto, es necesario abordar desde una mirada reflexiva la aprehensión del conocimiento desde un enfoque globalizador.

De allí, la importancia que tienen las competencias genéricas, inmersas en los ejes transversales e integradores del currículo sean estudiados, independientemente de las carreras o especialidades que se ofrezcan en la Universidad (Clemente, 2013). En tal sentido, es pertinente señalar que, en Colombia, con la nueva Constitución Política de 1991, se empieza exigir la adecuación de los procesos formativos a los estándares de reconocidos centros universitarios del mundo industrializado y mejorar en el propósito de contribuir con los diversos aspectos relacionados con el progreso y el desarrollo nacional.

Es así como se empieza a innovar los diseños curriculares en las instituciones e la educación superior, debido a las acentuadas críticas sobre a su baja calidad, por estar tan apegadas al tradicionalismo conceptual y la formación centrada en asignaturas. Sucesivamente, entre las normas la manera de mejorar la educación superior se promulga la Ley Marco de Educación, -Ley 30 de 1992-, quedando así normado el término competencias, para el aseguramiento de la calidad de la educación, que ha sido factor de discusiones en foros y debates académicos (Medina, 2008).

En el contexto de educación superior, se hace común el uso curricular del término competencia genérica, pues es habitual en el lenguaje académico entre los estudiantes, docentes y, por consiguiente, en las autoridades educativas, que, a través de los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, MEN (2010), se asegura “que el

desarrollo de dichas competencias posibilita el monitoreo de la calidad de la educación superior en el país y que pueden constituirse en elemento articulador de todos los niveles educativos: inicial, básica, media y superior” (p.1).

Por tanto, es importante estructurar el conocimiento del estudiante desde el andamiaje de las competencias genéricas que debe desarrollar o fortalecer para concebir un profesional integro. Es de esta manera que la formación profesional con base a las competencias genéricas o transversales sea pertinente para la elaboración de los diseños curriculares sobre la ingeniería, en las universidades, tanto públicas, como privadas (Proyecto Tuning, 2009).

Específicamente, en el contexto de la educación superior, en Colombia, la existencia de una problemática preocupante es la sincronía entre los modelos de enseñanza y las competencias deseables en el proceso de formación, pues se siguen enseñando como una apropiación de conocimientos disciplinares en parcelas, sin evidente relación entre ellos, siendo importante incentivar la motivación, la confianza, las relaciones interpersonales, la eficacia, la efectividad, entre otras, acciones integradoras y relevantes, que deben prevalecer en cada acción educativa. En este mismo orden de ideas, Martínez (2006) establece que:

Las disciplinas académicas aisladas son menos que adecuadas para tratar los más importantes problemas intelectuales y sociales de nuestro tiempo. La separación de saberes se torna hoy, inoperante cuando se enfrenta a la realidad concreta que vivimos. Esencialmente, las disciplinas son conveniencias administrativas, que se acoplan bien con las necesidades de las instituciones académicas y que se perpetúan a sí mismas como organizaciones sociales. (p. 120).

Indiscutiblemente, esta versión fragmentada en diversas asignaturas y manifestadas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los ingenieros, en Colombia, fue motivo del debate pues al comparar con la formación facilitada en las universidades europeas y norteamericanas, comenzó a rendir resultados exitosos, con notables efectos en el mercado laboral, dadas las nuevas capacidades para enfrentar los retos de la innovación y la transformación industrial con notable acento científico.

En consecuencia, las Universidades Colombianas y específicamente la Universidad Industrial de Santander, sede Bucaramanga, en la búsqueda por consolidar la

acreditación y altos niveles de excelencia, desde el año 2010, para promover acciones que impulsen resultados positivos en la calidad de los egresados. Debido a que la globalización genera cambios en el sistema económico y en el área laboral y, por ende, se pueden convertir en efímeras las competencias disciplinares, siendo competencias que benefician los aprendizajes prolongados a lo largo de la vida profesional y personal del egresado (Comoglio, 2019).

La formación en competencias, tanto genéricas como específicas, propende a mejorar su desempeño e incentivar la productividad y dinamismo del área técnico profesional en que se desenvolverá el futuro profesional, según su carrera, pero enfocada en sus cualidades personales. Para ello, la Educación debe ser garante en la formación de habilidades y destrezas. En efecto, las competencias genéricas en el proceso de formación del profesional universitario, para Pérez (1999): "...la finalidad de la educación debe ser más holística, útil y relevante: formar competencias de reflexión y actuación racional, eficaz, autónoma y con sentido" (p.97).

Señalando desde la ontología del objeto de estudio, es decir, desde el ser de las competencias, es pertinente destacar la definición que sobre competencias da la UNESCO (1999), cuando las define como "...el conjunto de comportamientos socio – afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motores, que permitan llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una tarea" (p. 8). Se trata de articular las competencias genéricas con las particulares.

En el caso de Colombia, el Ministerio de Educación que, en las universidades del país, se debe favorecer el desarrollo de la calidad educativa, desde su efectividad y eficiencia. Eso supone considerar el contexto que se origina como producto de la educación superior (Díaz, 2013). En efecto, es necesario, tomar en consideración, la participación de la Universidad, como ente generador de estímulos desde las competencias que fomenten la capacidad de análisis y síntesis; la capacidad de aprender; la habilidad para resolver problemas; la capacidad de aplicar el conocimiento; la capacidad de adaptarse a situaciones nuevas; la preocupación por la calidad; las destrezas para manejar la información y la capacidad de trabajar autónomamente y en grupo (Ferreira, 2013).

En base a la experiencia como docente de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, el investigador considera que, en Colombia, como producto de la observación permanente, se pueden destacar las siguientes particularidades: Los estudiantes carecen de habilidades para la comunicación, la creatividad, el trabajo en equipo, la capacidad para analizar y la escasa capacidad para gestionar proyectos.

De esta forma ocurre una educación “tradicionalista”, donde el docente es el centro del proceso y predomina el componente disciplinar. Posiblemente, la formación impartida en las universidades se ha convertido en mera transmisión de conocimientos, que solo busca lograr un egresado en determinada especialización o área de conocimiento a través de la mecanización del saber (Cañón y Salazar, 2011).

Igualmente, en el ámbito de la formación pedagógica en el aula de clase, los docentes hacen uso cotidiano de la lección magistral. Con eso, la labor formativa se concentra en la preparación intelectual y acentuadamente conceptual. Por tanto, los procesos de enseñanza y de aprendizaje, revelan su condición transmisora del conocimiento y se asigna escasa importancia al fomento de la aplicación de los fundamentos y prácticas enunciados en la definición de las competencias establecidas en el diseño curricular (García Puentes, Montaña Santana y Pérez Rodríguez, 2019).

También es necesario citar lo relacionado con la práctica de la investigación que, como tarea fundamental de la universidad, debe ser estimulada por los docentes de ingeniería, en sus estudiantes, para ir más allá de la transmisión del conocimiento por la construcción del conocimiento. Esto supone una mirada epistémica que facilita a los estudiantes proyectar sus niveles de inventiva y creatividad en el fomento de la capacidad para obtener conocimientos desde la práctica indagadora.

De allí que, en el marco amplio del quehacer investigativo, según Torres, 2006), en la labor formativa que promueven las competencias, debe resaltar la importancia que se deben asignar a la adquisición de los fundamentos teóricos que facilita la universidad para formar a los ingenieros, en referencia a la función profesional que debe desempeñar, tanto la teoría, como la investigación. Al respecto que:

La teoría también orienta el diseño, en la medida en que influye en la decisión de las preguntas que orientarán el trabajo, el tipo de información relevante y las fuentes importantes. En general, la teoría

desempeña diversos papeles en una investigación. Entre ellos: 1. Permite la construcción de los objetos de investigación. 2. Orienta la definición de los diseños de investigación. 3. Y es vital en el análisis y la interpretación de la información [...] la teoría permite, en cierto modo, mirar los hechos, organizarlos y representarlos conceptualmente. (Torres, 2006, p. 25-26)

De allí que la universidad debería velar porque los estudiantes adquieran una serie de conocimientos importantes y que son propicios para argumentar las explicaciones a su campo de acción y sus objetos de estudio. Esto ayudaría a la formación de un conjunto de competencias personales necesarias y suficientes que involucren lo científico y técnico, así como lo ético, moral y social en la formación del ingeniero.

En consecuencia, es indispensable promover lo estipulado por las competencias establecidas como elementos claves en los diseños curriculares para orientar la formación de los estudiantes, particularmente, en los estudiantes de ingeniería, porque pueden facilitar su inserción profesional en el sector productivo.

Reflexionando sobre el papel de la universidad colombiana, en el aspecto formativo del ingeniero recién egresado. Con ello se determinará el conjunto de competencias que repercuten en las capacidades, habilidades y destrezas y por ende, se aspira que el egresado tenga un desempeño acorde con las exigencias sociales, siempre orientado a ver hacia el futuro, dado que todas las sociedades avanzan vertiginosamente producto del desarrollo tecnológico (García y Manzano, 2010).

En tal sentido, la ciencia es un factor clave para el desarrollo social, y la universidad no puede estar aislada de esta realidad. En efecto, debe ser garante de una formación integral de todos sus estudiantes, particularmente de los estudiantes de ingeniería en la Sociedad de la Información y de la Comunicación, pues es necesario inculcar las competencias que contribuyan al desarrollo armónico de la sociedad.

Por tanto, la Universidad es el escenario propicio para consolidar desde su misión y visión, la articulación y complemento entre las competencias genéricas y las disciplinares, se aprecia el reto de valorar las competencias genéricas, como acciones estratégicas dentro de sus políticas para la consolidación del conocimiento, de allí la consideración y especial interés de referencia en la formación de los estudiantes universitarios. Las universidades, como instituciones de educación profesional, son

fuerza motora esencial en el desarrollo nacional de cualquier país. Al respecto, De Freitas y Yáber (2014), señalan:

Estas instituciones como organizaciones son agentes de cambio (afectan su entorno), pero además se ven influidas por su entorno, en un proceso de intercambio, en donde buscan constantemente ser socialmente pertinentes con su ambiente externo y ser sustentables. En función de este propósito, se requiere hacer efectiva la gestión del conocimiento, con la finalidad de obtener productos tangibles e intangibles, que contribuyan con la solución de los problemas de la sociedad, con la cual interactúa, y donde la generación de este, así como la formación de profesionales competitivos con pertinencia social. (p.125)

Es pertinente analizar desde la perspectiva de la educación sostenida por Pérez (1999), según la cual, "...la educación debe convertirse en el contexto que permita desarrollar la semilla de uno mismo, de promover ya no el conformismo y la obediencia, sino la libertad de pensamiento y de expresión, y la crítica sincera, constructiva y honesta" (p.5).

Por tanto, se reitera que el objeto de estudio de la investigación se centra en el abordaje epistemológico y metodológico de los perfiles de las competencias genéricas para la formación del profesional de las ingenierías con altos estándares de potencial para un desempeño exitoso.

En efecto, se formula la siguiente interrogante:

¿Qué aportes teóricos derivan de las perspectivas de estudiantes de ingeniería sobre las competencias genéricas establecidas en los estudios de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (UIS), Sede Bucaramanga, ¿Departamento de Santander – Colombia?

En lo específico, el estudio orienta su labor investigativa en función de las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los testimonios sobre el perfil epistemológico de las competencias genéricas indicadas para la formación de los estudiantes de ingeniería?

¿Qué aspectos emergen de los testimonios manifestados por los estudiantes de ingeniería, en cuanto a las competencias genéricas establecidas para su formación)?

¿Cuáles son los aportes teóricos que se originan de los testimonios de los estudiantes de ingeniería en cuanto a las competencias genéricas que deben adquirir para su

formación profesional?

Como respuesta a las enunciadas interrogantes, se plantean los siguientes objetivos.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Generar aportes teóricos derivados desde la perspectiva de estudiantes de ingeniería sobre las competencias genéricas establecidas, en los estudios de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.), Sede Bucaramanga, Departamento de Santander – Colombia.

Objetivos Específicos

- a) Caracterizar los testimonios sobre las competencias genéricas establecidas para la formación de los estudiantes de ingeniería.
- b) Interpretar en los testimonios manifestados por los estudiantes de ingeniería, en cuanto a las competencias genéricas establecidas para su formación profesional.
- c) Aportar contribuciones teóricas que derivan de los testimonios de los estudiantes de ingeniería, en cuanto a las competencias genéricas que deben adquirir para su formación profesional.

Justificación e Importancia de la Investigación

La importancia de la presente investigación está relacionada con el propósito de aportes teóricos sobre el perfil de las competencias genéricas de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander. Se trata de una investigación que pretende consultar la opinión de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander, con fines de apreciar sus concepciones sobre la formación de la carrera de ingeniería y contribuir a valorar su subjetividad sobre su formación universitaria.

Necesariamente este objeto de estudio fue interpretado como una realidad propia de la época contemporánea. Al respecto, el proceso globalizador en los años noventa por iniciativa de las universidades europeas y posteriormente, en América Latina, se hizo presente en la formación profesional en las instituciones de educación superior; (González, Wagenaar y Beneitone, 2004; Ferreira y Gomes, 2013).

En tal contexto, nace en la primera década del siglo XXI, la exigencia de la finalidad, como lo explican González, Wagenaar y Beneitone, (2004), de “intercambiar información y para mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, favoreciendo el desarrollo de la calidad, de la efectividad y de la transparencia.” (p.151).

En este sentido, las metas o propósitos fundamentales se orientan a consolidar la homogenización de la formación mediante un currículo externa común, en diversas áreas del conocimiento para facilitar el reconocimiento de titulaciones en diversas regiones. Como lo plantean González, Wagenaar y Beneitone (2004), el propósito básico es, la “búsqueda de puntos de acuerdo, de convergencia y de entendimiento mutuo, para facilitar la comprensión de las estructuras educativas. Estos puntos de referencia identificados son precisos para tender los puentes que sirvan para el reconocimiento de las titulaciones.” (p. 152)

De tal manera que, la fundamentación de las competencias, como lo explican Ferreira y Gomes (2013), está “apoyada en convergencias curriculares similares al modelo europeo desarrollaron puntos comunes de referencia para los currículos de la región que se basa en competencias generales y específicas, subdivididas en diferentes áreas.” (p.83). Sus pilares de sustentación los constituyen cuatro grandes áreas: (a) Las Competencias – genéricas y específicas- de cada área de conocimiento, (b) Los Enfoques en cuanto a enseñanza, aprendizaje y evaluación; (c) La Acreditación académica; y (d) La Calidad de los programas académicos.

A los efectos de este proyecto de tesis doctoral se abordan las Competencias – genéricas para el área de conocimiento de las ciencias ingenieriles, desde un recorrido epistemológico que permite reflexionar e interpretar la realidad educativa del egresado,

develando sus debilidades y fortalezas, para armonizar desde un contexto teórico humanista.

El propósito fue generar aportes teóricos sobre el perfil de las competencias que deben tener los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander, Sede Bucaramanga - Departamento de Santander – Colombia. Las contribuciones pueden generar acciones que contribuyan a disipar las falencias en los ámbitos de las habilidades y destrezas para el aprendizaje, las relaciones interpersonales, el trabajo grupal, la autonomía profesional, el desarrollo personal y los valores.

Por tanto, estudiar las Competencias genéricas, desde lo ontológico, epistemológico, axiológico en un camino metodológico; permitió convertirlas en un referente teórico que avizore constructos para abordar la capacidad de aprender de los estudiantes. En tal sentido, en lo que respecta al aporte teórico y las implicaciones prácticas de esta investigación, permitirá generar un nuevo constructo explicativo, ajustado a las exigencias de una investigación de alto nivel, desde la indagación y búsqueda del conocimiento.

En la presente investigación se desarrolló en seis carreras del área de las Ingenierías, en las cuales las competencias constituyen una plataforma sólida en la formación integral de los estudiantes, y contribuyan satisfactoriamente en su estructura cognitiva y afectiva. Igualmente debe servir de base para la consolidación de un ser humano formado en valores, que respete su vida y su cultura.

En lo referido a lo metodológico, el estudio asumió los fundamentos de la investigación cualitativa, en lo que respecta a la aplicación del enfoque fenomenológico, en el propósito de revelar a través de la entrevista, los puntos de vista personales de los estudiantes sobre la aplicación de las competencias para promover su formación de ingenieros. Al respecto, se consideró como escenario a la Universidad Industrial de Colombia.

En lo referido a lo práctico, significa para el estudio colocar en el primer plano de la tarea pedagógica y didáctica de la formación del ingeniero, con la aplicación de las competencias genéricas. Eso representa que su aplicación se realiza en función del mejoramiento de su calidad profesional con condiciones de la preparación óptima.

Además, es de notable importancia avanzar en nuevas opciones formativas, por ejemplo, el incentivo de practicar en el proceso académico las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC).

En lo concerniente al aspecto social de acuerdo con lo establecido en la universidad, sobre las competencias genéricas, es importante destacar que estas, se encuentran fundamentadas en el aprendizaje, para promover la formación integral, un tipo de experiencia educativa que involucra a la comunidad y que genera, para los diversos actores sociales, beneficios para el desarrollo personal, afectivo y social, además del académico.

La sola formación académica que brinda la adquisición de ciertos conocimientos en determinado campo disciplinar, no asegura la apropiación absoluta de esas competencias profesionales; y menos aún, si no existe un enlace regulador que integre las funciones propias del ejercicio profesional docente con las demandas de una sociedad en pleno auge de transformación en todos y cada uno de los aspectos de la convivencia social y la forma de comunicarnos con los demás profesionales de los distintos países y comunidades.

La presente investigación se encuentra inscrita en el núcleo FIPSED (Filosofía, Psicología y Educación), en la línea de educación y práctica profesional del Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL).

CAPITULO II

MARCO EPISTÉMICO REFERENCIAL

Antecedentes de la Investigación

En este capítulo, se presentan los antecedentes internacionales y nacionales; las teorías que sirven de fundamento para el desarrollo de esta investigación que tiene como principal objetivo, concebir unos aportes teóricos sobre las competencias genéricas aplicadas para orientar la formación de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander sede Bucaramanga. Al respecto:

Llanos (2010), realizó en Perú en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos la investigación titulada “Evaluación de competencias genéricas desde la perspectiva de docentes y estudiantes de pregrado de medicina veterinaria en la ciudad de Lima – Perú”. El presente trabajo doctoral tuvo como objetivo realizar una priorización de las competencias genéricas de la Medicina Veterinaria, desde la perspectiva de docentes y alumnos de pregrado de Lima-Perú. Los entrevistados dieron su opinión sobre la importancia de cada competencia genérica, además del nivel en que cada una es alcanzada por la Medicina Veterinaria de su facultad. Mientras que los alumnos de las cuatro Escuelas Académicas Profesionales de Medicina Veterinaria (EAPMV), coincidieron en su opinión sobre las competencias genéricas desarrolladas en sus escuelas académicas.

La comparación entre la importancia dada y el nivel alcanzado de las competencias genéricas por la Medicina Veterinaria, en cada una de sus facultades, indica que, en su mayoría, están alcanzando un nivel adecuado de realización, siendo aún necesario reforzar alguna de ellas. La comparación entre la importancia dada y el nivel desarrollado de las competencias genéricas por la Medicina Veterinaria en cada una de sus facultades, indica que, en su mayoría, están alcanzando un nivel adecuado de realización, siendo aún necesario reforzar alguna de ellas. Comparando la percepción de los Docentes con la de los Alumnos de pregrado, se nota que coinciden, llegando a

la conclusión que ambos tienen las mismas expectativas y se dirigen por un mismo rumbo.

En el mismo orden de ideas, se tiene que Clemente (2013), desarrolló la tesis doctoral titulada: Análisis de la percepción de las competencias genéricas adquiridas en la Universidad, en la Universidad Politécnica de Valencia, España. Para afrontar unas profesiones que están en proceso de transformación, los estudiantes universitarios necesitan desarrollar y entrenar habilidades como la adaptabilidad, la capacidad de resolver problemas y el trabajo en equipo. En el análisis de dichas habilidades, denominadas competencias genéricas, se realizó mediante el diseño de un cuestionario que fue aplicado en 628 entrevistas personales a estudiantes de primer y segundo ciclo de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). El tratamiento de los datos se realizó mediante un análisis factorial y de ecuaciones estructurales. Las competencias fueron agrupadas en cuatro factores denominados competencias metodológicas, sociales, participativas y especializadas. Este resultado confirma lo obtenido en otros modelos, por lo que parece existir un cierto consenso en la tipología de competencias genéricas existentes. Sin embargo, las competencias metodológicas y especializadas son las que más influyen en la percepción de los alumnos de la UPV sobre qué competencias globales han adquirido.

No obstante, existen diferencias entre aquellos alumnos que compaginan estudios y trabajo y aquellos que solo estudian. Los primeros opinan que la adquisición de las competencias metodológicas y especializadas influye de forma positiva en la percepción global de las competencias adquiridas en la UPV, mientras que las competencias participativas influyen negativamente en la percepción global de las competencias adquiridas. Los segundos, por su parte, señalan que las competencias sociales son las que más influyen en la percepción global de las competencias adquiridas en la universidad. Así, la principal conclusión de este trabajo es la diferencia entre los alumnos que ya se han incorporado al mundo laboral y aquellos otros que solo se dedican a estudiar, en cuanto a la percepción que tienen sobre la adquisición de competencias genéricas en la universidad.

Esta investigación permitió determinar las competencias genéricas que los

estudiantes creen adquirir mejor, y dónde se puede mejorar, agrupar las competencias genéricas según su tipología, permitió analizar el tipo de competencia genérica más influyente en la percepción de su adquisición, distinguiendo entre aquellos alumnos que solo estudian y aquellos que compaginan estudios y trabajo. Por tanto, el objeto de estudio está completamente relacionado con esta investigación al abordar las competencias de los estudiantes en el contexto universitario.

Boude (2014) realizó una investigación doctoral sobre el “Desarrollo de competencias genéricas y específicas a través de una estrategia mediada por TIC en educación superior (II)”. Se presentan los resultados de un proyecto realizado entre el 2007 y 2011 con estudiantes de las facultades de Medicina, Enfermería, Comunicación Social y Derecho de la Universidad de La Sabana, cuyo objetivo fue determinar en qué medida una estrategia didáctica mediada por TIC contribuye al desarrollo de competencias genéricas y específicas, en estudiantes de educación superior. El diseño de la investigación fue de tipo mixto. A nivel cuantitativo se realizó un estudio cuasi experimental con un grupo control con el objetivo de determinar si la estrategia didáctica diseñada era mejor que la utilizada por otros docentes y a nivel cualitativo, un estudio de casos múltiples, con el objetivo de comprender las razones por las cuales ocurrió.

Los resultados sugieren, en cuanto a las competencias específicas, que el 33 % de los estudiantes superaron los niveles esperados, el 54,5 % alcanzó los niveles esperados y el 12,5 % restante, los niveles mínimos. En las competencias genéricas, el 37,5 % de los estudiantes superaron los niveles esperados, el 52 % alcanzó los niveles esperados y el 10,5 % restante los niveles mínimos. La investigación realizada se fundamentó en el paradigma interpretativo de la investigación, ya que buscó describir, comprender, interpretar las prácticas, interacciones y competencias que se generaron dentro de un ambiente de aprendizaje al integrar una estrategia didáctica mediada por TIC. Prácticas e interacciones que dada su naturaleza solo se pueden comprender a la luz de los fines y razones que las impulsaron, así como, a los significados que les otorgaron las personas que las realizaron. Asimismo, a nivel cualitativo se realizó un estudio de casos múltiples, con objetivo de comprender las razones por las cuales la estrategia

contribuyó al desarrollo de las competencias genéricas y específicas en los estudiantes, sin embargo, en este texto solo se dará cuenta de los resultados obtenidos a nivel cuantitativo y de las principales razones encontradas desde el punto de vista cualitativo que los soportan.

Lo anteriormente dicho, es posible evidenciarlo hoy en el contexto colombiano, ya que en una investigación realizada por el observatorio laboral para la educación del MEN en diferentes universidades colombianas sobre el nivel de competencias que poseen los egresados al ejercer la vida profesional, se evidenció que la mayoría de los profesionales, poseen problemas a la hora de trabajar en equipo, manejar las TIC y trabajar de forma interdisciplinar, entre otras.

Sin embargo, los resultados de esta investigación indican que es posible desarrollar en estudiantes de educación superior, competencias genéricas y específicas de forma simultánea, a través de estrategias didácticas mediadas por TIC. En general es posible establecer que a excepción del grupo control, en la totalidad de los grupos que participaron en este estudio a nivel de las competencias específicas el 27,4 % de los estudiantes que participaron de este estudio de caso superaron los niveles esperados por el profesor-investigador, el 61 % logró alcanzar los niveles esperados y el 11,6 % restante alcanzó los niveles mínimos. A nivel de las competencias genéricas, el 30,5 % de los estudiantes superaron los niveles esperados por el profesor-investigador, mientras que el 61,2 % logró alcanzar los niveles esperados y el 8,3 % restante alcanzó los niveles mínimos.

Esta investigación tiene relación con el presente estudio, ya que el mismo planteó que, para lograr desarrollar competencias genéricas y específicas en estudiantes de educación superior, además de centrar el proceso de formación en los estudiantes, era necesario enfrentar a los estudiantes distribuidos en equipos de trabajo, a la solución de posibles situaciones problema de su vida profesional.

Erazo (2017), en la Universidad César Vallejo de Perú realizó la investigación doctoral, titulada: “Competencias genéricas y habilidades sociales en estudiantes universitarios de VI ciclo de la carrera de Educación Inicial de una Universidad Privada en el 2016”. Los objetivos principales de la investigación están orientados a determinar

la relación que existe entre las competencias genéricas y las habilidades sociales en estudiantes de VI de la carrera Educación Inicial de una Universidad Privada de Lima, 2016. Esta investigación es de tipo descriptivo-correlacional, diseño no experimental; para la investigación se aplicó un cuestionario y una prueba para determinar si existe o no una relación. La población estuvo conformada por los estudiantes del XI ciclo de la Escuela de Educación Inicial de la una Universidad Privada de Lima en el año 2016, siendo ellos la población, con una muestra no probabilística. Mediante la prueba de Spearman, se pudo comprobar que las competencias genéricas tienen relación significativa en el desarrollo de las habilidades.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las competencias genéricas y las habilidades sociales, se recomienda a los responsables académicos de las Universidades públicas y privadas a insertar dentro de su malla o plan curricular una asignatura que se encargue de reforzar las competencias genéricas en estudiantes de la escuela de Educación. Respecto a la correlación entre competencias genéricas y habilidades sociales, se recomienda a entidades Universitarias a poner más énfasis en reforzar las competencias genéricas, ya que es el complemento que necesita un estudiante para que pueda tener un buen desempeño en todos los aspectos, ya sean académicos como interpersonales durante su desempeño.

Ordoñez, E. (2017), realizó como tesis doctoral en la Universidad de Sevilla una investigación titulada “Diseño de Planes de Estudios Universitarios desde un Enfoque Competencial” El presente trabajo de investigación se enmarcó en la problemática que surge durante el proceso de adaptación de los planes de estudios por competencias en las enseñanzas universitarias. El contexto en el que se desarrolló el estudio fue en el Centro de Estudios de Postgrado de la Universidad Pablo de Olavide (UPO) de Sevilla. Esta tesis doctoral se desarrolló en cuatro vertientes de una misma investigación, dando lugar a estudios individualizados que dan consistencia a la necesidad de reformular los planes de estudios desde un enfoque competencial, siendo el primero de ellos: un estudio de carácter descriptivo-exploratorio de tipo cualitativo que analiza la realidad competencial actual de los másteres en vigor. Para subsanar la problemática idiosincrática concerniente a la planificación de las enseñanzas universitarias, no solo

con la intención de conseguir una mejora del propio título universitario, sino para optimizar y facilitar a los responsables académicos el desarrollo sostenible curricular en la adquisición de competencias.

Esta investigación mantuvo un enfoque global en cuanto a la población analizada en el ámbito universitario. Seleccionaron para la muestra todos los miembros que componen las comisiones académicas de los títulos en cuestión, puesto que son o deberían haber sido los responsables del diseño y estructuración del curriculum universitario educativo. Es decir, de los planes de estudios, foco de mayor interés en este estudio. Los datos han sido recogidos a través del Cuestionario de Evaluación de Planes de Estudios Basados en Competencias (CEPEBEC®), expuesto en el Apéndice B: “Cuestionario de Evaluación de Planes de Estudios Basados en Competencias”, quedando registrado en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)

Como consecuencia del análisis de los resultados elaboraron un protocolo de actuación que queda plasmado en el cuarto estudio, denominado: “Estructuración de un plan de estudios desde un enfoque competencial”, incluye un mapa de dependencias para evaluar el proceso de configuración de competencias de una titulación y la presentación de la rúbrica de evaluación que, junto a los datos recogidos por los expertos, configuraron la validez necesaria para presentar como fruto de la tesis doctoral.

Concluye con la presentación de un esquema de trabajo para diseñar un protocolo de actuación que logre optimizar y mejorar los planes de estudios basados en competencias. Su implantación en el CEDEP como documento de trabajo pretende asegurar una homogenización de los apartados justificados que componen una memoria de máster, facilitando la comunicación y el proceso de trabajo tanto para los responsables académicos del diseño de la titulación, como para los encargados de su evaluación y los responsables administrativos encargados de su tramitación.

En este sentido, los avances científicos recogidos en esta investigación aportan los instrumentos necesarios para que el diseño de un plan de estudios desde un enfoque competencial sea lo más facilitador posible. De esta manera, la investigación, tiene vinculación con el estudio desde el enfoque competencial que se busca desde el

currículo universitario.

Rodríguez Lozano (2020), realizó una investigación con fines de obtener el título de Doctora en Ciencias de la Educación, titulada: Práctica pedagógica interdisciplinar para la formación integral de ingenieros, en la Universidad Simón Bolívar Barranquilla Colombia. Asumió como su tarea investigativa el tratamiento de la formación de Ingenieros, pues consideró que se encuentra permeada por prácticas pedagógicas tradicionales o meramente profesionalizantes. Esa dirección apreció que la mayoría de los docentes carecen de estudios en docencia, pues son ingenieros calificados, dado que su experiencia profesional es ajena y diferente a la obtenida en la carrera de la educación superior en la formación docente, que permitan resignificar los conocimientos adquiridos.

La presente Tesis Doctoral, centra su objeto de estudio en la pedagogía, y se encuentra relacionada en la línea de investigación, pedagogía, educación y complejidad, esta propuesta se desarrolla por medio de la Investigación Acción Educativa, es de tipo cualitativa y enmarcada en el paradigma Socio crítico, pertinente para lograr la transformación desde lo tradicional hacia una formación interdisciplinar que le facilite obtener una orientación ajustada a las necesidades formativas del ingeniero.

Al respecto, revisó referencias bibliográficas sobre la formación docente que se debe considerar en la carrera en las que citó diferentes teorías de autores que relacionan las prácticas pedagógicas tradicionales, las pedagógicas críticas y las emergentes, dentro de un desafío en la formación integral que acentúe lo humano en los encuentros académicos.

Por lo anterior esta tesis plantea la construcción de una propuesta interdisciplinar de la práctica pedagógica docente, para la formación integral de los profesionales, que se basa en elementos de reflexión, creatividad y diálogo, por medio de una zona activa y del proyecto integrador. La investigación se realiza en un contexto Universitario, específicamente en los programas de pregrado de Ingeniería, que se concibe como una carrera que permite la sinergia entre distintas áreas del saber.

Esta Tesis Doctoral aporta a la presente investigación el hecho que el docente además de ser ingeniero también debe tener formación pedagógica y didáctica, en lo fundamental, en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Eso conlleva a educar en la formación de Ingenieros, con prácticas pedagógicas acordes con la naturaleza de este profesional y de las tareas específicas que debe cumplir, para lo cual requiere de competencias conceptuales y prácticas que le permitan, su integración con su experiencia profesional.

Desde las contribuciones de las tesis doctorales citadas en la presente investigación, se puede considerar que, desde lo explicado en los estudios realizados, es necesario en la presente actividad indagadora pretender obtener otros aportes teóricos sobre el perfil de las competencias de los estudiantes de ingeniería desde la perspectiva del proyecto Tuning. Por tanto, al respecto:

a) La comparación con otros estudios sobre esta temática es imprescindible relacionar el nivel alcanzado de las competencias genéricas en el desarrollo curricular de otras especialidades que se cursan en otros centros de educación superior. El motivo es precisar que competencias se promueven, cómo se fomenten esas competencias, por qué y para que se han establecido, como el nivel alcanzado. De allí el interés por interrogar a los estudiantes, en este caso, de ingeniería sobre la importancia de las competencias adquiridas.

b) Es necesario indagar por medio de la investigación sobre la tarea cumplida por las competencias en la formación de los estudiantes sobre las que han adquirido y sobre todo las competencias que se pueden mejorar, pues concebidas como influyentes no han alcanzado el nivel aspirado y exigido institucionalmente. Por tanto, es necesario continuar con el desarrollo de estudios sobre las competencias para formar a los estudiantes en el contexto universitario.

c) Fomento de las competencias en las tareas formativas en las instituciones universitarias son determinantes, en lo referido al alcance de la calidad académica institucional. Por tanto, el hecho de la eficacia y eficiencia de las competencias en estudiantes de educación superior, deben abordar la innovación de su formación de acuerdo con las necesidades de recursos humanos calificados con capacidad para

trasformar la realidad histórica contemporánea de Colombia.

d) El hecho de promover la formación universitaria con calidad académica significa consolidar reformas curriculares que fomenten la calidad profesional de los recursos humanos preparados a nivel del pregrado. En eso, se pretende fomentar las capacidades académicas y científicas de notable referencia en el ámbito de la docencia y la instigación científica en los países industrializados de Europa y Estados Unidos de Norteamérica.

e) Los actores que coordinan la labor universitaria deben considerar la importancia de los fundamentos que sostiene a la acción formativa establecida en las competencias. Por tanto, se recomienda a los responsables académicos de las Universidades públicas y privadas, aportar en la planificación del currículo para formar a los profesionales de la ingeniería las competencias factibles de reforzar la preparación y, de tal manera, potenciar el buen desempeño laboral.

Bases teóricas

Teorías Pedagógicas & competencias

Las teorías pedagógicas que considere el docente para facilitar la práctica pedagógica para formar el ingeniero en la UIS deben tener en cuenta la repercusión en la formación del estudiante y por ende incidencia en el compendio de competencias que este desarrolle desde un referente sistemático entre el componente de formación general y disciplinar. Por tanto, en la formación del ingeniero de la UIS, se consideran en el desarrollo curricular, de acuerdo con los planteamientos de Flórez y Tobón (2001), que su formación se puede concebir desde tres enfoques pedagógicos:

1. *Enfoque pedagógico conductista*: en este enfoque más que producirse una formación en el ingeniero, se produce su moldeamiento de la conducta del educando. Al respecto Flórez y Tobón (2001) comentan: “El individuo adquiere las competencias productivas mediante la acumulación de aprendizajes secuenciados progresivamente del más simple al más complejo” (p. 22).

En este sentido, las competencias se forman de manera progresiva como producto de la acumulación de conocimientos adquiridos, dando prioridad al aprendizaje memorístico; es una formación del ingeniero dirigida a depositar en la memoria del estudiante los contenidos, y no para responder inteligente y creativamente a las exigencias de la sociedad actual y a los avances de la ciencia y la tecnología.

Ahora bien, el enfoque conductista, es evidente que se trata del enfoque que predomina en la formación de los estudiantes de ingeniería, en la consolidación del componente disciplinar y técnico; este enfoque se desarrolló a comienzos del siglo XX y fue acuñado al psicólogo estadounidense John B. Watson. Asimismo, el conductismo desde un principio se inspiró en los trabajos realizados por el Ruso Pávlov sobre reflejos condicionados y sobre los estudios acerca del aprendizaje. En este orden de ideas, se evidencia una fuerte influencia sobre la forma como se entiende el aprendizaje humano (Fraile 2007).

Desde la postura conductista, el aprendizaje en la formación del ingeniero es definido como un cambio observable en el comportamiento, modelamiento, condicionamiento del estudiante, trabajando el binomio estímulo-respuesta. Por tanto, los seres humanos responden a la intensidad convencional de los estímulos: su significado, valor, contenido emocional, entre otros, que dependen mucho de las experiencias personales y de la sociedad en que se vive.

2. *Enfoque pedagógico constructivista:* En lo referido al constructivismo pedagógico, se privilegia en la formación del ingeniero como un sujeto crítico y reflexivo; la enseñanza se orienta hacia la construcción del aprendizaje, para que éste sea significativo. En palabras de Flórez y Tobón (2001): “El desarrollo de los alumnos se concebiría de manera constructivista como cambios conceptuales más o menos estructurables procesados por la actividad del aprendiz” (p. 21). Es así, como en el proceso de formación constructivista el estudiante de ingeniería tiene la oportunidad de participar activa, creativa y reflexivamente durante el desarrollo de su proceso de aprendizaje.

En este sentido, sostiene que el aprendizaje, constituye un proceso mediado por significados de manera interna, producidos de manera intencional por el individuo

como resultado de la interacción entre la información objetiva generada del medio y el sujeto activo. Otra teoría que se plantea en la formación del ingeniero, es el cognoscitivismo, que según Rodríguez (2020), le concierne en el estudiante de ingeniería la estructura mental desde las categorías o dimensiones de lo referido al proceso cognitivo: la atención, la percepción, la memoria, la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento y para explicarlo puede, y de hecho acude a variadas direcciones, una de ellos, es a través del procesamiento de la información; y cómo las representaciones mentales de las estructuras cognitivas, guían los actos internos o externos del sujeto con el medio, pero también cómo se cimientan dichas representaciones en el sujeto que conoce (Sánchez Symonds, 2017).

Piaget en su teoría plantea que el conocimiento no es copia de la realidad, ni tampoco se encuentra totalmente determinado por las restricciones impuestas por la mente del individuo; por el contrario, es producto de una interacción entre estos dos elementos. Por tanto, el sujeto construye su conocimiento a medida que interactúa con la realidad. Esta construcción la realiza el estudiante de ingeniería, a través de procesos, entre los cuales destacan la asimilación y la acomodación. Es decir, la construcción de conocimiento se realiza mediante otro procedimiento más complejo basado en la apropiación del conocimiento existente acerca de un objeto específico, en la crítica de este y con la presencia de referentes (Schon 1992).

Por tal razón, existen los principios de aprendizaje que ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten al estudiante de ingeniería, conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con mentes en blanco o que el aprendizaje de los alumnos comience de cero, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Asimismo, resume este hecho según Rodríguez (2013), en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente". (p. 99).

Cuando el significado potencial en la formación del ingeniero, se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un significado psicológico de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios.

Ahora bien, el que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas. Debe haber una disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el estudiante de ingeniería muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva (Robinson, 2006).

Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

Esta teoría tiene un enfoque estructural organicista cuyo núcleo reside en la comprensión del ensamblaje del material novedoso con los contenidos conceptuales de la estructura cognitiva del sujeto. Ausubel afirma, citado por Rodríguez (2013), que para que se dé el aprendizaje significativo son necesarias tres condiciones: que el material que se va a aprender sea significativo; que el estudiante posea los preconceptos necesarios para adquirir nueva información y, que exista el interés aprender.

Cabe señalar durante que la práctica pedagógica que se orienta en el enfoque constructivista forma al alumno de acuerdo con las necesidades e intereses de éste, de acuerdo con su contexto y con la realidad en la que está inmerso. El educando es el

centro de la formación, se supera la repetición memorística y se desarrolla el pensamiento creativo del educando.

3. *Enfoque pedagógico social*: La formación del ingeniero en la UIS, es progresiva, secuencial y se realiza en interacción con otros, así lo exponen Flórez y Tobón (2001): “El trabajo comunitario del profesor con sus estudiantes, tratando de resolver los problemas reales, se convierte en una oportunidad para que los estudiantes trabajen de forma cooperativa, desarrollen su conciencia crítica y se apoyen mutuamente, moral e intelectualmente” (p. 22). El trabajo cooperativo o colaborativo es el eje central, predomina el debate, la interacción comunicativa, las discusiones constantes, para que los educandos alcancen una formación integral. La práctica pedagógica sustentada en el enfoque social promueve la formación hacia el desarrollo de la crítica del grupo.

Sin embargo, Pérez (1999) plantea, “la educación social precisa de continúan reflexiones teórico-prácticas, necesita analizar cómo es y cómo debe ser su acción, pero nunca concebir la teoría y la práctica como una antinomia” (p.9). La vinculación entre la teoría y la práctica tiene como fin la solución de problemas reales que le interesan a la comunidad y por ende al crecimiento del estudiante de ingeniería para su producción social, con énfasis en el trabajo productivo, acciones importantes para la formación del estudiante de ingeniería. De esta manera, los estudiantes como futuros ingenieros se logran desarrollan su personalidad y sus capacidades cognitivas, en torno a las necesidades sociales para una colectividad en consideración del hacer científico.

De acuerdo con todo lo anteriormente expuesto, hay que decir que, en este proceso de formación humana, la enseñanza surge como componente de la práctica pedagógica y juega un papel primordial, porque es a través de ésta, que se realiza ese proceso de formación integral del educando y de sus competencias. En este sentido, Flórez y Tobón (2001), expusieron que: “La enseñanza es aquel proceso intencional y planeado para facilitar que determinados individuos se apropien creativamente de alguna porción del saber con miras a elevar su formación” (p. 304). Este planteamiento refiere, que la enseñanza es intencionada y planificada, pues el docente la ejecuta conscientemente con el propósito de contribuir con la formación del estudiante.

Bases Teóricas Referenciales

La Educación Superior en Colombia y el Currículo

El proceso de formación en educación superior en América Latina desde finales del siglo XX, como se ha explicado en los temas anteriores, ha adoptado un acoplamiento a las dinámicas de la economía de mercado. Como lo recalca Rodríguez y Córdova (2010), “La formación universitaria pasa a estructurarse buscando a través de la competitividad, como resultado de la lógica empresarial de mercado y de sus clientes como el proceso de Bolonia europea.” (p.86).

En el caso específico de la formación profesional en Colombia, esta es la lógica que se ha venido implantando y que marca el rumbo del perfil curricular del egresado en el contexto de la globalización. El llamado a la armonización curricular y garantizar la compatibilización de las competencias es un proceso que demanda, un esfuerzo de los centros de formación en educación superior (Sospedra-Báez, Loret-Catalá y Cañas-Louzau, 2013).

En torno a ello, Vega Portillo, Cano y Navarrete (2014), consideran que para “ofrecer afinación, requiere un proceso de reforma que necesita cambios curriculares en la formación de perfiles académicos con el fin de contemplar las necesidades del sector laboral son los retos a los países de bloques económicos” (p.88).

Esta visión, con acento en la dinámica de formación de capital, en el contexto global, como lo describe, Medina (2008, p.84), ha generado una serie de debates en los organismos multilaterales, tales como: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Instituto Internacional para Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), El Banco Mundial (BM).

Tales discusiones, han derivado en políticas educativas específicas, alineadas a la visión de cada institución de educación superior en Colombia. Es decir, no hay acuerdo que conduzca a la homogeneidad en la formación profesional y el perfil del egresado,

lo que le da pertinencia a la adopción o privilegio a algún perfil específico de los propuestos por las organizaciones multilaterales, en razón de la visión estratégica de cada centro de formación superior en Colombia.

Todas estas discusiones tienen un impacto - sobre la malla curricular, en la movilidad, los planes de formación, la valoración de créditos académicos, la interacción con el sector de la economía privada- en los distintos centros de formación en el nivel de Educación Superior. Así, Medina (2008), sintetiza de manera general el impacto del proceso evolutivo de la educación en los últimos tiempos en la educación superior colombiana:

La redefinición de las formas de organización curricular y del conocimiento; la desagregación del currículo de su forma asignaturita; la movilidad de los diferentes agentes educativos; los planes de estudio sin mayores prerrequisitos, aspectos estos, unidos a otros como el planteamiento de un sistema de valoración y de transferencia de créditos, el fomento del trabajo con el sector empresarial, etc., son planteamientos que legitiman una forma de ser y hacer en la educación superior, ser y hacer que marchan paralelos a las políticas y prácticas de la globalización en el campo de la economía. (p. 87)

En lo relacionado con el currículo, Díaz (2003) analiza la caracterización tradicional del currículo en Colombia, como un problema fundamental en la formación profesional, destacando que, la elaboración del currículo “se ha centrado en la recontextualización de la estructura sustancial de las disciplinas que le sirven de soporte (...) recontextualizar la forma y contenido de las disciplinas en la estructura formal de las materias o asignaturas.” (p. 24). Esta situación, del acento disciplinar es considerado una limitante al desarrollo profesional integral, holista.

Por tal efecto, en referencia al caso colombiano, los análisis de Díaz (2003), lo llevan a concluir que el currículo se convierte en “una identidad académica o profesional que se construye de límites cerrados y rígidos (...) asignaturas descontextualizadas en las cuales está presente el aislamiento entre teoría y práctica, entre conocimiento y aplicación, entre “saber” y “Saber Hacer”, entre conocimiento y problemas.” (p.25)

Investigadores colombianos como Díaz (2013) y Medina (2008), coinciden en destacar en el imperativo de que, en la formación profesional, se dé una articulación entre los fundamentos propios del discurso científico (gramáticas epistémicas) y la

práctica profesional. Esta exigencia, debe darse, como lo advierte Díaz (2013) “sin atomizar la formación y convertirla como está ocurriendo en un heteróclito conjunto de competencias.” (pp. 32-33). Aquí se expresa la visión crítica respecto al privilegio de las competencias como elemento central de la formación curricular.

La formación del ingeniero

Para entender la formación del ingeniero en la complejidad, es contextualizar esta acción formativa en el escenario de los cambios de acento acelerado que como acontecimientos cotidianos revelan el impresionante desarrollo de la ciencia y la tecnología. En efecto, esa circunstancia es determinante para considera la necesidad de educar a un ingeniero con la capacidad profesional acorde con los sucesos que amerita su participación y su desempeño en su campo de trabajo.

Capote León, Rizo Rabelo y Bravo López (2016), opinan al respecto que el hecho de responder a los sucesos de la complicadas situaciones de la época actual, ameritan del desarrollo de una formación integral que tenga la capacidad de dar respuesta a las necesidades que se manifiestan como retos para el ingeniero en la actualidad, en especial, un profesional capacitado para atender los problemas de diversa naturaleza que requieren la formación en los fundamentos de la ingeniería, facilitadores con el ejercicio profesional de calidad académica.

En consecuencia, la formación del ingeniero debe sr preparado con la capacidad para resolver los problemas que confronta, tanto en su formación, como en el campo laboral. Eso amerita potenciar la inventiva y la creatividad, como adquirir las habilidades y las destrezas para utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. De allí que debe la formación facilitada por la universidad debe generarse de una innovación en los métodos, los procedimientos y las técnicas que permitan el mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Capote León, Tizo Rabelo y Bravo López, 2016).

La enseñanza de la ingeniería, en efecto, debe ser en correspondencia con las necesidades propias del mercado de trabajo. En consecuencia, la formación del profesional debe asumir el hecho de avanzar en su labor pedagógica, en lo referido a

de la permanencia de la transmisión de conocimientos. Lamentablemente esta concepción tradicional debe dar paso a otras formas novedosas, en la fundamental, en promover la construcción del conocimiento (Alarcón, 2014).

Eso debe conducir a la formación de ingenieros como profesionales capacitados con procesos formativos que sean relacionados con la formación de competencias fundada en la enseñanza de la ingeniería, tanto en la aplicación de los fundamentos teóricos y metodológicos, fomentados en una labor práctica, que esté vinculada también en la formación de los valores que fortalezcan de manera interactiva y colaborativa su preparación integral, con conciencia crítica.

En esa dirección, los centros de la educación superior, debe formar al ingeniero con visión de futuro. Eso lleva consigo plantear la actualización permanente que le permita adquirir los procesos de transformación, al igual que entender el nivel del conocimiento que sobre la ingeniería privilegia el Estado del Arte, en este objeto de estudio. Además, es posible adaptar el conocimiento que, elaborado por expertos en la investigación en la ingeniería, permita entender las nuevas situaciones en este campo del conocimiento (Ulloa, 2010).

Como consecuencia de esta realidad, para el fomento de la ingeniería, se impone recurrir a la innovación de su tarea formativa al tener que recurrir a los planteamientos formulados para promover la formación en competencias, en lo respecta a la preparación del ingeniero en base al desarrollo científico- tecnológico que se evidencia en las numerosas referencias bibliográficas que divulgan las recientes contribuciones en este campo del conocimiento (Alarcón, 2014).

Por ello, los diseños currículos que se estructuran para formar a los ingenieros no debe descartar las tendencias que se formulan desde novedosas finalidades educativas que, centradas en el estudiante, prevean la planificación de la formación actualizada en relación de lo que considera la universidad y las necesidades sociales. Una opción es entender los diseños curriculares fundados en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que sean novedosos e impregnados del sentido y efecto de la innovación. El resultado, un ingeniero capacitado con conocimientos, habilidades y destrezas, como también formado con valores (Palma, 2012).

Ojeda (2012) menciona que en el informe arrojado por la UNESCO (2018) para la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI se presentan e ilustra los cuatro pilares bases de la educación. El primero, se trata de aprender a vivir juntos conociendo mejor a los demás, su historia, sus tradiciones y su espiritualidad y, a partir de ahí, crear un espíritu nuevo con impulso en la realización de proyectos comunes o la solución inteligente y pacífica de los conflictos, gracias justamente a esta comprensión en las relaciones de interdependencia son cada vez mayores y a un análisis compartido de los riesgos y retos del futuro. El segundo pilar es, aprender a conocer, conviene compaginar una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de estudiar a fondo un número reducido de materias, siendo esta cultura general un pasaporte para una educación permanente, en la medida en que supone un aliciente y sienta además las bases para aprender durante toda la vida.

El tercer pilar es aprender a hacer. Conviene no limitarse a conseguir el aprendizaje de un oficio y, en un sentido más amplio, adquirir una competencia para hacer frente a numerosas situaciones, algunas imprevisibles, y facilite el trabajo en equipo, dimensión demasiado olvidada en los métodos de enseñanza actuales. En numerosos casos esta competencia y estas calificaciones se hacen más accesibles si los estudiantes cuentan con la posibilidad de evaluarse y de participar en actividades profesionales o sociales de forma paralela a sus estudios, lo cual justifica el lugar más relevante que deberían ocupar las distintas posibilidades de alternancia entre la escuela y el trabajo.

Por último, el cuarto pilar, aprender a ser. El siglo XXI nos exigirá una mayor autonomía y capacidad de juicio junto con el fortalecimiento de la responsabilidad personal en la realización del destino colectivo. Y también por otra obligación destacada por este informe, no dejar sin explorar ninguno de los talentos que, como tesoros, están enterrados en el fondo de cada persona. Todo ello viene a confirmar la necesidad de comprenderse mejor a uno mismo.

El proyecto Tuning: Intercambio profesional

La referencia al proyecto Tuning en la presente investigación se formula al

considerar su importancia curricular para reorientar la formación sustentada en objetivos, desde la perspectiva del conductismo, aplicado a la formación de los recursos humanos en la educación superior, en la estructuración de los planes de estudio. Desde esa perspectiva, el proyecto Tuning se propuso para argumentar la formación profesional, desde la formulación del desarrollo de las competencias, ante la necesidad de formar profesionales capaces de innovar las tareas laborales en el sector empresarial, como también en las diversas profesiones.

Esta circunstancia obedeció en palabras de Ferreira Kleyton y Gomes Lima (2013), pues en su momento en el mundo de la realidad globalizada, el mercado de trabajo obligó a las universidades a la capacitación de académicos con competencias compatibles con las exigencias requeridas, para formar los recursos humanos en a educación superior. Allí, se dio énfasis en la formación de sujetos que poseen competencias y habilidades orientadas con los conocimientos, necesarios para desarrollar el servicio profesional del sector laboral.

La formación académica parece sufrir con más fuerza los resultados de los procesos de producción de los mercados globales y se ha centrado en las convergencias curriculares entre otros, para la formación de mano de obra calificada para las áreas de trabajo en el mundo. En el contexto de las reformas de la educación superior europea, el Proceso de Bologna, iniciado en 1999, tuvo como objetivo convertirse en una economía del conocimiento de la región, la más competitiva y dinámica del mundo, al tener como ideología la promoción del crecimiento económico sostenible, con más empleo y cohesión social del continente.

Por eso, exigió de las universidades europeas que fijen puntos de referencia comunes para sus currículos teniendo como fundamento el desarrollo de competencias, normalización y acuerdos comunes acerca de la formación académica, lo que resultó en el Proyecto Tuning (González, Wagennar y Benitone, 2004).

La concepción de las competencias profesionales en el Proyecto Tuning reconoce su carácter complejo y las clasifica en dos tipos fundamentales: (a) Genéricas (transversales, comunes a todas las profesiones). En estas competencias se incluyen elementos de orden cognitivo y de orden motivacional, y se expresan a través de las

denominadas Competencias instrumentales, de orden metodológico o de procedimiento, tales como la capacidad de análisis y síntesis, de organización y planificación, y de gestión de información (Ferreira y Gómez, 2013).

También se cita las Competencias personales, tales como la capacidad para el trabajo en equipo, la habilidad para el manejo de las relaciones interpersonales, el compromiso ético. Competencias sistémicas, que se manifiestan en el aprendizaje autónomo, la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y el liderazgo, entre otras; y (b) Específicas (relativas a una profesión determinada) estas dan las competencias operativas e instrumentales para el ejercicio profesional básico. Ahora bien, la sumatoria de unas y otras competencias se proyectarán holísticamente en el plano ontológico del profesional o egresado, es decir serán parte indivisible del “ser” profesional integral (González, Wagennar y Benedone, 2004).

El Proyecto Tuning América Latina se inicia en el año 2004 con el objetivo de propiciar la reflexión y el intercambio entre los profesionales de la educación superior en América Latina, desde una posición de respeto a la autonomía y diversidad de cada región y cultura académica, en torno a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios orientados a la formación integral del estudiante desde un enfoque de competencias.

La importancia de las competencias genéricas en la formación actual del profesional es destacada en el Informe final Proyecto Tuning América Latina (2007), cuando se plantea que los campos profesionales se transforman y se generan nuevos nichos de tareas y, paralelamente, anulan o disminuyen las posibilidades de otros trabajos. La mayor parte de los estudios recientes señalan que una persona cambiará varias veces de empleo durante su etapa laboral activa.

Por lo tanto, la versatilidad es, cada vez más, una característica fundamental para desarrollar en la formación profesional. Es decir que la flexibilidad mental, la capacidad para adaptarse a nuevos desafíos, el saber cómo resolver problemas y situaciones problemáticas, la preparación para la incertidumbre son las nuevas habilidades mentales que requerirán los profesionales del mañana y en las que debemos entrenarlos. Se hace necesario patrocinar una formación que permita realizar ajustes permanentes, demostrar equilibrio ante los cambios y capacidad de inserción ciudadana en contextos de vida democráticos (González,

Wagennar y Benedone, 2004, p. 40).

Ahora bien, el listado de competencias genéricas acordadas para América Latina en el Proyecto Tuning (2007) son las siguientes: Responsabilidad social y compromiso ciudadano; Conocimiento sobre el área de estudio y profesión; Compromiso con su medio sociocultural; Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; Compromiso Ético; Habilidades en el uso de las TIC y la comunicación; Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

Otras competencias se refieren a la Capacidad de trabajo en equipo; Capacidad de comunicación oral y escrita; Capacidad de abstracción, análisis y síntesis; Capacidad de Investigación; Capacidad de aprendizajes y actualización permanentes; Habilidades para buscar y procesar información procedente de fuentes diversas; Creatividad; Capacidad para tomar decisiones; Capacidad para actuar en nuevas situaciones; Compromiso con la calidad;

Igualmente se hace la referencia a la Habilidad para trabajar de forma autónoma; Capacidad crítica y autocrítica; Capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes; Habilidades interpersonales; Capacidad para formular y gestionar proyectos; Capacidad para organizar y planificar el tiempo; Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad; Capacidad de comunicación en un segundo idioma; Compromiso con la preservación del medio ambiente; y Habilidad para trabajar en contextos internacionales.

Una vez señaladas las principales competencias genéricas, siendo amplias y contextualizadas a cada carrera universitaria, se indica de Echeverría (2002), “dado el gran número de competencias existentes, no puede darse una lista cerrada de competencias” (p. 26). En este sentido, las clasificaciones como la que se señala seguidamente incluyen las principales competencias genéricas, más referenciadas en la bibliografía especializada. En consecuencia, con las orientaciones establecidas en el Proyecto Tuning, en la formación del ingeniero en la UIS, es posible promover la formación integral en función de una capacitación profesional de calidad académica (Escorcía y Hernández, 2012).

Perfil Profesional: Competencias en la Educación Superior

La configuración del perfil profesional en el trabajo curricular sigue siendo una tarea compleja, temporal y llena de incertidumbre. Uno de los puntos de vista actuales que permite fortalecer la discusión y la metodología de trabajo en este sentido es el perfil de competencias para formar al ingeniero.

En los últimos años, por la influencia de los paradigmas de educación permanente y educación para el trabajo, se habla con interés e insistencia del perfil de competencias (Eyzaguirre, 2014). En la actualidad, existe una crítica a los perfiles académicos profesionales por cuanto los mismos aparecen apegados al conocimiento académico y a tareas irrelevantes ubicadas en las asignaturas, más que relacionadas con las características y exigencias de la profesión (Ansorena, 1996).

Por ello, en la formación del ingeniero en la UIS, es necesario que las instituciones de educación superior elaboren perfiles vinculados con la demanda de las unidades laborales inherentes a cada profesión en general y a las exigencias del puesto de trabajo en particular. Entonces, transformar y modernizar la universidad es apuntar hacia la formación de un verdadero profesional, humano, ante todo, y con un gran sentido ético; para ello, debe transformar y modernizar su currículo, lo cual implica evaluar todos y cada uno de sus aspectos fundamentales (Bozu y Canto, 2009).

El perfil profesional para orientar la formación del ingeniero implica caracterizar los marcos según los cuales se identifican las tipologías estimadas como fundamentales para el perfil del egresado universitario., en ingeniería. En los estudios sobre perfil, se denominan modelos teóricos de perfil profesional a las propuestas de carácter hipotético de las posibles características de personalidad y de la ocupación del profesional que se pretende formar. Estos modelos previos tienen una función aproximada y orientan el perfil profesional definitivo, su condición de teórico alude al sentido temporal de visión previa a un proceso de formación que se encuentra en estado de plan (intención); es decir, que no está aún en fase de ejecución (Clemente, 2013).

En lo referido al Perfil Académico o de Formación, allí se integra las características deseables y las condiciones factibles que se pretenden con la formación ofrecida por la educación formal. Este perfil se estructura a partir de áreas de formación y

sensibilización que se pretenden desde los currículos formales y se describen como rasgos, particularidades, conocimientos, expectativas que califican a un sujeto para merecer una credencial académica; en este caso, al ingeniero.

Igualmente, ocurre en el con el Perfil Ocupacional, es la imagen que representa lo que el egresado de una institución de carácter profesional estará en capacidad de realizar en la unidad de demanda social o puesto de trabajo que lo ocupa. Se determina en competencias y tareas específicas a partir de los roles y funciones del desempeño de los cargos, con sus respectivas especificidades; es decir, que se asocian con las competencias específicas (Corchuelo, 2004).

En cuanto al Perfil de Personalidad o Actitudinal, en la actualidad este tipo de perfil se ve impactado por el desarrollo y estudio del conocimiento actitudinal. Describe las características y modos de comportarse un individuo como resultado de su proceso de formación e información, los cuales explican el desenvolvimiento en rasgos del sujeto en relación con su medio ambiente. Eso exige que en la formación del ingeniero lo axiológico debe considerarse como fundamental.

Al respecto, Harris (1997), que toda situación pedagógica contiene una separación artificial de aspectos que denomina componentes: afectivos, cognitivos, motrices, y sensibles, cuya dosificación depende de cada proyecto curricular” (p.130). De modo que, se considera que un profesional como es el ingeniero debe exhibir no sólo competencia y eficiencia en el trabajo, sino también un conjunto de cualidades personales vinculadas a los modos de ser, a la forma de relacionarse, a su adecuación con las personas y su entorno.

En lo referido al Perfil Académico, está conformado por los rasgos o elementos cognitivos y afectivos, considerados como valiosos y que propician las carreras en la cultura que impregna la formación universitaria. Este perfil es más bien tácito, inmerso en la formación, no se suele presentar como tal en los diseños. Eso tiene relación con el *Perfil o Desarrollo de Carrera*, en el caso de la ingeniería eso conduce a que, en el ámbito de las organizaciones para la formación de recursos humanos, se conoce como perfil de la carrera, al conjunto pormenorizado de competencias, funciones y tareas de una profesión en atención al cargo desempeñado en cada puesto de trabajo atinente a

esa misma profesión. Este perfil describe todos los requerimientos de desempeño del ingeniero en sentido jerárquico, es decir, el camino que recorrerá para aspirar a cargos superiores del que ocupa (Corominas, 2001).

Lo relacionado con el Perfil Profesional de Competencias, en la formación del ingeniero, allí se Integra las características laborales de las competencias pretendidas tanto por el cargo a desempeñar como por el empleador. Refleja las exigencias del mercado ocupacional en términos de los requisitos que definen conocimientos, destrezas, habilidades sintetizadas en competencias requeridas para el ejercicio de las distintas profesiones.

El perfil profesional de competencias como expresión técnico curricular, tiende a ser el más usado a comienzos del nuevo milenio, se considera que esta tipología de perfil profesional incorpora todos los requerimientos de formación tanto ocupacionales, académicos como de personalidad. En el contexto profesional se espera que los profesionales sepan hacer su trabajo, en última instancia se espera que sean auténticos y sensibles. Por lo anterior expuesto, se hace necesario que este resultado de profesional deseado se desarrolle en la práctica curricular.

En cuanto el Perfil Prospectivo de Competencias, comprende una síntesis comprehensiva del análisis total del perfil en términos de proyección presente-futuro. Para su elaboración se debe atender a la estimación de competencias que el egresado deberá realizar en la unidad laboral. En este sentido, Fernández (2004), agrega que el perfil prospectivo tiene tan complejas implicaciones, que simplemente no podemos decir, que hay una sola vía de trabajo para los equipos de diseñadores curriculares, en términos deseables para las carreras profesionales del futuro.

La autora señala que este perfil apunta a un profesional con las siguientes características:

Flexibles de pensamiento para adaptarse a los cambios. Disposición para el aprendizaje permanente. Manejo y experticia en tecnologías de la comunicación e información. Adaptación y enriquecimiento permanente. Comprensión y manejo de al menos dos idiomas. Experticia evidente en un área y sus campos conexos interdisciplinariedad y transdisciplinariedad. Disposición al trabajo colaborativo y en equipo. Impulso y creatividad hacia las soluciones laborales y efectivas. Tendencia hacia la

comprehensividad. (Fernández, 2004, p.135)

La universidad como formadora de recursos humanos en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo colombiano, sería de gran ayuda asumir el modelo de perfil prospectivo de competencias en su diseño curricular, asumiendo así, la transformación y modernización del currículo de acuerdo con las demandas actuales del profesional de pregrado. En esa perspectiva, se destaca su efecto en la formación del ingeniero en la Universidad Industrial de Colombia.

Competencias: Formación profesional del ingeniero

La historia de la educación basada en competencias se remonta a los años treinta del siglo XX en los Estados Unidos. Sin embargo, su manifestación más reciente data de más o menos 15 años, con el propósito de adecuar la educación y capacitación vocacional a las necesidades de la industria. Según Argueles (2005), desde entonces la (EBNC) Educación basada en Normas de competencias, ha sido un concepto muy controvertido entre representantes de los sectores industriales, gubernamentales y educativos, pero también ha generado, consenso en torno a que es un buen punto de partida para elevar los niveles competitivos en un determinado país, para aumentar los recursos que se invierten en programas de capacitación y para hacer posible que otras instituciones no gubernamentales impartan capacitación.

De acuerdo con, este concepto señala Gonczy (2001) que el sistema de competencias hizo posible, por primera vez, que a los estudiantes se les reconocieran sus calificaciones sobre la base de lo que podían demostrar cuando estuvieran listos para hacerlo. Por otra parte, Osorio (2009), considera los siguientes elementos en la relación inteligencia –afectividad, con el mundo mamífero, es decir, en el humano el desarrollo de la inteligencia es inseparable de la afectividad. La afectividad puede asfixiar el conocimiento, pero también puede fortalecerlo.

Asimismo, la facultad de razonamiento puede ser disminuida y hasta destruida por un déficit de emoción, el debilitamiento de la capacidad para reaccionar emocionalmente puede llegar a ser la causa de comportamientos irracionales. Además, no existe un estado superior de la razón que domine la emoción sino un bucle

inteligencia y afecto, en efecto, la capacidad de emoción es indispensable para el establecimiento de comportamientos racionales (Duque y Gauthier, 2005).

El enfoque de competencias, en su forma ortodoxa, se ha concentrado en un análisis detallado de la profesión ocupación, mientras que el aprendizaje basado en problemas se sustenta en lo que se considera como la mejor práctica de aprendizaje y en la necesidad de ciertas competencias; particularmente las de orden mayor como el pensamiento crítico y la comunicación, para solucionar los problemas de la profesión. Sin embargo, ambos enfoques deben terminar en el mismo punto, pues, el propósito es el practicante competente.

La palabra competencia tiene dos acepciones etimológicas una primera que vienen del agón y agonistes, que se refiere a aquel que está preparado para ganar las competencias olímpicas, con la obligación de salir victorioso y, de ahí, aparecer en la historia Argueles (2005), una segunda que se deriva del latín, competeré, que quiere decir te compete, eres responsable de hacer.

Es decir, que la definición de la palabra competencia es diversa depende del ángulo con el cual se mire o el énfasis que se le otorgue, pero el más acertado es saber hacer en un contexto. El saber hacer lejos de entenderse como el hacer a secas, requiere de conocimiento (teórico, práctico o teórico-práctico) además, de efectividad, compromiso, cooperación y cumplimiento, todo lo cual se expresa en el desempeño. Al respecto, Sladogna (2000), refiere:

Las competencias son capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se manifiestan en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana, personal y social. Son expresiones de los diferentes grados de desarrollo personal y de participación en los procesos sociales (p. 35).

Es decir, que toda competencia es una síntesis de las experiencias que el sujeto ha logrado construir en el marco de un entorno vital amplio, pasado y presente, de esta forma se infiere que el concepto de competencia es amplio y flexible, dirigido a superar la brecha entre trabajo intelectual y manual. De esta forma, el concepto de competencia integra conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, práctica y acciones de diversa índole tales como: personales, colectivas, afectivas, sociales, culturales entre

otras.

Según Gonczy (1996), las competencias comprenden una taxonomía de tres niveles de desempeño humano: Habilidades en tareas ampliamente practicadas y programadas; Reglas preestablecidas en una situación modificada y prevista; y conocimiento (comprensión) y uso de técnicas para la resolución de problemas y para encontrar soluciones a situaciones nuevas una relativa estabilidad social y laboral a quienes detentan el poder, por lo que tienen el interés en mantener esa concepción.

En otras palabras, que las competencias expresan las potencialidades de desarrollo humano y profesional, en este caso, del ingeniero, se logran a través de desempeños afectivos de las personas en condiciones de interacción interpersonal y sociocultural, de manera que es de vital importancia la comunicación entre los individuos y la sociedad, sobre todo por todo cuanto se vive en un mundo repleto de información de diversa índole, circulante por los medios.

Los planteamientos de Gardner (1995), acerca de las inteligencias múltiples, ratifican que las competencias no son innatas, tampoco predeterminadas genéticamente, es decir, no se nace destinado para desarrollar una competencia. Las personas con su inteligencia, a partir de la exigencia del entorno están en condición de elaborar construcciones como respuesta a multiplicidad de estímulos. Por tanto, pueden llegar a desarrollar capacidades específicas para cada situación particular.

Desde la perspectiva del Proyecto Tuning (2009), el concepto Competencia en educación, se presenta como el aprendizaje significativo, una red conceptual amplia, referente a la formación integral del ciudadano, en tres nuevos enfoques o áreas específicas: (a) Cognoscitiva: saber; (b) Psicomotora: saber hacer y aptitudes; (c) Afectiva: saber ser, actitudes y valores. De allí el interés en la Universidad Industrial de Santander de formar a los ingenieros con los fundamentos teóricos y metodológicos propuestos en las competencias genéricas.

En este sentido, la competencia no se puede reducir al simple desempeño laboral, tampoco a la sola apropiación de conocimientos para saber hacer, sino que abarca todo un conjunto de capacidades, que se desarrollan a través de procesos que conducen a la persona responsable a ser competente para realizar múltiples acciones (sociales,

cognitivas, culturales, afectivas, laborales, productivas), por las cuales proyecta y evidencia su capacidad de resolver un problema dado, dentro de un contexto específico y cambiante (Ramírez Arcila y Ramírez Casallas, 2015).

Así, la formación integral se va desarrollando poco a poco, por niveles de complejidad, en los diferentes tipos de competencias: básicas o fundamentales, genéricas o comunes, específicas o especializadas y laborales. Lo mismo ocurre en el desarrollo de la actividad formativa desenvuelta bajo la perspectiva semestral. Así, cada semestre se adquieren las competencias requeridas para educar al ingeniero.

La competencia, al igual que la inteligencia, no es una capacidad innata, sino que, por el contrario, es susceptible de ser desarrollada y construida a partir de las motivaciones internas de cada cual, motivaciones que deberán ser comunicadas al grupo de trabajo. La integración de estas dos áreas conforma la opción de vida, para el desarrollo de las potencialidades de un individuo, en relación con su ambiente, a partir de sus intereses y aspiraciones (Pirela Murillo y Peña Vera, 2015).

Competencias genéricas

El concepto de competencias aparece asociado a características personales que explican un rendimiento laboral superior. Así, para Bozu y Canto (2009), las competencias constituyen el conjunto de características de una persona, que está directamente relacionado con la buena ejecución en un puesto de trabajo o de una determinada tarea. Mientras que Valero (2011), concibe la competencia como una dimensión de conductas abiertas y manifiestas que le permiten a una persona rendir eficientemente.

De allí que se plantea una visión de competencias genéricas que contienen un carácter complejo de competencias profesionales que se expresa no sólo en la necesaria integración de sus componentes cognitivos (conocimientos, habilidades) y motivacionales (actitudes, sentimientos, valores) en el desempeño profesional, sino también de sus diferentes tipos (competencias genéricas o transversales y específicas).

En la actualidad, el desempeño profesional eficiente del ingeniero en una sociedad globalizada y del conocimiento exige, además de las competencias específicas propias

del ejercicio de una determinada profesión, competencias genéricas o transversales, que se expresan en diferentes profesiones, tales como: la capacidad de gestionar de forma autónoma y permanente el conocimiento, de investigar, de trabajar en equipos, de comunicarse en un segundo idioma y de aprender a lo largo de la vida (Tobón, 2006).

Por ello, hoy es un reto para las universidades diseñar un currículo potenciador de competencias profesionales del ingeniero, que implica cambios tanto en los paradigmas de enseñanza y aprendizaje como en los roles que asumen estudiantes y profesores, sino también concebir la formación y desarrollo de competencias genéricas y específicas en su interrelación en el proceso de formación profesional (Eyzaguirre, 2014).

La necesidad de considerar la complejidad de las competencias y su clasificación en específicas y genéricas o transversales es destacada por diferentes autores y contemplada en los procesos de reforma curricular que se desarrollan en la universidad actual (González y Moro, 2009), al referirse a los diferentes tipos de competencias plantea, además de las competencias técnicas referidas al «saber y el saber hacer» en una profesión específica, competencias sociales, relacionadas con el «saber ser» profesional. Eso trae como consecuencia, formar al ingeniero en forma integral.

Cuadro 1. *Competencias Genéricas*

Competencia Genérica	Autores que sustentan
Trabajar en equipo	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Pedraja et ál. (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Martínez, García y Llamas (2007); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Habilidad en comunicación oral	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Martínez et ál. (2007); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Planificación, coordinación y organización	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Martínez et ál. (2007); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).

Adaptabilidad	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Marzo et ál. (2006); Martínez et ál. (2007); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Capacidad de análisis	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008)
Asumir responsabilidades, tomar decisiones	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Pedraja et ál. (2004); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Martínez et ál. (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Habilidad en comunicación escrita	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Mir (2007); Yaniz (2008).
Habilidad para resolver problemas	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Martínez et ál. (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Habilidad para el aprendizaje	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Rodríguez (2005); Marzo et ál. (2006); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Capacidad de liderazgo	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Rodríguez (2005); Corominas et ál. (2006); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Yaniz (2008)
Documentar ideas e información	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Corominas et ál. (2006); Marzo et ál. (2006); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Iniciativa	Bennett et ál. (1999); Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Pedraja et ál. (2004); Marzo et ál. (2006); Martínez et ál. (2007); Yaniz (2008).
Trabajar independientemente	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar

	(2003); Marzo et ál. (2006); Ortoll (2004); Martínez et ál. (2007); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Capacidad de negociación	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Rodríguez (2005); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Yaniz (2008).
Conocimiento de idiomas	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Mir (2007); Rué (2008); Yaniz (2008).
Creatividad	Guerrero (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Rodríguez (2005); Marzo et ál. (2006); Rué (2008); Yaniz (2008)
Conocimiento de informática	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Ortoll (2004); Marzo et ál. (2006); Mir (2007); Yaniz (2008).
Capacidad reflexiva sobre su propio trabajo	Bennett et ál. (1999); Ginés (2003); González y Wagenaar (2003); Pedraja et ál. (2004); Grant y Dickson (2006); Marzo et ál. (2006); Yaniz (2008)

Fuente: Clemente, J. (2015)

El cuadro anterior, presenta la argumentación y fundamentación teórica que tiene cada competencia. Como se puede observar, son muchos los estudios que existen sobre estas competencias, por ello se puede afirmar que están sustentadas y pueden formar parte del conjunto de competencias que deben ser abordadas en la práctica educativa del estudiante universitario, particularmente en aquellos estudiantes cursantes de la carrera de ingeniería.

Dimensiones Paradigmáticas de la Investigación

En la presente sección, se desarrolla a continuación la visión paradigmática que fundamentó el desarrollo de la intención investigativa aquí planteada, en este caso a través de la dimensión ontológica, epistemológica y metodológica a partir de las competencias que tiene lugar en la formación de los estudiantes de ingeniería desde sus competencias, como objeto de estudio. Por tal motivo, se exponen las siguientes perspectivas:

Fundamentación Ontológica

Estudiar el origen del conocimiento no resulta ser una actividad fácil. Para esto se hace necesario acudir a la definición de ontología, atendiendo esta como el estudio del ser del objeto de estudio; a la vez Sánchez Núñez (2003), expone que la palabra ontología se deriva del griego “ontos” (estudio del ser) y “logos” (palabra); dicho de otro modo, refiere la ciencia de aquello que es en tanto es, como expresión de la existencia de un objeto, así como de su estructura, categorías, procesos, características y relaciones en la realidad.

Es decir, se enfoca en la explicación detallada de todas las acciones que suceden a diario en los diversos escenarios propios de las relaciones humanas. De manera que, desde esta perspectiva las competencias genéricas, representa una dimensión compleja dentro de la formación académica y personal de los estudiantes, es un proceso dinámico, ecléctico, pero también sensible de influencias tanto externas, como personales, a partir de diversas orientaciones teóricas, sobre la capacidad de trabajo en equipo, la creatividad, la innovación, el sentido de la pertenencia, la adaptación al cambio.

En otras palabras, el conjunto de habilidades y destrezas para desenvolverse en el contexto desde el desarrollo del razonamiento crítico, el aprendizaje autónomo. Estas acciones van influenciadas por la actitud del estudiante, pero puede partir desde la actitud del docente, la hacen un referente particular, y que es entendida por D’Amore (2000) como, “...la parte de las ciencias de la educación que tiene como finalidad el estudio de los procesos enseñanza en su aspecto global, independientemente de cada disciplina, y teniendo en cuenta la relación institucional.” (p. 40).

Significa entonces que el andamiaje disciplinar que tiene la carrera de ingeniería, hace que desde su práctica pedagógica involucre el análisis y desarrollo tanto de teorías como de prácticas, prevaleciendo un paradigma dogmático, que debe trascender de solo la transmisión de conocimientos, a una práctica, holística e integradora en función de la interacción con los estudiantes y el fomento de las competencias genéricas para tener profesionales íntegros (Comoglio, 2019).

En este sentido, atendiendo la naturaleza y contexto de las competencias genéricas,

en el cual se desenvuelven desde la universidad, son el resultado de la integración de elementos disímiles que varían desde concepciones, pasando por orientaciones formativas, hasta prácticas influenciadas de manera indirecta por experiencias propias del estudiante bajo la guía del docente y del sistema.

Fundamentación Epistemológica

El proceso de investigación representa una tarea sistemática de carácter científico y social asociado tanto con la realidad, es decir, el contexto, como con sus protagonistas, a través de explicaciones, contrastaciones, transferencias y derivaciones que surgen de acuerdo con la perspectiva que se asume, pues cada investigación de acuerdo a ella asume un recorrido y una forma particular de producir conocimiento. De allí que, el presente apartado corresponde al desarrollo de argumentos que dan sentido científico a las derivaciones que tuvieron lugar en esta investigación, la cual pretendió estructurar el significado de un todo, desde la articulación de sus elementos constitutivos y que definen eso que se aspiró estudiar, (Martínez, 2006).

Por ello, tal como puede inferirse en párrafos anteriores, el objeto de estudio de la presente investigación representa una entidad susceptible a las ideas, creencias, referentes, métodos y prácticas que dejan entender la incidencia de los diversos elementos para su estudio, y que exige una aproximación a un modelo teórico sobre el perfil de las competencias que deben tener los estudiantes de ingeniería que cursan estudios en la Universidad Industrial de Santander, sede Bucaramanga, departamento de Santander - Colombia. Como medio para acceder a los significados que pudieron ayudar en la comprensión del problema formulado.

De esta forma, el acercamiento y estructuración de la conciencia subjetiva que da sentido a las nociones y acciones de los estudiantes de ingeniería, generan nociones de primer orden a partir de la cual la investigación no pretende afirmar, pero tampoco negar, la cosmovisión de los informantes, pues el interés gira en torno al acceso de una comprensión profunda del fenómeno, gracias a los elementos emergentes, pues según lo argumentado por Hernández Carrera (2014) "... todo conocimiento genuino y en particular todo conocimiento científico se apoya en nuestra evidencia interna, en estructuras esenciales de la conciencia..." (p. 61); de allí, la importancia que refiere el contenido

subjetivo mediado con el objetivo, en el desarrollo de la presente investigación.

Fundamentación Metodológica

En sintonía con la fundamentación ontológica y epistemológica, este apartado hace referencia de la fenomenología como el método que guiará el desarrollo del estudio, pues a juicio de Jiménez (2009), refiere un tipo de diseño asociado directamente con la corriente filosófica de Husserl (ob. cit), y se asocia con el estudio de las estructuras de la conciencia que posibilitan su relación con los objetos, es decir resulta un método que parte del análisis de las experiencias vividas por las personas acerca de un fenómeno, y se fundamenta en la descripción de los aspectos esenciales del significado trascendente, desde la visión de los investigados.

Se destaca que, la exploración o estudio de los fenómenos sociales bajo el paradigma cualitativo interpretativo se proyecta de manera vertical, profundizando en la esencia de los fenómenos. Por tanto, el objetivo de la investigación educativa bajo este enfoque, como lo afirma Capocasale (2015) es, “...penetrar en el mundo construido y compartido por los sujetos y comprender cómo funcionan a partir de sus acuerdos intersubjetivos. En la búsqueda de significados que los sujetos dan a sus propias prácticas en las situaciones en que actúan.” (p.44).

De allí que la investigación sobre lo subjetivo que tienen lugar en las representaciones personales y profesionales desde el componente disciplinar de los estudiantes y el acercamiento al contexto que tiene el investigador, facilitará la aproximación del fenómeno tal y como se presente desde su propio juicio. Así, este proceso permitirá una descripción amplia del fenómeno desde las múltiples perspectivas que tuvieron lugar, como parte de la esencia trascendente de la estructura mental de los implicados en el estudio para el abordaje de las competencias genéricas en los estudiantes de ingeniería.

Bases Legales del Estudio

En el marco legal de la Educación Superior en Colombia; la Ley 115 de 1994 (febrero 8) por la cual se expide la Ley General de Educación. Ley 30 de 1992,

promulgada el 28 de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Las Normas que reglamentan o modifican la ley 30 de 1992. El Decreto 2082 de 1996 (noviembre 18), por el cual se reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales. Ley 647 de 2001 modifica el inciso 3° del artículo 57 de la ley 30 de 1992. Sobre el carácter especial de la universidad pública. Resolución 1567 de 2004. Por la cual se definen el trámite y los requisitos para la convalidación de títulos otorgados por instituciones de educación superior extranjeras y la homologación de estudios parciales cursados en estas mismas instituciones.

Ley No. 1188 de 2008 (abril 25) Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. (Deroga el art. 1 del decreto 2566 de 2003). decreto 1295 de 2010 (abril 20) Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior (deroga los Decretos 1665 de 2002, 2566 de 2003, 1001 de 2006 y las demás disposiciones que le sean contrarias.) Ley 1740 de 2014 (diciembre 23). Por la cual se desarrolla parcialmente el artículo 67 y los numerales 21, 22 y 26 del artículo 189 de la Constitución Política, se regula la inspección y vigilancia de la educación superior, se modifica parcialmente la Ley 30 de 1992 y se dictan otras disposiciones.

Decreto N° 1001 Republica de Colombia I (3 de abril de 2006) “Por el cual se organiza la oferta de programas de posgrado y se dictan otras disposiciones”, Decreta Capítulo I. De los Posgrados Artículo 1.- Los programas de posgrado corresponden al último nivel de la educación formal superior, el cual comprende las especializaciones, las maestrías y los doctorados. Para ingresar formalmente a los programas de especialización, maestría y doctorado es indispensable haber culminado estudios de pregrado y haber obtenido el título correspondiente. La institución titular del programa determinará el título requerido para tal fin.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

El Paradigma

El marco metodológico se entiende, de acuerdo con Gómez (2017, p. 8), como el conjunto de “...acciones secuencial y lógicamente estructuradas para materializar el proyecto de estudio, comprende la objetivación o captura de la información pertinente al tema que se investiga.”; en tal sentido, la investigación se desarrolló con base en los límites o parámetros de un determinado forma de generar la producción de conocimientos de validez para esa comunidad científica; en tal sentido, González (2003), señala la pertinencia del concepto de Paradigma de Thomas Kuhn, como categoría de análisis que marca tales límites.

Refiere González (2003), que el Paradigma genera “...una imagen básica del objeto de una ciencia define lo que debe estudiarse, las preguntas que es necesario responder, o sea, los problemas que deben estudiarse y qué reglas han de seguirse para interpretar las respuestas que se obtienen.” (p.125). Agrega González que los paradigmas contienen los tres principios que deben apreciarse en forma orgánica, pues al ser analizados se debe considerar su coherencia e interdependencia interna.

Al respecto, el Marco metodológico desarrollado siguió el esquema del concepto de paradigma de investigación científica de Kuhn, los principios o supuestos básicos del paradigma, explicados por González (2003, p.126), son los siguientes; 1. *Supuesto ontológico*. Naturaleza de la realidad investigada y cuál es la creencia que mantiene el investigador con respecto a esa realidad investigada. 2. *Supuesto epistemológico*. El modelo de relación entre el investigador y lo investigado, la forma en que sobre la base de determinados fundamentos se adquiere el conocimiento. Y, 3. *Supuesto metodológico*. El modo en que se pueden obtener los conocimientos de dicha realidad. En resumen, el marco metodológico se representó la secuencia que siguió el investigador para el lograr la objetivación empírica de los propósitos de la investigación

(Osses e Ibáñez, 2006).

Una vez que se decidió emprender la investigación, se hizo necesario asumir una posición con base en la naturaleza de ésta, de acuerdo con el objeto de estudio y las intenciones del autor. Eso influyó en la selección del tipo de investigación, determinará el cumplimiento de los pasos a seguir, las técnicas y métodos que puedan emplearse. En general, eso impactó el desarrollo de la investigación, incidiendo en los instrumentos y la manera de cómo se procesaron y analizaron los datos recopilados como validación empírica del estudio.

Naturaleza de la investigación

La naturaleza de la investigación se inscribe con los fundamentos de la investigación. Al respecto, se orientó su desarrollo en un todo de acuerdo con lo establecido en la representación gráfica del diseño metodológico que a continuación se describe para facilitar el desarrollo de la presente investigación:

Cuadro 2. Diseño Ruta Metodológica de la Investigación

Ruta Metodológica	Naturaleza del Estudio	Investigación Cualitativa
	Enfoque Paradigmático:	Cualitativo – Interpretativo
	Perspectiva Epistemológica:	Introspectivo Vivencial
	Método de la Investigación:	Fenomenológico
	Escenario de la Investigación:	Universidad Industrial de Santander, Sede Bucaramanga
	Informantes Clave:	Estudiantes de Ingeniería
	Técnicas / Instrumentos/Análisis de los datos:	Teoría Fundamentada. Entrevista en Profundidad

Fuente: Autor (2021)

La naturaleza del estudio que se desarrolla respondió a lógicas de investigación cualitativa. El paradigma cualitativo, como lo explica González (2003), “es el apropiado para estudiar los fenómenos de carácter social, al tratar de comprender la realidad circundante en su carácter específico.” Agrega que, mediante el enfoque

cualitativo y su metodología:

Se trata de develar por qué un fenómeno ha llegado a ser así y no de otro modo. De manera que focaliza su atención en la descripción de lo individual, lo distintivo, la existencia de realidades múltiples, lo particular del hecho que se estudia, sin la pretensión primaria de establecer regularidades, ni el establecimiento de generalizaciones o leyes universales por la vía de generalizaciones abstractas a partir de datos estadísticos, más bien consideran que los postulados de una teoría son válidos únicamente en un espacio y tiempo determinados. (p.130)

Como lo afirma García (2015), la investigación cualitativa “...es holística: los actores y escenarios se abordan como un todo; estudia y comprende a los individuos en los escenarios naturales en los cuales se desenvuelven y actúan; procura investigar detalladamente a los diferentes grupos o actores.” (p.102) Por ello, se consideró que el estudio del fenómeno de las competencias genéricas y específicas del estudiante de ingeniería de la UIS es pertinente para el abordaje de esta investigación.

En el mismo orden de ideas Martínez (2006), hace referencia a la investigación cualitativa como: “... aquella que trata de identificar, básicamente, la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones” (p. 66). Esto significa que en la investigación cualitativa se estudia la realidad en su contexto natural, intentando encontrar sentido e interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.

Por su parte, Strauss y Corbin (2002), definen la investigación cualitativa como: “Investigación acerca de las experiencias de las personas, comportamientos, emociones, sentimientos, fenómenos sociales y culturales entre comunidades. En donde se requiere un análisis interpretativo de la información” (p. 76).

Dicho de otra forma, desde este enfoque se intenta comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto, mostrar sus experiencias, costumbres, actitudes, pensamientos y reflexiones, tal como son dichas por ellos mismos y no como los describe el investigador. Cuando se analiza la esencia de la investigación cualitativa, el aporte de Hernández, Fernández y Baptista (2014), es concluyente:

La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. (...) cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. (...) cuando el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto en ningún grupo social específico. (p. 358)

Los fundamentos teóricos que analiza González (2003), al usar metodología cualitativa, se propusieron los siguientes aspectos: (a) más que privilegiar la generación de teorías se persigue transformar una realidad enmarcada y contextualizada. (b) Los sujetos investigados no son meros aportadores de datos para arribar a generalizaciones explicativas, por cuanto los valores de esos datos estriban en la mejora que pueden traer para los propios sujetos participantes. (c) descubrir el significado de las acciones humanas y de la vida social, el investigador por tanto dirige su labor a entrar en el mundo personal de los individuos, en las motivaciones que lo orientan, en sus creencias. (d) en las ciencias sociales la acción de los individuos siempre está gobernada por las significaciones subjetivas, las cuales no son observables y, por tanto, no pueden analizarse con los métodos cuantitativos. (e) los métodos cualitativos siguen una lógica inductiva que busca en la realidad natural de los sujetos el significado que les otorgan a los hechos investigados. (f) No se recogen datos para verificar teorías preconcebidas o hipótesis.

Parafraseando a González (2003, p.131), quien sostiene que el empleo de una metodología cualitativa determina que el proceso de investigación se corresponda con los supuestos teóricos en los que se sustenta. En esta dirección, se resaltó la interrelación que se produce entre el investigador y el objeto investigado, provocando la mutua influencia y correspondiente modificación.

Si este tipo de investigación se dirige a resolver problemas de la práctica, es el diálogo que se entabla con ella quien direccionará el curso de la investigación, sus fases, su replanteo al dictado de las nuevas informaciones y constructos teóricos configurados sobre su basamento. El proceso de investigación no se produce de modo lineal, sino circular, se reformula constantemente al dictado de las nuevas aportaciones que surgen

como resultado de la interactuación con la realidad. En esta dirección se pretendió considerar la participación de estudiantes de las carreras de ingeniería de la UIS, como actores fundamentales para el desarrollo de la presente investigación, en cuanto manifestar sus puntos de vista sobre la aplicación de las competencias promovidas por el diseño curricular elaborado por la UIS.

La orientación epistémica del estudio

El enfoque paradigmático consustanciado con los fundamentos que promueve la investigación cualitativa es por su propia naturaleza, interpretativo. Concretamente, en el contexto de la investigación educativa, Capocasale (2015), refiere que el enfoque interpretativo, en sus distintas acepciones: cualitativo, naturalista, fenomenológico, humanista o etnográfico; se opone al paradigma positivista que admite la existencia de leyes regulatorias de la realidad, en cuanto preservar en la explicación de la realidad, la objetividad y el funcionalismo, aunque la realidad, tiene un comportamiento que es dinámico.

Agrega la citada autora que este enfoque "... incorpora la probabilidad como elemento central en su interpretación de la acción humana. Su interés se centra en comprender e interpretar la realidad construida por los sujetos. La realidad es concebida como compleja, holística, divergente y múltiple." (p.44). Destaca Capocasale (2015) que, otros elementos diferenciadores respecto al paradigma positivista son que, en él, las hipótesis "...son contextualizadas y de carácter inductivo-cualitativo fundamentalmente. Acepta la carga axiológica en el proceso de investigación." (p. 44). Es decir, que, en la investigación educativa, el proceso investigativo como la propuesta en este estudio, siempre va a estar influenciada por los valores y la ideología.

Se considera pertinente destacar el fin u objetivo último del enfoque de investigación interpretativo, con el cual se buscó encontrar patrones de regularidad o comportamiento tendencial de los fenómenos, en una muestra para extrapolarlos como comportamiento de una población, sino que se orienta hacia la comprensión profunda del fenómeno, como es el caso de la presente investigación. La exploración o estudio de los fenómenos

sociales bajo el paradigma cualitativo interpretativo, se proyecta de manera vertical, profundizando en la esencia de los fenómenos.

Por tanto, el objetivo de la investigación educativa bajo este enfoque, como lo afirma Capocasale (2015) es, "...penetrar en el mundo construido y compartido por los sujetos y comprender cómo funcionan a partir de sus acuerdos intersubjetivos. En la búsqueda de significados que los sujetos dan a sus propias prácticas en las situaciones en que actúan." (p.44). En la investigación que se ha desarrollado, el propósito estuvo encaminado a la comprensión, mediante la caracterización / descripción del fenómeno de las competencias genéricas de la formación profesional del ingeniero en la UIS.

En efecto, la orientación epistémica que guía la presente investigación fue el interpretativo, por cuanto responde a lógicas de investigación cualitativa, con fundamento en la interpretación, mediante la descripción, antes que en la explicación. El acento investigativo se centró en la descripción del fenómeno en sí mismo, sin pretender establecer patrones de regularidad para hacer generalizaciones de comportamiento tendencial de tal fenómeno.

Lo que se buscó fue, comprender los rasgos individuales que dan característica propia al fenómeno, así aportar fundamentos teóricos desde las apreciaciones de los estudiantes de ingeniería, a tomar en cuenta y las concepciones propias del investigador sobre las competencias que deben haber adquirido los estudiantes de la UIS, al cursar estudios de ingeniería para enfrentar exitosamente el campo laboral y profesional en una sociedad cada vez más globalizada.

Desde la perspectiva epistemológica, la investigación apuntó al paradigma introspectivo vivencial, por cuanto el investigador necesitó realizar el proceso investigativo a partir de la relación que establece con los individuos y el entorno socioeducativo, en el que se presentan tales interacciones; a través de la convivencia como producto de la práctica pedagógica que sirve para contextualizar el objeto y los sujetos de estudio. La intención fue identificar creencias, valores y prácticas en la realidad objeto de estudio para finalmente, para construir una aproximación teórica sobre las competencias genéricas y específicas de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander sede Bucaramanga.

A propósito de este enfoque introspectivo vivencial, Corbin y Strauss (2002), exponen que la tesis esencial del enfoque introspectivo vivencial plantea el conocimiento carece en cuanto a tal, de un estudio objetivo, universal e interdependiente -no tiene carácter de “constante” con respecto a las “variables” del entorno- sino que, al contrario, varía en dependencia de estándares socioculturales de cada época histórica.

Por tanto, no existe la metodología científica ni el criterio de demarcación, sino las metodologías. Los criterios, según los estándares de las diferentes sociedades. En consecuencia, destacan dos aspectos fundamentales; en primer lugar, el contacto con los informantes clave y el estudio de las percepciones, en torno al aprendizaje de las competencias genéricas como metodología para la formación integral; en segundo lugar, el trabajo reflexivo y personal del investigador que facilita la construcción de la realidad estudiada, para brindar oportunos hallazgos sobre el tema en que se centra la investigación. En efecto, lo esencial es obtener, procesar y transformar el sentido que presenten los informantes para generar en una aproximación teórica.

Método de la Investigación

El diseño de investigación está relacionado con el método fenomenológico. Esta posición surge como reacción al intento de comprender e interpretar la realidad académica de los estudiantes, siguiendo el plan concebido para obtener la información requerida. Por consiguiente, cada estudio cualitativo es un diseño de investigación único, al no existir dos investigaciones cualitativas iguales, sus procedimientos no son estandarizados y está sujeto a las circunstancias de cada contexto, ambiente o escenario particular.

En este orden de ideas, el diseño que el investigador asume gira en torno al método fenomenológico. Esta posición surge como reacción al intento de comprender e interpretar la realidad académica de los estudiantes. En tal sentido, que, al explorar los caminos de la fenomenología, se tiene que sus orígenes están en la palabra griega “fenomenon”, que significa “mostrarse a sí misma”, poner en la luz o manifestar algo

que puede volverse visible en sí mismo, invitando a recorrer el camino de las tradiciones de la fenomenología (Hernández Carrera, 2014).

En la investigación fenomenológica, el interés del investigador se centra en los aspectos individuales y subjetivos de la experiencia. Es decir, se preocupa por los aspectos esenciales de tipos de experiencia; por eso se habla de que la fenomenología es el estudio sistemático de la subjetividad.

Al respecto, Giraldo (2011): “...El principal objetivo de Heidegger fue entender lo que significa ser una persona y cómo el mundo es inteligible para los seres humanos. Una entidad puede manifestarse por sí misma de diferentes maneras dependiendo del acceso que se tenga a ésta.” (pp. 24-25). Por tal razón, este filósofo no se vincula a un punto de vista ni a una corriente filosófica, ya que la fenomenología no es inmersa en ninguna de ellas, mientras se comprenda a sí misma.

En el marco de la fundamentación científica del paradigma cualitativo de la ciencia, el estudio asume los fundamentos teóricos y metodológicos del enfoque fenomenológico. En esta investigación, cuyo objetivo es generar aportes teóricos derivados desde la perspectiva de estudiantes de ingeniería sobre las competencias genéricas establecidas, en los estudios de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.), Sede Bucaramanga, Departamento de Santander – Colombia.

. Agregan Sánchez y Olivety (2015), lo siguiente:

La fenomenología una ciencia rigurosa filosófica, que comprende un método y un programa de investigación cualitativa. A este proyecto filosófico se lo denomina también fenomenología trascendental; estudia las experiencias e interpretaciones de los fenómenos, el método nació y se desarrolló para estudiar las realidades como son en sí, dejándolas que se manifiesten por sí mismas sin juzgar su estructura dinámica desde afuera, sino respetándola en su totalidad (p. 2)

Es la realidad que es apreciada desde adentro del sujeto. Aquí lo importante es la experiencia tal y como se muestra en la conciencia, sin apelar a la teoría desde los testimonios sobre las competencias genéricas establecidas para la formación de los estudiantes de ingeniería.

Recurrir al enfoque fenomenológico significa considerar la importancia del saber,

experiencia, conocimientos y formación académica de los actores protagonistas de esta investigación. A partir de sus testimonios, el estudio está en condiciones de exponer los aportes que pueden contribuir a mejorar el perfil del estudiante de ingeniería.

Diseño de la Investigación

Se puede señalar que el diseño de la investigación es la estrategia que empleó el investigador para responder al problema planteado. Es decir, la serie de actividades sucesivas y organizadas que se adaptaron a las particularidades de esta investigación y que indica el tipo de técnica e instrumento para recolectar la información. Al respecto, el trabajo de investigación de acuerdo con el marco epistemológico paradigmático planteado se enmarca en el diseño de campo, dado que los datos son tomados directamente de la realidad, considerando que la investigación de campo es aquella que se efectúa en el lugar y tiempo en el que ocurren los fenómenos desde el estudio de las competencias genéricas en el contexto universitario, particularmente en los estudiantes de ingeniería. En este sentido, Sabino (2002), define la investigación de campo como:

Aquella en que el mismo objeto de estudio, sirve como fuente de información por el investigador, consiste en la observación directa de los casos, comportamientos de las personas, circunstancias en que ocurren ciertos hechos, por ese motivo las naturalezas de las fuentes determinan la manera de obtener datos (p.110).

Se trata de la actividad investigativa que se realiza sobre un determinado objeto de estudio, se debe realizar con la participación y protagónica del investigador en el mismo escenario donde ocurre la situación estudiada. Eso representa que los datos se obtienen en la tarea directa en la realidad donde se aprecian los comportamientos del caso que se investiga.

Es la investigación de campo. Esa es la fuente que facilita la información requerida por quien investiga. Por tanto, es la posibilidad para realizar la observación directa y vivencial de la actividad investigativa. Asimismo, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2010), define la investigación de campo como:

El análisis sistemático de problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos (p.18).

De esta forma, los datos o información se recolectaron directamente de la realidad investigada, la cual se representa en esta investigación por las vivencias de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial Santander sobre la aplicación de las competencias previstas en el plan de estudios que debe cursar para formarse como ingeniero.

Escenario de la Investigación

El marco contextual de una investigación delimita el ámbito físico dentro del cual se desarrolla el trabajo investigativo, además de tener influencia en los propósitos de la investigación porque suministra características particulares que orientan el marco teórico. De igual forma, la determinación del contexto de investigación aporta información de interés acerca de las personas, ambiente o medio en el que se desarrolla el proceso investigativo.

Al respecto, Gonzales (2003), sostiene: “El ámbito de estudio ha de estar sustentado en la triangulación cualitativa de los testimonios iniciales de los actores sociales, con los aportes de quienes escriben y con el capital cultural de quien investiga...” (p. 5).

En efecto, el proceso de construcción del conocimiento supone una interacción, no sólo entre la comunidad académica, sino entre los agentes sociales que interactúan con ésta y dado que, un aspecto básico de esta investigación es, comprender los actos de las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas, en el ámbito de su práctica concreta y de su cotidianidad; se hace necesario para su adecuada interpretación que tales acciones humanas se ubiquen en un contexto específico.

En este caso, atendiendo a la naturaleza de la investigación y su orientación metodológica se define como escenario de la investigación, las carreras de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (UIS), en su Sede de Bucaramanga,

Departamento de Santander, República de Colombia. Se trata de la sede central de la Universidad de Santander, en cuanto sus instalaciones que se han construido en la pretensión de facilitar las condiciones académicas, en especial, las aulas y los laboratorios donde se cumplen los procesos de enseñanza, aprendizaje, investigación y socialización del conocimiento.

Informantes Clave

En la investigación cualitativa, las unidades de observación y análisis pueden estar constituidas por personas, familias, comunidades, instituciones, documentos, entre otros. A diferencia de la investigación bajo el enfoque cuantitativo, donde a través de la teoría probabilística se selecciona un muestreo específico.

Por consiguiente, dado que para el enfoque cualitativo el interés se centra en lograr la comprensión de los procesos sociales, los objetivos de la investigación y las interrogantes que se formulan; toda la investigación gira en torno al significado que tienen para los sujetos o actores sociales involucrados como objeto de estudio.

Una de las estrategias conocidas que se aplicó en la investigación fue el Muestreo Teórico, el cual define Giraldo (2011), como: “el proceso de la recolección de datos para generar una teoría donde el analista selecciona codifica y analiza su información y decide qué información escoger luego y dónde encontrarla para desarrollar su teoría tal como surge” (p. 10).

En el Muestreo Teórico, las unidades de análisis, participantes, situaciones o informantes a incorporar fueron elegidos a partir del conocimiento teórico que se va construyendo y, sobre la marcha, con la información que emerge durante el desarrollo del proyecto.

Eso fue determinante para seleccionar a los informantes que fueron elegidos para participar en el desarrollo de la investigación, al facilitar en sus puntos de vistas personales los criterios sobre la adquisición de las competencias prevista en el plan de estudios de la UIS, para cursar la carrera de ingeniería. Los entrevistados y hechos a observar fueron elegidos tomando en cuenta algunas variantes del muestreo teórico,

pero con énfasis en una elección sobre la base del juicio del investigador; esto significa, que los estudiantes seleccionados, fueron aquellos que provean información pertinente para enriquecer al objeto de estudio.

El proceso de Selección de Informantes Clave consistió en la separación de las personas que facilitan al investigador la información necesaria para comprender el significado y las actuaciones que se desarrollan en determinado contexto, y se eligen porque cumplen ciertos requisitos que, tanto en el ámbito educativo para abordar las competencias genéricas.

Al respecto Martínez (2006), plantea que "...en el enfoque cualitativo, la recolección de datos ocurre completamente en los ambientes naturales y cotidianos de los sujetos e implica dos fases o etapas: (a) inmersión inicial en el campo y (b) recolección de los datos para el análisis" (p.38).

Sobre la base de las consideraciones anteriores y en función del interés del proceso investigativo, se seleccionaron un total de Cinco (5) Estudiantes, uno por cada carrera de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (UIS), en su Sede de Bucaramanga, a saber: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Petróleos e, Ingeniería Química. Otro criterio de selección, aparte de ser cursante de ingeniería, es que fuese estudiante de los tres últimos semestres, sin distinción en cuanto al sexo, edad y otras condiciones socioeconómicas particulares.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

El presente apartado metodológico de las técnicas e instrumento orientados en acceder integralmente a la información del contexto, fueron primordiales para el desarrollo del estudio, pues facilitaron la planificación de la intervención sistemática y exhaustiva de la realidad y el objeto. Para ello, el investigador cree pertinente la construcción de elementos técnico que permitan recabar la información como los sugiere Martínez (2006).

En referencia a las diferentes fuentes, perspectiva, observaciones, para ello la utilidad de las grabaciones de audio, video, el lenguaje hablado o escrito, de signos de expresión, es importante que el investigador se convierta en el principal instrumento.

En tal sentido, en la investigación de las ciencias sociales, las técnicas de recolección de información consisten en una serie de procedimientos, mecanismos o instrumentos que se utilizan para obtener una visión general del objeto estudiado a nivel subjetivo en este caso en particular a las competencias genéricas de los estudiantes Universitarios.

Cabe destacar que las técnicas cualitativas se centran en el lenguaje, base fundamental de la comunicación, como fuente clave para captar de los sujetos del estudio: los credos, actitudes, apreciaciones, percepciones, gestos, rasgos, interpretaciones, entre otras. De acuerdo con la experiencia y la interpretación de los referentes consultados, los tipos de entrevistas más frecuentes son las estructuradas, no estructuradas, en profundidad y focalizadas.

En la presente investigación se aplicó la entrevista a profundidad, que se elabora con preguntas amplias no estructuradas, en donde se pueda indagar acerca de varios temas o un tema en particular de manera detallada. el investigador presenta la técnica de la entrevista a profundidad como opción metodológica para lograr una mayor aproximación a las vivencias y experiencias de los informantes claves.

Al respecto, Strauss y Corbin (2002), “Estas entrevistas corresponden a los reiterados encuentros cara a cara que el investigador sostiene con el o los informantes (p.35). En este sentido la acción del contacto directo con los informantes clave permitirá recaudar gran cantidad de información de manera más cercana, creando lazos de comunicación asertiva a favor del estudio. La técnica de la entrevista tendrá el propósito obtener un alto nivel de dialogo con las personas que viven y experimentan el día a día en el contexto.

Es pertinente resaltar que, como instrumento se utilizó un Guía o Guion de Entrevista de acuerdo con lo que define Arias (2006), cuya tarea básica: “Se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado” (p.73). Por tanto, se aplicó un guion de entrevista dirigido a cada informante clave. Se estructuraron nueve (9) preguntas abiertas formuladas de acuerdo con las exigencias, necesidades y demandas de la investigación en general, que posibilitan respuestas libres y no limitadas en su extensión o temática que otorgan libertad a las personas para responderlas con sus propias palabras.

Con relación al procedimiento empleado este se corresponde a la forma como lo señala Strauss y Corbin (2002): “Se puede usar para interpretar y organizar los datos... entre los que se tienen: conceptualizar, reducir los datos, elaborar categorías en términos de sus propiedades y dimensiones, y relacionarlas” (p.12).

Confiabilidad del Instrumento de Recolección de Información

Un instrumento es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información requerida en una investigación para lograr los objetivos planteados y sustentar los hallazgos que se realicen en la investigación. Por tal razón, resulta imperativo saber si el instrumento diseñado ayuda a contar con información útil y fidedigna sobre el problema de estudio. En el caso de la presente investigación, el guion de entrevista fue previamente sometido a una validación basada en el juicio de expertos.

En efecto, participaron tres profesores de la Universidad Industrial de Santander (UIS), en condición de Doctores, con amplia experiencia en la investigación científica en la universidad y calificados por el ICFES, como investigadores de alto nivel de calidad en la producción de nuevos conocimientos en el campo de la ingeniería. De esta manera, el instrumento al ser sometido por el cotejo preliminar, realizado por los expertos investigadores, permitió mejorar su redacción, las preguntas a formular a los informantes clave, con el fin de eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que eran imprescindibles y modificar aquellos que lo requirieron.

Al respecto, García (2015) acota que es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación definido como: “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos calificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (p. 77).

Fases de la Investigación- Análisis de los datos

El motivo que justifica la descripción de las fases de la investigación está en relación con el propósito de asegurar la garantía de la validez y la confiabilidad de la aplicación de los fundamentos de la investigación cualitativa. Eso ha representado establecer la

base metodológica que demandó la presente investigación, en procura de asegurar el tratamiento de la presente investigación.

Al respecto, las etapas del método Fenomenológico, según Hernández Carrera (2014), para la realización de los estudios cualitativos, comprenden las siguientes etapas o fases de la investigación: Descriptiva, estructural y de discusión. Cabe destacar, que el objetivo de la primera etapa es lograr una descripción del fenómeno de estudio, lo más completa y no prejuiciadamente posible, que refleje la realidad vivida por la persona, su mundo, su situación en la forma más auténtica.

Asimismo, descripción supuso partir de la experiencia concreta y describirla de la manera más libre y rica posible, sin entrar en clasificaciones o categorización, pero trascendiendo lo meramente superficial. Al reflexionar sobre los acontecimientos, situaciones o fenómenos, se pudo obtener distintas visiones: la del investigador, la de los participantes.

En la etapa estructural, el trabajo central es el estudio de las descripciones contenidas en los protocolos; éstos están constituidos de varios pasos entrelazados, y aunque la mente humana no respeta secuencias tan estrictas, debido a que en su actividad cognoscitiva se adelanta o vuelve atrás con gran rapidez y agilidad para dar sentido a cada elemento o aspecto, sin detenerse en cada uno los ve por separado, de acuerdo a la prioridad temporal de la actividad en que pone énfasis; es recomendable seguir la secuencia de éstos para tener un mejor análisis de los fenómenos estudiados (Martínez, 2006).

Por último, en la etapa de Discusión de los resultados, se intenta relacionar los resultados obtenidos de la investigación con las conclusiones o hallazgos de otros investigadores para compararlos, contraponerlos complementarlos, y entender mejor las posibles diferencias o similitudes. De este modo, es posible llegar a una mayor integración y a un enriquecimiento del “cuerpo de conocimientos” del área estudiada.

Como se puede observar, la fenomenología, lejos de ser un método de estudio, es una filosofía para entender el verdadero sentido de los fenómenos, pero con una secuencia de ideas y pasos que le dan rigurosidad científica. De esta manera el investigador destaca, la necesidad de detallar las actividades realizadas con el propósito

de asegura la validez y confiabilidad del estudio, a la vez que colaborar con el lector sobre cómo se desarrolló la investigación.

En este orden de ideas, Strauss y Corbin (2002), en la presente investigación se propuso una herramienta metodológica con protocolo propio para todo el proceso de investigación cualitativa, se trata de la llamada Teoría Fundamenta TF, la cual, como producto terminal de investigación es "...una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizados por medio de un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guardan estrecha relación entre sí." (p. 22).

Desde esa perspectiva, de acuerdo con lo establecido por Strauss y Corbin (2002), se enumeran tres componentes principales en la investigación cualitativa: (a) Los Datos, provenientes de diversas fuentes -Entrevistas, observaciones, documentos, registros y películas. (b) Los Procedimientos, que se pueden usar para interpretar y organizar los datos: conceptualizar y reducir los datos, elaborar categorías en términos de sus propiedades y dimensiones, y relacionarlos, por medio de una serie de oraciones proposicionales. (c) Los Informes Escritos y Verbales, y pueden presentarse como artículos en revistas científicas, en charlas etc.

A fin de procurar una estrecha relación entre los datos recolectados, su forma de procesar y la teoría que se pueda generar, se tiene previsto el uso de la Teoría Fundamentada (TF) de Strauss y Corbin (2002). Significa que los datos obtenidos son motivo de un proceso de organización conducente a derivar en una estructura reveladora de la capacidad clasificación y ordenamiento como lo exige la Teoría Fundamentada. Se trata de sistematizar la generación de categorías iniciales con sus indicadores y dimensiones. Según Hernández (2014):

La teoría fundamentada se vale del análisis inductivo de los datos cualitativos para construir una teoría determinada sobre el objeto de estudio. Toma especial relevancia en ella el proceso de codificación que se realiza de estos datos de cara a identificar las categorías, las cuales se pueden ir posteriormente dividiendo en subcategorías e ir agrupándose en categorías con propiedades comunes (p. 193).

Eso ocurrirá a partir del análisis detallado línea por línea que permita establecer relaciones entre estas, así como para la combinación de los tipos de codificación tanto

abierta como axial y selectiva. La codificación “Abierta la cual consiste en separar, detallar, comparar y conceptualizar los datos. Axial consiste en relacionar códigos (categorías y propiedades) unos con otros, vía una combinación de pensamiento inductivo y deductivo.” (Giraldo, 2011, p. 82). En consecuencia:

1.- Codificación abierta, definida como un proceso de análisis que permite identificar los conceptos que van surgiendo de los datos, para así ir descubriendo, nombrando y construyendo las categorías y subcategorías, todo ello con el apoyo de los registros denominados memorandos.

2.- Codificación axial, este proceso posibilita relacionar las categorías con sus respectivas subcategorías surgidas, además de unificarlas según con sus propiedades y dimensiones. Para ello se ejecuta el análisis en dos niveles de explicaciones, es decir, en función de las palabras que usen los entrevistados y luego las propias conceptualizaciones que el investigador se haga sobre ellas.

3.- Codificación selectiva, a partir de la cual se intenta integrar y refinar las categorías, es decir, de darle forma a los productos obtenidos de las codificaciones anteriores, con lo cual los hallazgos de la investigación adquieren la forma de teoría.

Al asumir la Teoría Fundamentada, se consideró su importancia epistémica, pues es el procedimiento metodológico que permitió un ajuste a los objetivos de la investigación, al generar interpretaciones no matemáticas de la interacción de los datos para lograr una caracterización o descripción general de la comunidad educativa; se plantea la TF para la recopilación, procesamiento y análisis de los datos; lo cuales se describen en los subsiguientes temas.

Categorización, Codificación y Generación de Teoría

Esta es una fase analítica, consistente en la revisión de toda la información recabada para proceder a su clasificación a través de la *categorización*, la cual, de acuerdo con García y Manzano (2010) es un proceso “...por medio del cual se busca reducir la información de la investigación con el fin de expresarla y describirla de manera conceptual, de tal manera que respondan a una estructura sistemática, inteligible para

otras personas, y por lo tanto significativa.” (p. 126).

Con fundamento en Martínez (2006), para el proceso de categorización, el procedimiento a seguir es:

(a) Revisados los instrumentos de recolección y verificados en cuanto a su aplicación, fue necesario transcribir la información para facilitar su posterior manejo; (b) Dividir los contenidos en unidades temáticas que expresen una idea o un concepto central; (c) Categorizar (clasificar, conceptualizar o codificar) a través de un término o expresión breve, el contenido o idea central a cada unidad temática, generando “categorías”; (d) Asignar a cada categoría, la o las subcategorías o propiedades que las describan o especifiquen con mayor detalle sus atributos; (e) Integrar o agrupar en una categoría más amplia, las categorías menores (codificación axial), a fin de reducir gran cantidad de datos a un número menor para facilitar su manejo; (f) Agrupar o asociar las categorías según su naturaleza y contenido y (g) Elaborar una matriz para obtener una visión de conjunto e identificar las relaciones y nexos que se deriven.

En consecuencia, fueron asignados conceptos o expresiones a cada unidad analítica para organizar categorías de acuerdo con criterios temáticos referidos a la búsqueda de significados que dieron sentido a los datos, surgiendo con ello nuevos tipos específicos o subcategorías que perfeccionaron este concepto central.

Validez y fiabilidad de estudios de naturaleza cualitativa

La validez en la investigación cualitativa se fundamenta en la comprensión, explicación de la realidad. Consiste en: “la medida en que sus resultados reflejen una imagen lo más completa posible, clara y representativa de la realidad o situación estudiada.” (Martínez, 2006, p. 6). Una investigación disfruta un alto nivel de validez, si al prestar atención a una realidad, se examina esa realidad en sentido integral, y no únicamente un rasgo o parte de ésta.

En otras palabras, el estudio revela la realidad a partir de la manifestación de quienes la han vivido o la viven. De esta forma, la investigación cualitativa aporta a los estudios de naturaleza social y educativa, la posibilidad de demostrar lo real, a partir de la perspectiva originada desde el bagaje experiencias de quienes participan en el

desarrollo del estudio. La validez proviene de la manera de obtener la información y de los procesos de análisis que se utilizan. Implica a ajustar las entrevistas a las categorías empíricas de los colaboradores en el proceso de análisis de una incesante diligencia de realimentación y reevaluación (Arias y Giraldo, 2011).

En efecto, resulta importante contrastar la información aportada por los informantes claves con otros instrumentos, para dar credibilidad a lo hallado, recoger información en diferentes momentos del proceso investigativo para no obviar algunos cambios que sucedan en escenario. De allí la importancia de garantizar que la vivencia de la realidad del objeto de estudio es válida y confiable, pues deriva de la experiencia obtenida como actor protagonista del objeto de estudio. La fiabilidad, según Martínez (2006), se refiere a:

Aquella que es estable, segura, congruente, igual a sí misma en diferentes tiempos y previsible para el futuro. También la confiabilidad tiene dos caras, una interna y otra externa: hay confiabilidad interna cuando varios observadores, al estudiar la misma realidad, concuerdan en sus conclusiones; hay confiabilidad externa cuando investigadores independientes, al estudiar una realidad en tiempos o situaciones diferentes, llegan a los mismos resultados (p. 7).

Expresamente Arias y Giraldo (2011), exponen como criterios de rigor científico en la investigación cualitativa: La credibilidad de los estudios de naturaleza cualitativa está relacionada con el significado de verdad, sostenida en la correspondencia originada entre los datos recolectados por el investigador y la realidad objeto de estudio. Igualmente, lo relacionado con la transferibilidad, tiene implicaciones con los datos y la aplicabilidad explicativa de sus derivaciones epistémicas en otros estudios afines y/o similares.

La seriedad, imparcialidad y honradez tiene relación con la apreciación de una visión armónica, integral y equilibrada del desarrollo del estudio en la consecución de la formalidad, la científicidad y la probidad revelada en el desarrollo del informe de la investigación. Al respecto de la conformabilidad, ésta es implícita en el esfuerzo por garantizar la fidelidad y precisión preservada en el uso de las referencias bibliográficas y evitar el sesgo, al igual que la manifestación fiel y exacta de los testimonios manifestados por los informantes clave.

La validez y confiabilidad de estudios de naturaleza cualitativa se confirmó en lo relacionado con la manifestación de los testimonios aportados por los informantes clave, como expresión de su conocimiento y experiencia en el desempeño académico en la Universidad Industrial de Santander. Eso representa reconocer que la comprensión de la realidad objeto de estudio, es realizada con objetividad sustentada en la vivencia institucional.

De allí la importancia de garantizar que la vivencia de los informantes clave en la realidad del objeto de estudio, implica justificar su condición de válida y confiable, pues deriva de la experiencia obtenida como actores que protagonizan el objeto de estudio. Eso supone que sus testimonios son acertados sobre esa realidad y facilitan su sentido de objetividad en el momento de manifestar sus versiones sobre la comprensión de la situación institucional.

En lo referido a la confiabilidad, en sentido de la verdad, trae como consecuencia la relación entre lo afirmado, lo real y la interpretación que ha realizado el informante clave. Así, la verdad manifestada expresada en los testimonios obtenidos con la aplicación de la entrevista, determina para la presente investigación, asegurar la imparcialidad, la honestidad y la certeza de lo afirmado en base a las preguntas formuladas por el investigador.

En efecto, la científicidad está asegurada para el presente estudio, en función de los contenidos expresados en los testimonios manifestados, al garantizar al ser expuestos con la naturalidad y espontaneidad para revelar su relación con los conocimientos y prácticas propias de la investigación cualitativa. De allí que se logra evitar el sesgo, al expresar el testimonio que fue revelado y justificada su presencia en el análisis e interpretación de lo afirmado como tarea esencial de la presente investigación; es decir, se expone el testimonio tal y como fue expresado. Eso se corresponde con la garantía de la sinceridad y franqueza en la manifestación fiel y exacta de los testimonios manifestados por los informantes clave.

CAPITULO IV

TRATAMIENTO DE LOS TESTIMONIOS

Análisis de los testimonios de los Informantes Clave

Con base en la entrevista aplicada a docentes de la ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (UIS), se procedió a identificar y analizar los aspectos resaltantes en cuanto los fundamentos teóricos y metodológicos que subyacen en las concepciones de los estudiantes en el ámbito universitario acerca del objeto de la investigación. Este proceso fue realizado sistemáticamente para determinar las partes y descubrir las interrelaciones generales y particulares, con lo cual se accede a un conocimiento de la realidad educativa de la ingeniería que se desarrolla curricularmente de la Universidad Industrial de Santander (UIS), sobre el perfil de las competencias de los estudiantes de ingeniería desde la perspectiva del proyecto Tuning.

El investigador al analizar los testimonios facilitados por los estudiantes considerados informantes clave, efectuó un conjunto de procedimientos de forma simultánea, para aplicar la metodología inherente a los estudios teóricos. Finalizadas las entrevistas con los informantes claves, el investigador, previa transcripción de los protocolos ya revisados y completos, transcribió la información en texto, sin formato, para leer y releerla a fin de aplicar los procesos de organización y selección (Calvo y Vélez, 1992).

Este proceso abarcó: la lectura y la relectura de la información recabada. Eso significó aplicar las técnicas para interpretar los datos obtenidos en función del propósito del estudio. Eso trajo como consecuencia subrayar los referentes comunes y diferentes, para obtener un panorama general de los aportes registrados. Efectivamente se siguió el procedimiento relacionado con la teoría fundamentada tocante a codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva.

La codificación según Osses, Sánchez e Ibáñez (2006) “es la operación concreta de asigna cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que se considera incluida. Los códigos, representan marcas que añadimos a las unidades de datos, para indicar la categoría a que pertenecen” (p.123). Es el proceso de preordinación de la información recaudada, sin rigidez, pero con coherencia. Esta actividad trajo consecuencia identificar aspectos calificaos como Dimensiones o Indicadores que son propios de la realidad estudiada.

Por tanto, fue imprescindible distinguir cada aspecto, de tal manera de diferenciar en el contexto de los datos con la aplicación de la codificación que permitió distinguir la información según la procedencia, es decir, por informante clave y de manera secuencial, como por ejemplo IC01; es decir, informante clave 1, como paso para destacar la información manifestada ante la pregunta formulada y echar las bases hacia la categorización. En efecto, contribuir a clasificar conceptualmente las unidades, categorías y subcategorías que son inherentes a un mismo tema.

Esa actividad es propia de la codificación abierta que constituye la actividad inicial en el tratamiento de los datos. En efecto, es el proceso inicial de identificación de pre categorías, como una primera organización, al integrar las posibles integraciones generales y particulares según los aportes de los informantes claves en la entrevista especialmente. Estas pre categorías están sujetas a cambios y ampliaciones según se apliquen las otras codificaciones (Capocasale, 2015).

En esta fase la prioridad es obtener un significado o tipo de palabras que distinguidas puedan ayudar a concernir las situaciones, los contextos, los movimientos, los sucesos, las articulaciones entre sujetos, conductas, razonamientos, emociones, representaciones acerca de un problema, procesos, competencias, recursos. Por eso la lectura y relectura se tornaron en la base de esta construcción las categorías, al integrar y reintegrar el todo y las partes, mediante la selección y su registro de manuales, de allí se escogieron los aportes pertinentes al objeto de estudio.

Luego se procedió a desarrollar la codificación axial, que según Strauss y Cobin (2002), se realizó pues “el propósito de la codificación axial es comenzar el proceso de reagrupar los datos que se fracturaron durante la codificación abierta” (p.135). En esta

codificación emergen las subcategorías para constituir aportes más puntuales y completos sobre las revelaciones efectuadas por los entrevistados. La codificación axial demandó que el investigador cuente ya con algunas apreciaciones que revelan el sentido de cómo se acoplan las categorías en el proceso de la codificación abierta y emergen unos tentativos aspectos que ya conducen a comprender el objeto de estudio.

Esto consistió, por tanto, en elaborar unas subcategorías que, en esta oportunidad, demandó volver a leer el material recabado para ubicar y reconsiderar aquellos aportes que estaban sin integrar. Así, las subcategorías conformaron la existencia de unidades de forma más delimitada e inclusiva. La siguiente fase significó desarrollar la codificación selectiva, es la codificación cierre, en el que se estructuraron las categorías del estudio. Se trata del proceso de definición más estable de la codificación, integrando las subcategorías y categorías de forma coherente. Para la organización de la información obtenida y su interpretación, el investigador empleó los aportes recabados en la realidad, como testimonios de los informantes clave hacia la redacción del informe de la investigación.

Se destaca que, en esta etapa del Capítulo IV, se presenta un sumario de los hallazgos encontrados por cada informante clave y procurar extraer derivaciones e inducciones generales por parte del investigador. Asimismo, se siguió un proceso de organización en categorías, seguidas de subcategorías y dimensiones, para luego formar un cierre general, es decir, primero se establecieron las unidades de análisis o grupos de informantes y posteriormente con todos los informantes para desarrollar el proceso de contrastación.

El proceso de contrastación se efectuó mediante la relación del análisis descriptivo de los componentes básicos integradores del análisis con las demás, tales como conocimiento e investigación que contribuyen a reflexionar-criticar acerca de los aportes, las teorías expuestas por autores diversos y el análisis del investigador con base en los objetivos específicos. Con base en este proceso, se extendieron, reconsideraron y reformaron algunas construcciones teóricas iniciales a fin de elaborar una indagación contextualizada, actual y pertinente, en cuanto al conocimiento de la realidad educativa

de la ingeniería que se desarrolla curricularmente de la Universidad Industrial de Santander (UIS), sobre el perfil de las competencias de los estudiantes de ingeniería.

Cuadro No 3. Sistema de categorías emergentes

Dimensiones	Subcategorías	Categorías
Formación Académica	Formación	Formación universitaria
Formación Profesional		
Capacidades	Competencias	
Aplicación del conocimiento Apoyo tecnológico		
Valores Formación Ética Creatividad	Formación Moral	
Fundamentación teórica Investigación Resolver problemas	Construir el conocimiento	Formación en Investigación
Adquisición del conocimiento Desarrollar proyectos	Relación teoría-práctica	
Avance tecnológico Aplicación de las TIC	TIC	

Riberos (2021).

El proceso de teorización conforma un todo interrelacionado y lógico de los resultados de la indagación, la cual se fortaleció con el aporte de los autores consultados. Allí se aplicó la hermenéutica dialéctica, desde la realidad expresada por los autores en contraste con lo considerado por el investigador y los postulados teóricos fundamentales del estudio. Según Morales (2014) “el teorizar es el aspecto resaltante de la investigación, es el momento en el cual se realiza el acto científico, el hacer

ciencia y generar conocimiento. Es el constructo teórico que emerge como fruto de la investigación” (p. 237).

Esta actividad consiste en reconocer, confrontar, diferenciar, acrecentar, disponer, crear enlaces y relaciones, además de reflexionar; es decir, que el quehacer cognoscitivo de la teorización reside en describir, tratar categorías y las interrelaciones entre las mismas, para aportar una forma de hacer e interpretar el objeto de estudio. Para el entendimiento de la organización que se presenta en esta fase del trabajo indagatorio, se detallan las categorías representadas en códigos informativos literales, para dar sentido interpretativo y comprensible a las categorías y subcategorías que emergen en el estudio desplegado tal cual como se presentaron en el cuadro 3.

Categoría Formación Universitaria

Este aspecto está vinculado con la naturaleza del funcionamiento de las instituciones de educación superior en Colombia, en lo relacionado con la docencia, la investigación y la socialización de los conocimientos, como labor extensionista de las universidades públicas y privadas. En el propósito de Carrillo (2009), la formación universitaria implica el desarrollo de la tarea formativa que debe cumplir la institución en un todo de acuerdo con la fundamentación teórica y los procesamientos investigativos facultados para fomentar la acción epistemológica en la formación de los recursos humanos.

La formación universitaria que ofrece la Universidad Industrial de Santander en la formación de los ingenieros, en la opinión de los informantes clave de la presente investigación, tiene como tarea fundamental promover en la institución una formación con una estrecha relación con la preparaciones académica, sostenida en lo establecido en el Plan de Estudios respectivo que se debe cursar para obtener la formación profesional prevista en el desarrollo de las asignaturas que deben cursar los estudiantes (Duque y Gauthier, 2005).

En esa labor se impone asumir que la formación está prevista en el fomento de lo pautado en el fomento de las capacidades, en cuanto, a la obtención del conocimiento, habilidades y destrezas, como en la formación de valores. Allí destaca que es de primer

orden de importancia ejercitar la aplicación del conocimiento, en lo fundamental al contar con el apoyo tecnológico de las TIC, entre otros aspectos.

Los informantes destacan que la formación universitaria debe ser orientada, no solamente en el dominio conceptual, sino también en la formación de valores, hacia una conciencia ética que sirva para orientar con eficiencia y eficacia la actividad profesional donde se debe fomentar la creatividad y la inventiva, de tal manera de educar a un ingeniero para ser actor consciente con la preparación capaz de promover el cumplimiento de las actividades propias de su profesión, en especial, con una visión integral, en los conocimientos, prácticas y valores.

Cuadro No 4 Formación Universitaria

Dimensiones	Subcategorías	Categorías
Formación Académica Formación Profesional	Formación en Ingeniería	
Competencias Aplicación del conocimiento Apoyo tecnológico	Capacidades	Formación universitaria
Valores Formación Ética Creatividad	Formación Moral	

Fuente: Riberos (2021).

Subcategoría 1 Formación en Ingeniería

La formación académica y la formación profesional son 'para los estudiantes de ingeniería tareas fundamentales para alcanzar a obtener una formación con la capacidad innovadora y transformadora, tal como la plantean los diseños curriculares que se diseñan y promueven ante las exigencias reveladas en el ámbito de los estudios en ingeniería en las instituciones universitarias. Quiere decir que la formación del ingeniero en la UIS debe conducir a una preparación con la capacidad de mejorar la calidad de los estudios en este campo del conocimiento, acorde con las bases teóricas y metodológicas que se promueven.

Dimensión 1.1 Formación Académica

En lo referido a la formación académica, los informantes clave manifestaron las siguientes opiniones al respecto. “Desde estoy estudiando ingeniería en la UIS, puede apreciar que la formación académica que se nos facilita es de calidad. Eso es fácilmente apreciado en el desarrollo las clases de las diferentes asignaturas de la carrera” (IC04). Por tanto, “Soy de la opinión que la formación que se nos facilita es apropiada para formarnos como ingenieros y eso se confirma cuando hablo con ingenieros graduados en UIS” (IC05)

Eso significa que “Desde la formación académica son muy pocos los aspectos nos forman para la responsabilidad social, esa parte se busca más que todo personalmente” (IC01). Por eso, “Mediante la inclusión de una asignatura especializada dentro de la misma, siempre leal y responsable con las practicas a nivel educativo en cuanto a exámenes, quices, trabajos, manteniendo una estrecha relación entre lo que hago y lo que me define y pienso” (IC02).

Así, “La responsabilidad social individual es la conducta ética del ciudadano para consigo mismo y con su entorno, y va mucho más allá del cumplimiento de las obligaciones legales, está relacionada con nuestra actitud en el hogar, con nosotros mismos, con nuestra familia, con nuestros amigos, con el ambiente, con el trabajo. De esa manera la desarrollo (IC03).

Desde esta perspectiva, la formación académica de los estudiantes de ingeniería, colocan en el primer plano el reconocimiento de la calidad formativa que obtiene en la universidad, además de ser la preparación apropiada para el cumplimiento de su labor como profesional de la ingeniería. Aunque se impone el reto de asumir la tarea formativa con responsabilidad y compromiso, al destacar que su formación se tiene que corresponder con la participación honesta en su preparación estudiantil. Por tanto:

La enseñanza de la ingeniería desde su surgimiento ha estado condicionada por diferentes cambios que la han hecho evolucionar y a la vez enriquecerse. Constituye una preocupación de todos los tiempos la formación de un ingeniero acorde con las necesidades del entorno en que vive y se desenvuelve y la manera en que debe enfrentar la misma (Capote León, Rizo Rabelo y Bravo López, 2016, p. 22).

Desde esta perspectiva, proceso formativo del ingeniero debe ser acorde con los cambios de la época, pues resulta que evolucionan de una manera muy rápida con nuevos aportes en conocimientos, metodologías y formación de valores, pues se trata de promover una formación integral que traduce un avance a la forma tradicional eminentemente conceptual. En efecto, la institución debe ajustarse a las novedades que se divulgan en las nuevas bases teorías que se plantean; en especial, en lo relacionado con las necesidades del país y del campo de trabajo.

Dimensión 1.2. Formación Profesional

La formación profesional trae como consecuencia para los estudiantes de ingeniería, tomar en cuenta aspectos que se revelan. “En conversaciones con mis compañeros he considerado que la formación profesional debería ser mejor en cuanto estar en el orden del día en los conocimientos de la ingeniería” (IC05). De allí que: “Yo he pensado que la formación profesional debe estar en relación directa con la calidad de la formación de nuestros docentes, pues ellos también deben estudiar para ofrecer una mejora formación profesional” (IC02).

Por tanto, “En varias oportunidades he escuchado a mis compañeros manifestar su preocupación por sentirse poco convencidos que nuestra formación, principalmente en el inicio de la carrera debería ser más vinculadas con los aportes que apreciamos cuando leemos artículos de revistas especializadas en los estudios de la ingeniería” (IC04).

De allí que se llegue a afirmar que: “La realidad es que a la Universidad ofrece muy baja formación e información conforme al desarrollo de capacidades en formulación y gestión de proyectos, llegado al punto que en algunas ocasiones esto pareciera ser el tesoro mejor guardado del que nadie debería enterarse, si el estudiante desea conocer más a profundidad de este tema y adquirir estas capacidades (IC01).

Eso significa que se considere la perspectiva personal, de acuerdo con que: “... es necesario que lo haga por su propia cuenta, sin dejar de lado que ha llegado un punto en el que pareciera que todo lo relacionado a investigación y proyectos estuviera solo destinado para aquellos que los superiores desean prevaleciendo un puntaje por encima de capacidades y actitudes” (IC03).

Desde los planteamientos formulados por los informantes clave, la formación profesional del ingeniero debe estar en sintonía con los fundamentos teóricos, pues le facilitarían una preparación adecuada y apropiada, en lo referido a los conocimientos de la ingeniería. En ese sentido, colocan en el primer plano a la formación de los docentes, pues su preparación actualizada les permite facilitar los aportes conceptuales y prácticos. En efecto, deben ser abiertos a ofrecer una formación de calidad y no ocultar o disimular la información pertinente.

Para lograr este propósito es necesario que la formación del profesional supere el paradigma en el que predominaba la adquisición y transmisión de conocimientos y se asuma uno nuevo orientado a generar nuevas formas de pensamiento y acción, más adecuadas a las características de los nuevos tiempos, que permita formar profesionales que sean capaces de lograr un aprendizaje continuo o permanente (Capote León, Rizo Rabelo y Bravo López, 2016, p. 22).

De esta forma, el logro y el fomento de la preparación de los estudiantes de ingeniería, se puede obtener cuando el proceso formativo se apoya en lo teórico y en la práctica en una visión científica que facilite guiar en forma apropiada la formación del profesional del ingeniero. Al respecto, se impone el reto de superar el paradigma tradicional centrado en la transmisión de conocimientos, por una visión paradigmática y epistemológica orientada a construir el conocimiento.

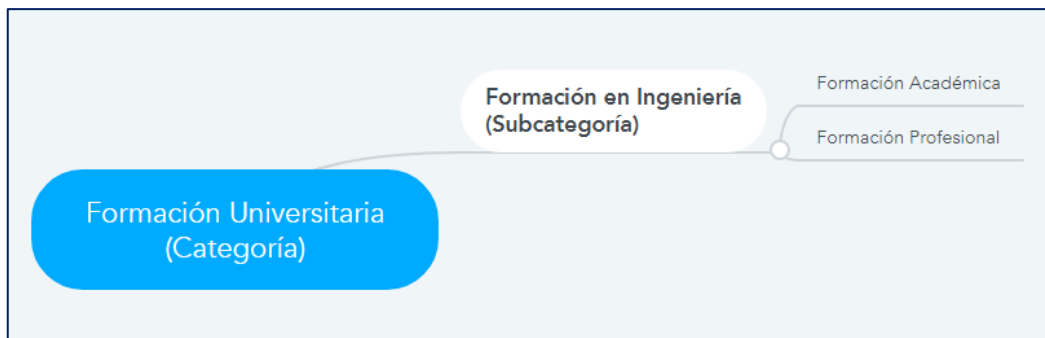


Gráfico 1: Categoría Formación Universitaria. Subcategoría Formación en Ingeniería. Riberos (2021)

Subcategoría 2 Capacidades

En este caso, las capacidades tienen relación con los aspectos esenciales que deben contribuir a fomentar y desarrollar la formación integral del ingeniero. Se trata de las facultades, las potencialidades y las posibilidades que pueden contribuir a facilitar al ingeniero, las posibilidades para un desempeño eficaz y eficiente hacia la calidad profesional en forma coherente con el plan de estudios y el campo laboral. Son en consecuencia las habilidades y las destrezas que ameritan ser adquiridas por los estudiantes de ingeniería, con el propósito de potenciar su formación profesional de acuerdo con establecido en el currículo aprobado por el Ministerio de Educación.

Dimensión 2.1 Competencias

En lo relacionado con las competencias, los informantes clave manifestaron que: “Pienso que las competencias que nos facilita la universidad nos permiten avanzar progresivamente en nuestra profesión de ingenieros, pues se trata del fomentó de capacidades para obtener una formación profesional para responder al campo de trabajo” (IC04). Al respecto, “Nuestros profesores nos dicen en cada clase que en nuestra formación de ingenieros debemos aprender las competencias que nos ayuden a formar como profesionales competentes” (IC05).

Por tanto, “En la ingeniería son importantes las competencias de comprensión lectora, las matemáticas por obvias razones, pero por sobre todo la empatía y el buen trato a las personas” (IC01). Eso trae como consecuencia obtener la formación en forma acorde con aspectos, tales como: “Programación en diferentes lenguajes, la toma de decisiones de forma ágil, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, pensamiento estratégico y creativo, inteligencia emocional, comunicación asertiva y gestión de riesgos, cambios y crisis (IC02). Además: “Considero que poco a poco es esencial desarrollar algunas competencias como, autoaprendizaje, trabajo en equipo, liderazgo, auto criterio, comunicación, etc.” (IC03).

Desde estas perspectivas, las competencias son tareas primordiales, necesarias e indispensables en la formación del ingeniero. De allí su preocupación por obtener

aquellas que facilita la universidad, porque hay conciencia que la capacitación es imprescindible para ser profesionales con excelente formación académica. De allí el reconocimiento a sus docentes, en cuanto a presentar las competencias que potencien su formación universitaria, pero del mismo modo, el tratamiento personal en el campo laboral. En consecuencia:

...inferir las brechas por cubrir en el nuevo diseño curricular de sus carreras, evaluar la magnitud del cambio y coordinar con los responsables de su implementación la articulación de las actividades que aseguren la calidad de los resultados del nuevo diseño y garantice tanto la satisfacción de los alumnos por la enseñanza que reciben como la cobertura de las expectativas y necesidades del sector productivo. Se puede concluir que el modelo desarrollado ha puesto a disposición de la institución una herramienta que, además de medir los resultados de los aprendizajes desde la perspectiva de sus graduados y valorar su nivel de satisfacción con las competencias adquiridas, contribuye a ponderar las brechas formativas en función de los requerimientos del mercado de trabajo (Comoglio, 2019, p. 27).

Significa que, en el mejoramiento de la calidad formativa del ingeniero, la universidad debe considerar en las reformas curriculares que realiza para actualizar la preparación de los ingenieros, debe considerar la orientación de las competencias previstas para asegurar la calidad formativa. Eso debe ir en atención a las necesidades de los estudiantes, como también en las expectativas que ellos se han formulado para inscribirse para formarse como ingenieros, al igual que las exigencias del campo laboral. De allí la prioridad en el nivel formativa alcanzado en las competencias adquiridas.

Dimensión 2.2 Aplicación del conocimiento

Para los informantes clave, lo relacionado con las capacidades, en especial, la satisfacción por el logro de las competencias, eso supone la aplicación del conocimiento que necesariamente debe tener relación con el paradigma constructivista del conocimiento.

Al respecto, “Aquellos conocimientos adquiridos durante la Universidad deberían ser aplicados en la práctica desde el momento en que se está estudiando, a partir de que

las universidades incluyan dentro de sus programas de formación la aplicabilidad de estos y no sólo queden como un contenido teórico o de memoria” (IC02).

Eso trae como consecuencia que la aplicación de los conocimientos “...se deben aplicar, pero con responsabilidad y ética profesional” (IC01). Por tanto, “...cabe establecer que es responsabilidad y compromiso de cada uno de nosotros conforme a generar un cambio mediante la inscripción en cursos y la consecución de una pasantía que permita conocer la aplicabilidad de los conceptos y el desafío en cuanto a nuevos aprendizajes” (IC03).

Significa lo siguiente: “En mi caso, estaba acostumbrado en la educación secundaria a obtener un conocimiento, pero hasta allí llegaba, pues los profesores no nos motivaban a ponerlos en práctica, en cambio en la UIS, los docentes se preocupan en primer lugar que los entendamos, pero también que los apliquemos” (IC04). En efecto: “En cuanto a la aplicación del conocimiento estoy convencido que nuestros profesores se preocupan porque además de los ejercicios que realizamos en el aula, también los apliquemos en situaciones propias de la ingeniería” (IC05).

Los aspectos descritos sirven para justificar que la aplicación del conocimiento adquirido es una tarea de fundamental importancia formativa del ingeniero. Eso representa un paso significativo que debe ser sustentado en los diseños curriculares que se estructuran para formar a los ingenieros. No es el hecho de facilitar los contenidos previstos con el propósito formativo, sino que deben ser puestos en práctica, de tal manera que promuevan otros conocimientos. Por eso:

Los rápidos cambios económicos y tecnológicos de la sociedad actual, hace inútil una formación orientada exclusivamente hacia la formación profesional, pues la evolución de los conocimientos y la propia transformación de las empresas deja obsoletos sus contenidos. Además, la diversidad y heterogeneidad pluricultural de las sociedades postindustriales exigen que los sistemas educativos permitan que el alumnado adquiera una serie de saberes y competencias para adaptarse al cambio. (Fraile, 2007, p. 21).

Al considerar los acontecimientos característicos de la economía y los avances tecnológicos, en la actividad formativa del ingeniero, es indiscutible potenciar la aplicación del conocimiento y superar la versión tradicional de reproducir datos

librescos como la opción para aprender. En efecto, el hecho no es obtener el conocimiento sino aplicar en el tratamiento de situaciones problemáticas que generen las alternativas formativas hacia la construcción de un nuevo conocimiento.

Dimensión 2.3. Apoyo tecnológico

Necesariamente ante la aplicación del conocimiento es inevitable tener que apuntalar esa labor, con el apoyo tecnológico. Al respecto: “En esta época es de suma importancia el buen manejo de las tecnologías, ya que todo se está manejando por este medio y la comunicación oral siempre ha sido un factor clave ya que en ingeniería siempre o casi siempre se tiende a manejar personal, estas habilidades potencian a un estudiante de ingeniería, ya que por medio de estas puede entender mejor su carrera y desenvolverse mejor en la misma” (IC01).

Eso significa que “Actualmente es totalmente necesario el poder actividades en el uso de las nuevas tecnologías pues facilitan la comunicación oral y escrita en base a que ésta nos permiten tener un plus conforme vamos avanzando en nuestra vida a nivel personal y profesional sin dejar de lado que permite el mejoramiento de las conexiones y relaciones interpersonales conforme nos involucramos en áreas de conocimiento que no son de nuestro principal conocimiento, día con día el mundo está en constante cambio y se va requiriendo que las profesiones no se queden en lo básico sino que vayan trascendiendo, es cierto que en algún momento se planteó que las máquinas podrían reemplazar al humano, pero la realidad es que se busca que el humano logre ser tan competente que ésta no pueda hacerle competencia” (IC02).

Eso supone que “Con el apoyo tecnológico, es mucho lo que uno se ayuda, no solo para poder ingresar, por ejemplo, al internet para obtener algunos conocimientos que debemos complementar de lo explicado por el profesor, además nos ayuda a estar actualizados, como también facilitar las exposiciones en el aula de clase” (IC04). Eso conduce a “... tener estas habilidades permiten tener la capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento, así como dilemas legales, sociales y éticos en ambiente digital” (IC03). En efecto, “Si no fuera por las

tecnologías, estaría en serias dificultades para poder tener más conocimientos a lo que consigo en los libros recomendado por el profesor” (IC05).

Como se puede apreciar, el impresionante desarrollo científico y tecnológico, ocurrido desde fines del siglo XX, hasta el presente, han originado cambios notablemente significativos en los fundamentos teóricos y metodológicos de la ingeniería, cuyas consecuencias y repercusiones han apuntado a destacar la importancia del apoyo tecnológico, pues entre los aspectos donde han influido ha sido en el mejoramiento sustancial de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esto ha sido valorado por los informantes claves de la presente investigación. Eso tiene derivaciones en lo siguiente:

...el ingeniero del Siglo XXI que reciba el nuevo esquema de formación propuesto también estará capacitado para llevar a cabo proyectos de desarrollo de nuevos productos tecnológicos y tendrá los elementos que le permitan participar en la formación de las nuevas empresas de base tecnológica que son requeridas urgentemente por la sociedad (Vega-González, 2012, p. 183).

El apoyo tecnológico se revela en las capacidades que se internalizan en el proceso formativo del ingeniero, en la medida en que avanza cursando las asignaturas y seminarios previstos en el plan de estudios hacia el cumplimiento de sus labores profesionales. Hoy más que nunca, el apoyo tecnológico es imprescindible en la formación de este profesional que tanto requiere la sociedad. Por tanto, es indispensable adquiere permanentemente en cursos de actualización la formación tecnológica que le permitan acceder en mejores condiciones al campo laboral.

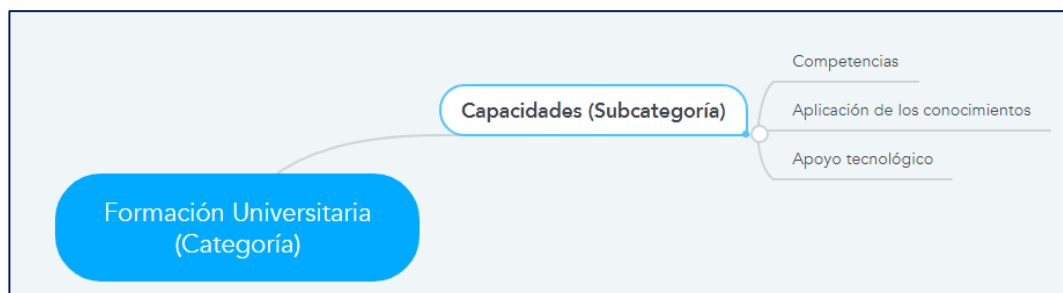


Gráfico 2: Categoría Formación Universitaria. Subcategoría Capacidades. Riberos (2021)

Subcategoría 3. Formación Moral

En la formación universitaria para formar el ingeniero, necesariamente no es solo presentar la formación académica y profesional, sino además es imprescindible el fomento de las capacidades profesionales y la formación moral. Este último aspecto ha sido incluido en las iniciativas curriculares, en la gestión por humanizar al estudiante de ingeniería en forma acorde con las nuevas realidades del mundo actual, como también en el hecho de educar con responsabilidad y compromiso social.

Dimensiones 3.1. Valores

Para los informantes clave de la presente investigación los valores cumplen una excelente en su formación universitaria. De allí que en las labores académicas se hace necesario fomentar el compromiso en el fomento de los valores en la carrera de ingeniería. Al respecto, eso obedece según un informante clave, "...ya que la ética profesional y los valores comprenden cuestiones de responsabilidad, solución de problemas y toma de decisiones ante diversas situaciones" (IC03).

Aunque se considera el interés por el conocimiento, también: "Es importante destacar que además de los conocimientos que se nos facilitan en la UIS, hay una inquietud en los docentes para que los ingenieros seamos conscientes con valores que se manifieste en el comportamiento" (IC04). Por eso "Pienso que no solo es conocer para ser un buen ingeniero, sino también asumir la tarea con ética profesional" (IC01).

De allí que "Eso supone, pienso yo, que, en este mundo tan corrompido en materia laboral, donde echan el carro creando dificultades para no laborar, es indispensable que la universidad nos ayude a fomentar los valores en el profesional" (IC02). Eso trae como consecuencia reconocer que: "Siempre he pensado que la formación no solo es adquirir conocimientos y aplicarlos en el ejercicio de la profesión como ingeniero, es necesario también ser formado en valores" (IC05).

Desde los aspectos descritos, es de notable importancia fomentar los valores humanos en los estudiantes de la ingeniería que se promueve a UIS. Eso representa aprender a responder con responsabilidad y compromiso ante las tareas asignadas, tan en el estudio para obtener la formación en ingeniería, como en la vida profesional.

Eso significa que no se trata solamente de conocer los fundamentos propios de la formación en ingeniería, sino también es importante y significativo en la formación académica, promover los valores que fomenten la ética profesional. La formación en valores debe representar comportamientos personales, racionales justos y humanos. Eso supone:

...el desarrollo tecnológico depende estrechamente de la ciencia básica y el progreso de la ciencia depende también de la tecnología. Así, en la sociedad del conocimiento actual la frontera entre ellas es tenue y esa relación tan estrecha ha ido evolucionando a una nueva modalidad de ciencia llamada tecnociencia. Esa Valores Éticos en la Formación Universitaria de las Áreas de Ciencias Naturales...se hace visible cuando las redes entre la ciencia y la tecnología se han consolidado. La tecnociencia no solo pretende explicar el mundo sino transformarlo, pero nunca al margen de los valores, pues es imperativo considerar las consecuencias y efectos de cualquier aplicación tecnocientífica (Osuna y Luna, 2011, p. 30).

Ante el impresionante progreso y desarrollo de la ciencia y la tecnología, actualmente se ha considerado que en esa prosperidad se debe existir una evidente implicación en lo referido a la formación humanística del ingeniero. No se trata de continuar con la ciencia limitada estrictamente sus campos de investigación, sino que se deba signar significativa relevancia a los valores que deben distinguir al ingeniero responsable, solidario, proactivo y fraterno.

Dimensión 3.2. Formación Ética

En la acción formativa de la carrera de ingeniería en la UIS, para los informantes clave, es imprescindible reconocer la importancia que en su desarrollo académico debe privar los comportamientos relacionados con las conductas que manifiesten comportamientos afectos a la norma como base para la conformación de una visión moral revelador de una conciencia crítica y constructiva sobre la ingeniería como profesión desenvuelta con acento humano y social. Una consecuencia de este criterio obedece: “Claramente ya que sin la ética se cometerían faltas gravísimas que desencadenarían en problemas como la corrupción” (IC01).

De allí que se considere que: “Sí es importante asumir con compromiso ético la

carrera de ingeniería en función de que no solo nos estamos formando como profesionales sino también como seres íntegros, sin dejar de lado que el mantener este compromiso en nuestra carrera permite el mejoramiento en otros ámbitos como lo son la parte social, la responsabilidad empresarial, la ética laboral y la apertura de nuevas oportunidades y conexiones logrando así el enaltecimiento de nuestro nombre y nuestras capacidades” (IC02).

Eso estipula: “Sin lugar a dudas que la formación ética es determinante para sembrar la conciencia de que la obra que planifiquemos sea perdurable, bien diseñada y bien construida para evitar los consabidos casos de corruptela que esta común en el país” (IC04). Por tanto, eso trae como consecuencia lo siguiente: “Pienso que el ingeniero debe ser vertical en sus planteamientos y justificar para evitar caer en la corrupción que tanto nos amenaza en el ejercicio de la profesión” (IC03).

Lo anterior obedece a que: “En un país donde la corrupción es muy amiga de los ingenieros, pues muchos de ellos ya lo han hecho costumbre y por eso ya no consigue trabajo, ni con el gobierno ni con la empresa privada. El origen de esta situación es haber actuado de manera irresponsable y carente de la formación ética” (IC05).

En efecto, para los informantes clave la formación ética es un complemento formativo que debe conducir a los ingenieros a asumir comportamientos que respeten las normas establecidas para regular el comportamientos personal y social, deben ser potenciados en cada una de las asignaturas del plan de estudio como una exigencia formativa que deben respetar cada uno de los docentes de la carrera de la ingeniería; es decir, orientar la formación académica con sentido e implicaciones éticas. Eso significa lo siguiente:

La capacidad moral es el valor del profesionista como persona, lo cual le da dignidad, seriedad y nobleza a su trabajo. Abarca no sólo la honestidad y el trato en los negocios, sirve también en el cumplimiento de lo pactado. La capacidad moral es la aptitud del profesionista para abarcar y traspasar su esfera profesional en un horizonte de gran amplitud. Su capacidad moral le da mayor relieve a su propio trabajo; pero, además, lo hace valer no solo como profesional, sino como persona en su ambiente laboral (Carrillo, 2009, p. 66).

Desde este punto de vista, la formación ética del ingeniero debe ser orientada eficazmente desde una orientación moral, en lo fundamental que permita realizar su formación con conciencia por el logro del bien y de esta forma evitar las desviaciones que afectan la calidad de su labor profesional. Se trata entonces de asegurar la actividad inherente a su formación académica, con seriedad, fundamentos, respeto al ejercicio profesional, como a la institución que lo formó.

Dimensión 3.3. Creatividad

Una exigencia a la que debe responder el ingeniero como un profesional es la demostración de su capacidad creativa en el desempeño de sus labores como técnico capacitado para resolver los problemas inherentes a su campo de trabajo. Es la posibilidad de responder con las propuestas adecuadas, acertadas, atinadas y apropiadas reveladoras de la obtención de las competencias para demostrar los conocimientos y prácticas obtenidos en el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje universitarios. La creatividad en los testimonios de los informantes clave significa lo siguiente:

“Un ingeniero necesita ser creativo, pues es una virtud que todo ingeniero debería tener, porque esto ayuda mucho a la hora de la solución de problemas o de la invención o ejecución de algo” (IC01). Por tanto: “Un ingeniero necesita ser creativo, es decir, debe tener creatividad pues debe ser capaz de incrementar de manera considerable la cantidad de recursos que tendrá disponibles para la correcta resolución de dichos problemas” (IC03). Además:

“Es necesario que un ingeniero sea creativo, pues no todo lo relacionado a su trabajo o actividades en las que se desenvuelva van a estar netamente basadas en conocimientos teóricos que se sepan de memoria, pues a la hora que se necesite uno de estos fácilmente pueden ser consultados en internet o en un libro, esto va a qué cada día se puede presentar una contingencia que requiera de la creatividad de solucionarlo, de la creatividad de reinventarlo, de la creatividad de generar nuevas propuestas de mejoramiento así como la reinención de la persona y el cargo, de tal manera que disfrute su trabajo y cada día esté dispuesto a mejorar (IC02).

Esta posibilidad intelectual es: “Precisamente en esta profesión se exige de mucha creatividad, tanto en las condiciones de estudiante como de profesional, pues he conversado con ingenieros graduados y uno de ellos me comento que la creatividad y la originalidad deben ser indispensables para ejercer la profesión” (IC04). Por tanto; “Soy de los que piensan que debe ser creativo pues esta es una tarea esencial y básica para el ingeniero en el desempeño de la profesión. Se trata de una necesidad para ser un buen profesional” (IC05).

Al tener una mente creativa, el ingeniero es capaz de encontrar una mayor cantidad de soluciones posibles a los problemas que enfrenta. De este modo, adquiere una perspectiva mucho más amplia que le permite ver opciones inéditas que solo están a su alcance. Además de esto, también tiene más recursos para llegar rápidamente a la solución idónea, lo cual es muy útil cuando es preciso economizar recursos o se está corriendo contra reloj en un proyecto importante. Si la forma de pensar del ingeniero es demasiado cuadrada, es más propenso a quedarse sin argumentos cuando las cosas no salen de acuerdo al plan, sin embargo, al tener una mayor capacidad creativa, se reduce considerablemente la posibilidad de no ser capaz de idear soluciones ante problemas inesperados (Sánchez Symonds, 2017, s/p).

De acuerdo con este importante planteamiento, la formación profesional del ingeniero tiene como una de sus tareas fundamentales, promover la excelente posibilidad de fomentar en este recurso humano, una mentalidad creativa, pero fundamentalmente crítica y constructiva, para generar las respuestas acertadas y apropiadas a los problemas que afronta en su labor profesional. La creatividad se considera una viabilidad para que el ingeniero sea capaz de innovar sus perspectivas personales y afrontar sus temas y problemáticas de su campo de trabajo con soluciones idóneas y en forma adecuada.

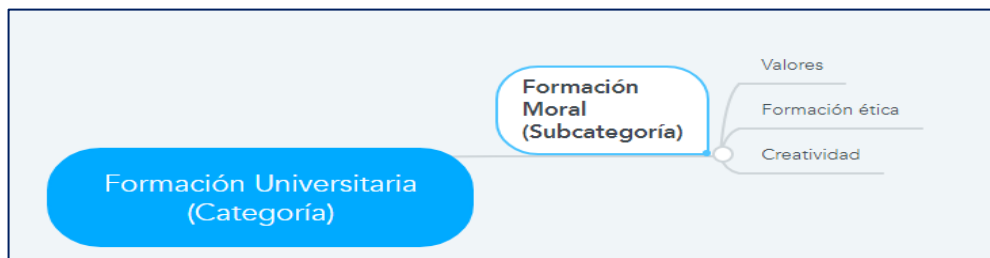


Gráfico 3: Categoría Formación Universitaria. Subcategoría Formación Moral. Riberos (2021)

Reflexión sobre la Categoría Formación Universitaria

En la perspectiva de los informantes clave, el perfil de las competencias de los estudiantes de ingeniería, un aspecto a considerar lo constituye la formación universitaria que debe ofrecer la formación en ingeniería, en lo referido a lo académico y a lo profesional. Se trata de considerar las capacidades manifestadas en las competencias que favorezcan la aplicación del conocimiento, con el aprovechamiento del apoyo tecnológico, aunque asumir también una formación moral centrada en los valores, la formación ética y, como referencia destacable, el fomento de la creatividad como base fundamental para innovar la formación y el desarrollo profesional. Desde esta perspectiva, la formación del ingeniero en la UIS conduce a destacar que en Colombia como país que se ha planteado una ruta para avanzar hacia el progreso y el desarrollo nacional:

Colombia, como cualquier otro país del orbe, necesita una profunda transformación para afrontar los retos que le depara una nueva comunidad en todos sus aspectos, incluidos los que corresponden al proceso de formación de nuevos profesionales que esta sociedad de la información y el conocimiento ante el complejo entorno de actuación y formación que tiene en la actualidad el ingeniero forma parte de la producción académica desde hace varios años, a partir de diversas perspectivas..., (Ramírez Arcila y Ramírez Casallas 2015, p. 47).

Ante esta realidad, el perfil del ingeniero debe considerar los avances que se originan en forma permanente en los conocimientos y prácticas que conduzcan a impulsar la innovación conceptual en las universidades, de tal manera de ofrecer las oportunidades para formar este recurso humano con la capacidad necesaria para ser capaz de contribuir a la prosperidad del país.

Eso representa adquirir un liderazgo profesional con sentido y efecto de cambio, creatividad e inventiva, para lo que requiere la adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas, como también valores que humanicen su labor profesional (Serna y Serna, s.f).

En consecuencia, la formación universitaria debe ir más allá de la preparación de un profesional con capacidad fortalecida en conocimientos y prácticas que permita poner en el propósito de enriquecer su experiencia para resolver los problemas que enfrentará en su desempeño laboral.

Por eso: “Se infiere un currículo promotor de libertades en un ámbito de construcción social colectiva, donde confluyen en forma sinérgica competencias o capacidades que han fortalecido los actores interactuantes (Marín-González, Cabas, Cabas y Paredes-Chacín, 2018).

De allí que en efecto, no es suficiente que la docencia universitaria facilite los procesos de enseñanza y de aprendizaje, para formar al ingeniero, sino además echar las bases en la actividad universitaria que pueda ser protagonista de su propia preparación “...modificándose de este modo el papel tradicional que el docente universitario ha venido desarrollando en el aula y demandando del mismo, ciertas competencias capaces de cubrir no solo conocimientos, sino también habilidades, actitudes y valores (Sospedra-Baeza, Loret-Catalá, y Cañas-Louzau, 2013, p. 2).

Entonces la finalidad de la educación universitaria de los ingenieros debe ser una formación constante y permanente que va en la dirección de gestar una labor optima que se la pueden brindar los cursos de actualización, mejoramiento y perfeccionamiento que le pueden ser facilitados por la misma universidad que lo haya formado u otros centros de educación superior nacionales o internacionales. Eso se corresponde con los retos que enfrentan las profesiones actuales, en razón de los avances de la ciencia y la tecnología.



Gráfico 4: Categoría Formación Universitaria. Riberos (2021)

Categoría Formación en Investigación

En la perspectiva de los informantes clave, el perfil de las competencias de los estudiantes de ingeniería, debe tener como punto de apoyo de fundamental importancia del fomento de la investigación. Ante la permanencia evidente de la labor transmisiva del conocimiento, en sus puntos de vista, planteado ante las interrogantes formuladas por el investigador, se revela el propósito de dar especial énfasis a la construcción del conocimiento, a partir de la relación efectiva, innovadora y transformadora entre la teoría con la práctica.

Cuadro 5 Categoría 2. Formación en investigación

Dimensiones	Subcategorías	Categoría
Fundamentación teórica Investigación Resolver problemas	Construir el conocimiento	Formación en Investigación
Adquisición del conocimiento Desarrollar proyectos	Relación teoría-práctica	
Avance tecnológico Aplicación de las TIC	TIC	

Fuente: Riberos (2021)

Subcategoría 2.1. Construir el conocimiento

Desde fines del siglo XX, en las innovaciones paradigmáticas y epistemológicas, se ha dado significativa importancia a la necesidad de mejorar la calidad formativa que desde el siglo XIX, ha promovido la transmisión del conocimiento, sustentada en la visión paradigmática y epistemológica de la orientación positiva de la ciencia, en su propósito de garantizar la adquisición de la verdad, con la exigencia de preservar la objetividad. Ante esta realidad, los críticos apreciaron su carácter de arcaica, obsoleta y contradictoria, ante los aportes epistémicos planteados por la orientación cualitativa

emergente en el desarrollo de la investigación y sustentada en la perspectiva de los actores que viven los acontecimientos, esencialmente sociales, en sus representaciones sociales, sus concepciones personales y en sus imaginarios. Al respecto, los informantes claves del presente estudio, destacaron lo siguiente:

Dimensión 2.1.1. Fundamentación teórica

En la opinión de los informantes clave de la presente investigación, se destaca la necesidad que el ingeniero sea un profesional que debe caracterizarse por contar con el apoyo de una excelente fundamentación teórica que le permita cumplir a cabalidad con los retos y desafíos que debe enfrentar como un profesional bien calificado. Eso trae como consecuencia el hecho de obtener las bases teóricas, contribuyan a su formación. En efecto: “Para nosotros como ingenieros en formación es indispensable obtener la teoría para poder irnos formando de tal manera de aprender en cada asignatura cual es el conocimiento necesario para una formación de calidad” (IC03).

Eso significa para los informantes que, en la formación académica de la carrera de ingeniería, “Los docentes deben estar más enfocados en que los estudiantes aprendan toda la teoría, pues son profesionales que deben comprender que sus estudiantes necesitan del conocimiento que les ayude a abordar los problemas que se presenten (IC01). Por cierto “Desde que ingrese a la UIS, he entendido que debemos aprender la teoría en las diversas asignaturas para poder conocer la tarea que debemos cumplir como ingenieros en formación” (IC02).

De allí que, en la labor académica, “Cuando uno conversa con los profesores ellos nos motivan para adquirir los fundamentos teóricos que debemos aprender para desempeñarnos en forma correcta y acertada en nuestra profesión” (IC04). Eso traer como consecuencia que “En mi experiencia como estudiante he considerado lo que los profesores me han dicho en varias materias que debo aprender teoría y que eso lo debo conservar en mi desempeño profesional con la actualización constante” (IC05).

El conocimiento se entiende principalmente como un recurso, tanto de entrada como de salida para ciertas actividades, aunque se amplía su definición, ya que el concepto de conocimiento es discutido en varias disciplinas, lo que hace que su definición varíe [1]. Al respecto se plantea

que usualmente, el conocimiento es confundido con información, pero esta es particularmente definida como una colección de datos relacionados entre sí, que son de suma importancia para la toma de decisiones en los diferentes ámbitos, es decir, puede decirse que el conocimiento es mucho más difícil de transmitir, de interpretar, de gestionar y de entender que la información en sí (Rodríguez-Lora y Valencia Arias, 2017, p. 500).

Desde este planteamiento se debe entender que en la formación del ingeniero el conocimiento es un logro notablemente significativo pues es el referente esencial en la formación académica. Por tanto, desde la fundamentación conceptual, es posible potenciar la interpretación de la realidad a la que se debe abocar como su objeto de conocimiento. En principio, se trata de la obtención de los conocimientos que van a fundamentar el cumplimiento de su labor profesional. Así, el hecho que los estudiantes presten atención a la obtención de una formación de calidad.

Dimensión 2.1.2. Investigación

Una respuesta excelente para estimular la adquisición de la fundamentación teórica, lo constituye la investigación, bien sea documental o de campo. Ambas tareas investigativas producen como resultado el logro de la posibilidad de conocer, como también de continuar conociendo. Se trata de la labor por excelencia de la universidad como institución de educación superior, generadora del conocimiento y del saber. En esa gestión es indispensable promover la acción indagadora, tanto en los docentes, como en los estudiantes, de tal manera de motivar la proyección institucional. Por tanto, eso supone lo siguiente:

“Pienso que en la universidad se nos motiva para hacer investigación, pues con eso se pueden fortalecer las competencias que necesitamos como futuros ingenieros, porque la investigación puede abrir campos nuevos en los cuales se puede trabajar mucho más a gusto” (IC01). Además “...al hacer investigación se aprende y se informa mucho más, es una gran ayuda en el futuro como ingeniero” (IC03).

Eso significa para un informante clave que: “La investigación debe ser un proceso constante no solo en la formación como ingeniero, sino también en mi actividad una vez graduado, porque es una labor que me facilita obtener nuevos conocimientos y

experiencias” (IC05). En consecuencia, “Yo presto mucha atención cuando los profesores explican cómo se cuándo se puede investigar, pero también cómo y porque se debe investigar” (IC04). Desde estos puntos de vista:

“En un país como Colombia no existe mayor motivación conforme a realizar investigación en relación a que el apoyo es muy limitado y en múltiples ocasiones las personas prefieren desistir, dejando archivadas sus investigaciones sin dejar de lado que a nivel de país mantenemos un foco en el que es más importante lo extranjeros a lo nacional, pese a esto sí siento una motivación conforme a realizar investigación con el objetivo de potencializar mis competencias como futura ingeniera en base a quien mediante esta se genera un reto en el que hay que aprender de diferentes áreas y disciplinas sin dejar de lado en que permite conocer que se está haciendo y viene haciendo conforme a un tema en específico teniendo así una visión global y crítica” (IC02).

Los aportes manifestados en los testimonios expuestos, es interesante reconocer la importancia que los estudiantes de ingeniería asignan la investigación. Quiere decir, que, ante su entusiasmo para investigar, es posible que, en su actividad profesional, esta sea una acción desde la que garantizara su calidad profesional. Ante el interés por la actividad indagadora, se supone que, en esa gestión, los profesores universitarios deben asumir, desde su experiencia como investigadores, el incentivo generador para fortalecer las iniciativas de construir nuevos conocimientos con la acción investigativa. Eso significa:

El docente debe incorporar a sus estrategias de formación la promoción de un ambiente interdisciplinario que favorezca el intercambio de experiencias y saberes, así como la aproximación temprana a las exigencias del trabajo profesional mediante la promoción del aprendizaje autónomo basado en el estudio de casos reales. Esta decisión, por supuesto, no debe ser una respuesta aislada o un compromiso coyuntural de algunas instituciones. Se requiere que las iniciativas adoptadas para reducir las brechas entre la autonomía académica y la dinámica social se generalicen hasta alcanzar las dimensiones necesarias para impactar de manera verificable el desempeño de los profesores al servicio de todos los programas de ingeniería en Colombia (Cañón Rodríguez y Salazar Contreras, 2011, p. 47).

En el cumplimiento de la actividad cotidiana de docente que forma ingenieros

representa la existencia de un actor de fundamental importancia para promover las actividades para elaborar el conocimiento en la dirección de motivar a sus estudiantes en la identificación de problemas, la aplicación de la estrategia adecuada y pertinente, como también redactar informes sobre el objeto de estudio investigado. Pero también sería interesante abordar la socialización de conocimiento obtenido en eventos académicos en la universidad o en otras instituciones de educación superior.

Dimensión 2.1.3. Resolver problemas

El hecho de la necesidad de estimular el desarrollo de la investigación, una actividad que puede ser el aliciente para convertir esta función universitaria en la tarea básica y esencial para la formación del ingeniero, es promover en el desarrollo de la labor académica, el ejercicio cotidiano de resolver problemas relacionados con temas y problemas identificados en las diversas asignaturas del plan de estudio, y echar las bases de la necesidad de investigar para contribuir a fortalecer la exigencia de mejorar sustancialmente su preparación profesional. En efecto:

“En la ingeniería he aprendido yo que es muy importante desarrollar la iniciativa para ejercitar la resolución de problemas, debido a que lo que no se aprende en el aula de clase, se aprende en el ejercicio de la práctica” (IC05). Eso ha representado ejercitar “el proceso que implica plantear el problema que se busca solucionar y sentarse con el grupo de trabajo o en autonomía y de alguna manera buscar una solución con la que todos estén de acuerdo” (IC03). Al respecto, “¿Cómo debo plantear y resolver los problemas del área, primero los visualizo en mi mente, saco algunas conclusiones de posibles soluciones, evaluó la más acertada y la aplicó” (IC01)?

Lo anterior conduce a que “Haciendo la aplicabilidad de aquellos conceptos teóricos que se tienen en conjunto con los nuevos aprendizajes y conocimientos que se van adquiriendo en medio de la práctica a nivel del inicio de la vida laboral, hoy por hoy ya no se contrata a las personas para hacer el mismo trabajo sino para estar en una constante evolución donde tengan la habilidad de tomar decisiones bajo presión y en condiciones no óptimas” (IC02). Por cierto, “En una oportunidad un profesor me recomendó que siempre estuviera resolviendo problemas de diversas situaciones, pues

en esa actividad tuviese más atención al resultado sino al proceso, porque es allí donde se aprende más” (IC04).

A partir de lo enunciado en los testimonios manifestados por los informantes clave, la formación del ingeniero representa el ejercicio habitual, natural y espontáneo de la resolución de problemas. Este adiestramiento facilitará a la integración de grupos de trabajo y con eso el incremento del intercambio de ideas y planteamientos sobre un determinado problema, pues será una excelente oportunidad para mejorar e innovar los procesos de aprendizaje. Eso se puede traducir en sensibilizar a los estudiantes sobre la necesidad de fomentar las explicaciones en colectivo de los conocimientos y prácticas formativas del ingeniero.

La formación del ingeniero hoy en día es un desafío debido a la gran cantidad de información disponible, a la complejidad creciente de los problemas a los que se deben enfrentar y a la globalización de los mercados...; igualmente, es importante la responsabilidad social que asuma el profesional frente a los productos generados por las nuevas tecnologías y su impacto en todos los ámbitos de la actividad humana. ...Lo anterior implica que un profesional idóneo debe desarrollar gran capacidad de adaptación al cambio, unida al manejo adecuado de la información, con una actitud ética que le permita tomar decisiones adecuadas al entorno sociocultural en el cual se desenvuelve (Flavio H. Fernández y Julio E. Duarte, 2013, p. 30).

Ante la necesidad de mejorar sustancialmente la formación del ingeniero, la resolución de problemas debe tener relación estrecha con la forma como en la “Sociedad del Conocimiento”, donde ocurre la “Explosión de la Información”, la magnitud y complejidad de los problemas que confronta este profesional de la ingeniería, pues la resolución de problemas en el tratamiento de sus objetos de estudio amerita de activar una preparación con responsabilidad y compromiso social. En eso se impone la exigencia de potenciar la creatividad en su desempeño como recurso humano calificado con ética y la toma de decisiones apropiadas y acertadas.

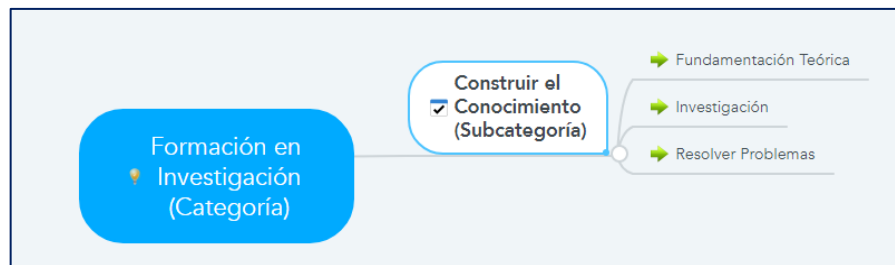


Gráfico 5: Categoría Formación en Investigación. Subcategoría Construir el conocimiento. Riberos (2021)

Subcategoría 2.2. Relación teoría-práctica

Si se trata de resolver problemas como habilidad y destreza para adquirir el conocimiento con fines de obtener una información que capacite a los informantes clave para el desarrollo de sus labores como ingeniero, en sus puntos de vista se ha revelado la necesidad, no solo de lograr el esfuerzo para obtener el conocimiento que lo habilita para su formación de calidad, también esos conceptos tienen que ser aplicados en la gestión por obtener otro u otros conocimientos. Se trata entonces de considerar que, para su formación científica y tecnológica, debe relacionar a través de la investigación, a los fundamentos teóricos como base para ir la práctica con una actividad de acento indagador.

Dimensión 2.2.1. Adquisición del conocimiento

En esta relación entre la teoría con la práctica, para los informantes clave de esta investigación, es imprescindible estar habilitado con la aplicación coherente y pertinente de las habilidades y las destrezas que lo capaciten para obtener la información y luego transformar en el conocimiento. Esto representa desarrollar la capacidad lectora, la ejercitación de la redacción y en lo fundamental, la reflexión acuciosa de sentido y efecto analítico, interpretativo, crítico y constructivo. Al respecto los informantes clave manifestaron lo siguiente:

“Desde un comienzo cuando ingrese a la UIS, los profesores nos indican que no nos contentemos con lo que aprendemos en la universidad pues los conocimientos cambian y se transforman en nuevos conocimientos con el desarrollo de la investigación”

(IC04). Este testimonio está vinculado con la adquisición del conocimiento. Al respecto: “En nuestra tarea de formación como ingenieros se hace indispensable adquirir conocimientos al igual que desarrollar actividades prácticas, pues la idea es aprender más sobre la ingeniería que cursamos” (IC01).

Por tanto, “...en la formación académica de la carrera de ingeniería en la UIS, yo creo que se pueden adquirir conocimientos de otras carreras o de otra manera sobre otras áreas” (IC03). Además, “Pienso que, para obtener una buena formación, es necesario que avancemos en contacto con el avance del conocimiento. No nos debemos quedar atrás” (IC02). Esto representa que: “Como universitarios debemos aprender que el conocimiento no es estático porque en el aula de clase, cuando nos hablan de la historia de la ciencia, nos citan ejemplos que el conocimiento se transforma en forma permanente” (IC05).

Quiere decir que, en la adquisición del conocimiento en la universidad, se debe asumir el hecho que necesariamente el conocer es una acción dinámica, cambiante, renovada y transformadora. No hay conocimiento estable y menos en el mundo globalizado, ante el desarrollo de la revolución científica y tecnológica.

Por tanto, las instituciones de educación superior deben concebir su labor formativa de los ingenieros con el fomento de la investigación donde se armonice la teoría con la práctica, ante el propósito de potenciar el aprendizaje en la formación profesional. Esto debe entenderse en la siguiente explicación:

El mundo actual plantea nuevos y complejos retos para formar a los profesionales vinculados con la gestión del conocimiento...objetivos apuntan a profundizar teóricamente sobre la concepción educativa basada en competencias sobre la formación en la enseñanza de las ciencias de la información, y proponer competencias para el profesional a partir del planteamiento de la cibersociedad. Por tanto, la concepción basada en competencias hace más significativa la formación y capacitación de profesionales, y que lo mismo sucede con la contextualización y aplicación de los nuevos conocimientos, la ejercitación del autoaprendizaje y la socialización del individuo (Pirela y Peña, 2004, p. 118).

Si se trata de adquirir el conocimiento se debe comenzar por entender que esa labor conduce a reflexionar sobre una formación para, no solo formarse como ingeniero, sino también para el desarrollo de las actividades profesionales de la ingeniera. En

consecuencia, se trata de incidir en una preparación científica que lo habilite para desarrollar su profesión con éxito.

En efecto, la concepción educativa establecida para potenciar competencias se debe traducir en la innovación de la enseñanza de la ingeniería, de tal manera de habilitar a los estudiantes para adquirir sus conocimientos con autonomía de criterios, como también echar las bases y convertir a la investigación como la tarea fundamental de su formación académica.

Dimensión 2.2.2. Desarrollar proyectos

Para los informantes clave de la presente investigación como estudiantes en formación en la carrera de la ingeniería, una actividad notablemente significativa para fomentar su preparación de calidad académica es el desarrollo de los proyectos. Se trata de la elaboración de una herramienta para orientar con eficacia y eficacia como profesionales de la ingeniería. Lo cierto es que aquí se debe dar prioridad la relación entre la teoría con la práctica, como inicio de la aplicación de los fundamentos de la investigación científica.

Al respecto, “Cuando comencé a redactar proyectos sencillos en mi formación parase ingeniero, me sentí contento, pues estaba aprendiendo una tarea que supuse iba a ser tarea obligatoria en mi formación como ingeniero” (IC02). Eso supuso que en los estudios universitarios está sería una actividad cotidiana. En efecto, “La universidad tiene como propósito al formar a los ingenieros desarrollar capacidades en lo referente a formular y gestionar proyectos, en la medida conforme voy avanzando en el plan de estudios de en la carrera” (IC03). “Al yo vivir esta experiencia tuve la oportunidad para conformar un grupo de trabajo donde la ayuda y la colaboración fue fundamental en la redacción de los proyectos pues no tenía ninguna esa experiencia sobre esa redacción” (IC01).

“Por cierto los compañeros estudiantes de ingeniería de los semestres avanzados, cuando conversamos en el cafetín, ellos me recomiendan que aprenda a redactar proyectos, pues los profesores los exigen mucho” (IC05). “Por tanto, “Puedo afirmar que con la redacción de los proyectos he podido aprender a redactar y presentarlos con

menos errores de presentación y explicación de su contenido” (IC04). Esto es confirmado por la siguiente explicación:

La metodología del aprendizaje basado en proyectos o en problemas promueve prácticas pedagógicas centradas en el estudiante con un enfoque de aprendizaje activo, que permiten que adquiera habilidades blandas, competencias profesionales y conocimiento, para lo cual es indispensable el trabajo en equipo, problemas poco estructurados, proyectos reales, apoyo del profesor (facilitador) e inmersión social, donde el estudiante es independiente, autónomo y responsable de su aprendizaje, sitúa al estudiante en el centro del aprendizaje, además de ser co-constructor del currículo (García Puentes, Montaña Santana y Pérez Rodríguez, 2019, p. 131).

Como se puede apreciar, el fomento de la elaboración de proyectos por parte de los estudiantes de la carrera de ingeniería, además de tener un propósito experiencial de notable repercusión preparatoria, es una oportunidad para facilitar aprendizajes significativos que conducen a fomentar la labor formativa desde una perspectiva investigativa y científica, de notables efectos formativos en una labor que debe aplicar el profesional de la ingeniería como base garante y aseguradora de la calidad académica obtenida. Se trata de una oportunidad para echar las bases de una calificación efectiva de un ingeniero de notable capacidad científica demostrado con el diseño de proyectos de su propia firma.

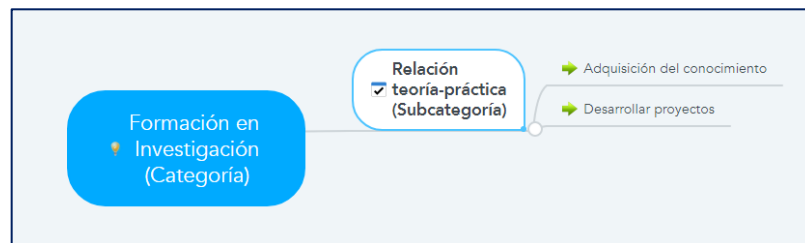


Gráfico 6: Categoría Formación en Investigación. Subcategoría Relación teoría-práctica. Riberos (2021)

Subcategoría 2.3. TIC

Desde fines del siglo XX, el escenario mundial tiene la oportunidad de apreciar vivencialmente el impresionante desarrollo de la ciencia y la tecnología que comenzó a revelar equipos, herramientas y tecnologías, entre otros aspectos, para echar las bases demostrativas de la presencia inocultable de la revolución auspiciada por la ingeniería

de la eléctrica, cuyos efectos han cambiado con notable efecto las condiciones de la vida en la totalidad de la amplitud del mundo globalizado. Significa que los ciudadanos en la extensión planetaria están de una u otra forma, involucrados en su vida cotidiana con los avances y logros de la tecnología, por ejemplo, las tecnologías de la comunicación y de la información.

Dimensión 2.3.1. Avance tecnológico

Los cambios tecnológicos aplicados a la enseñanza de la ingeniería en las instituciones de la educación superior, se hizo presente con la aplicación de los fundamentos del conductismo como los conocimientos y prácticas apropiadas para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la formación de los ingenieros. Los aportes didácticos más utilizados fueron los proyectores de diapositivas, de transparencias y filminas. A fines de los años noventa del siglo anterior e único del nuevo milenio, emergieron las tecnologías de la información y la comunicación.

De esta forma, el mejoramiento de la calidad formativa de la actividad pedagógica y didáctica. Sobre este aspecto, los informantes claves aportaron los siguientes testimonios:

“En esta época es de suma importancia el buen manejo de las TIC ya que todo se está manejando por este medio y la comunicación Oral siempre ha sido un factor clave ya que en ingeniería siempre o casi siempre se tiende a manejar personal, estas habilidades potencian a un estudiante de ingeniería, ya que por medio de estas puede entender mejor su carrera y desenvolverse mejor en la misma” (IC01).

Lo anterior supone: “Es necesario tener habilidades en el uso de las TIC y la comunicación oral y escrita, ya que tener estas habilidades permiten tener la capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento, así como dilemas legales, sociales y éticos en ambiente digital” (IC04).

En la dinámica institucional, los informantes destacaron: “En la fase preparatoria en la que he participado en la UIS, he vivido la necesidad de estar al día en la innovación tecnológica que cada vez más avanzada se aprecia en la formación de los ingenieros en cada asignatura, taller y seminarios (IC02).

Asimismo, “Desde que ingrese a la UIS, he tenido la necesidad de aprender los equipos que adquiere la universidad para que la formación que se aspira en los ingenieros sea la útil para enfrentar los puestos de empleo” (IC05). Por tanto, “Es necesario tener habilidades en el uso de las TIC y la comunicación oral y escrita, pues representan una significativa influencia en la formación de nosotros como estudiantes de ingeniería” (IC03).

Desde las perspectivas descritas, los informantes clave reconocen la importancia de utilizar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pues contribuyen a dar una nueva capacidad académica a la formación del estudiante de ingeniería, como direccionar las tareas a cumplir en las tareas profesionales. El apoyo de las habilidades y las destrezas apoyan la obtención de las capacidades que los habilitan para acceder a la innovación tecnológica cuyos efectos significa acceder a otras opciones y perspectivas para innovar la calidad formativa de los ingenieros. Desde este planteamiento:

El aprendizaje para la participación en ciencia y tecnología como parte de la formación de los ingenieros no es un hecho frecuente cuando se mencionan las tendencias en la formación de los ingenieros en el mundo actual. En los países de mayor desarrollo económico, el énfasis de las tendencias se centra en mayores competencias disciplinares y de ciencias básicas, así como en competencias referidas al entorno... El aprendizaje de competencias para los ingenieros requiere tener en cuenta la velocidad del cambio tecnológico y la intensiva utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Esto último contribuye con una diversidad de aspectos con grandes implicaciones educativas, entre las que se cuenta la formación continua y a lo largo de toda la vida, la gestión de redes sociales, los trabajos colaborativos con uso de TIC, el acceso y manejo de grandes conjuntos de datos, entre otros temas (Osorio Marulanda, 2016, p. 167).

El aprovechamiento de los avances tecnológicos en la formación de los ingenieros trae como consecuencia, el hecho de mejorar su formación debido a la aplicación por parte de los docentes, como de los estudiantes de equipos tecnológicos fácilmente manipulables con la confiabilidad de asegurar aprendizajes significativos e impulsar motivaciones personales para desarrollar su utilización pedagógica y didáctica. Lo útil de su puesta en práctica, aporta opciones hacia la promoción de la formación de nuevas

competencias que necesariamente incrementan la posibilidad de aprendizajes de notable efecto formativo en los ingenieros.

Dimensión 2.3.3. Aplicación de las TIC

El uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC), representa para los informantes clave una excelente oportunidad con efectos muy interesantes en el desarrollo de una práctica académica universitaria, significativamente coherente con las realidades educativas, pedagógica y didácticas aplicables en la formación de los ingenieros.

De allí que la nueva cultura en proceso de consolidación, como es la cultura digital, supone para los ingenieros en formación, tener el fácil acceso a la obtención de informaciones, noticias y referencias, como también luego realizar los cambios y transformaciones que conducen a la elaboración de nuevos conocimientos y a la obtención de experiencias formativas de notable efecto pedagógico. Para los informantes clave:

“En el mundo está en constante cambio y se va requiriendo que las profesiones no se queden en lo básico, sino que vayan trascendiendo, es cierto que en algún momento se planteó que las máquinas podrían reemplazar al humano, pero la realidad es que se busca que el humano logre ser tan competente que ésta no pueda hacerle competencia” (IC02).

“Actualmente es totalmente necesario el poder actividades en el uso de tics comunicación oral y escrita en base a que ésta nos permiten tener un plus conforme vamos avanzando en nuestra vida a nivel personal y profesional sin dejar de lado que permite el mejoramiento de las conexiones y relaciones interpersonales conforme nos involucramos en áreas de conocimiento que no son de nuestro principal conocimiento” (IC03)

“Un aspecto que caracteriza a la época actual es la utilización de las TIC, como herramientas de uso diario para comunicarse, aunque también para estar al día en el manejo de las informaciones, pero donde sí se utilizan con fines de la ciencia en las universidades” (IC04).

Eso representa para un informante clave que: “Es en la UIS, donde he aprendido a utilizar las TIC en los diferentes cursos en que he tenido la oportunidad de participar porque los docentes lo exigen de tal manera de contribuir para aprender desde otras perspectivas” (IC05). Por tanto, “En la medida en que he avanzado en los cursos que debo aprobar para ser ingeniero en la UIS, he tenido que recurrir al uso de las TIC, pues nos sirve mucho para aprender de una manera más sencilla, en muchos casos en mejores condiciones que como nos enseñan los profesores” (IC01). De esta manera:

Es muy acertada la incorporación del uso de las TIC en las instituciones de educación superior, sobre todo en las carreras técnicas, ya que estas son muy ligadas a la enseñanza de la adopción de innovaciones. Estas carreras deben desarrollar la necesidad de aprender a utilizar nuevas tecnologías para el diseño y comprensión del lenguaje numérico, para cada proyecto de implementación deben estar estrechamente vinculada a los factores socioculturales de los usuarios (Medina Mosquera, Petit Torres y Buelvas, 2017, p. 28).

La perspectiva enunciada en reconocimiento a la importancia de las TIC está en sintonía con el impulso que caracteriza a la revolución científica y tecnológica, como en la extraordinaria creatividad e inventiva y en el desarrollo de la investigación que se fomentan en el mundo actual. Es impresionante el esfuerzo y su manifestación con equipos e instrumentos cada vez más sofisticados, como resultado de las iniciativas y la originalidad.

En consecuencia, las nuevas tecnologías se han erigido como tecnologías cuya aplicación ha servido para construir conocimientos cada vez más avanzados y perfeccionados, con el apoyo de métodos, técnicas y procedimientos más sofisticados, originados en el apoyo de los fundamentos de la ingeniería electrónica, cuyos aportes revelan una diversidad de dispositivos, que impresionan a la sociedad por su variedad, multiplicidad y novedad.

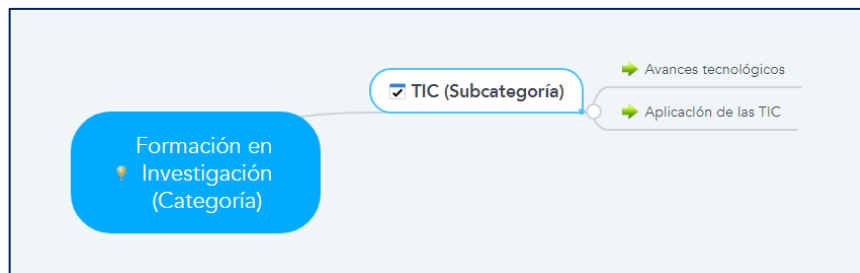


Gráfico 7: Categoría Formación en Investigación. Subcategoría TIC. Riberos (2021)

Una reflexión sobre la formación en investigación

En la perspectiva de los informantes clave, al participar activa y protagónicamente en el desarrollo de la investigación, han manifestado testimonios relacionados con la construcción del conocimiento, la relación que debe existir entre la teoría y la práctica, además de la aplicación de las TIC, en la transformación de las actividades indagadoras sobre la tarea de la actividad investigativa en la formación del ingeniero en la UIS.

En esta labor desempeñan, desde su punto de vista, una función destacable, la fundamentación teórica que resulta básica para desarrollar la Investigación orientada a resolver problemas con el apoyo de la adquisición del conocimiento, el fomento de proyectos fundamentados en el avance tecnológico y la aplicación de las TIC. De allí que en la medida en que evoluciona la complejidad del actual momento histórico, el fomento de la acción investigativa se erige como la opción fundamental para construir el conocimiento en un escenario donde se privilegia la información.

Para los informantes clave, su formación debe ser una actividad cotidiana en la universidad, en especial, cuando se trata de promover una formación científica del ingeniero, hacia el fomento que le facilite explicar las realidades de sus objetos de estudio, desde nuevas posturas epistémicas, bien sean desde los fundamentos del positivismo, con de los enfoques cualitativos propios de las ciencias sociales.

En la orientación paradigmática y epistemológica que sirve de marco para el fomento de la investigación en la formación de los ingenieros, indiscutiblemente es notable la influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), al permitir el facilitar el rápido acceso a la impresionante diversidad de datos para renovar

las actividades laborales, acortar distancias y la posibilidad para obtener, al igual que a los aportes para facilitar el tratamiento investigativo de las abundantes disciplinas sobre temas y problemáticas de sus campos específicos.

De esta forma, se está ante la presencia de la “Sociedad del Conocimiento” y la “Explosión de la información” que cada vez más exige el tratamiento científico sobre los temas de estudio de las diversas disciplinas científicas y tecnológicas. En consecuencia, los ciudadanos del siglo XXI, en especial, los ingenieros, deben desarrollar sus capacidades de tal manera de poder comprender e interpretar críticamente la realidad de su campo de estudio y, en eso, la necesidad de aprender a utilizar nuevas tecnologías (Medina Mosquera, Petit Torres y Buelvas, 2017).

Investigar, es entonces escrudiñar más allá de lo evidente, organizar, reorganizar, datos hasta estar en condiciones de escribir para informar a otros acerca del proceso indagador sobre sus hallazgos y las reflexiones. Eso representa que el conocimiento científico se remite al conocimiento de la realidad, conseguido desde una determinada estrategia metodológica estructurada desde una fundamentación teórica asumida como coherente y pertinente para averiguar la naturaleza de determinado objeto de conocimiento.

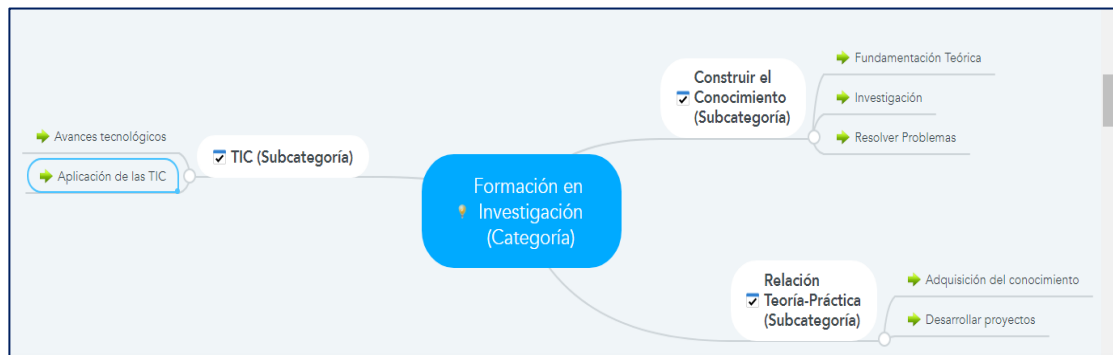


Gráfico 8: Categoría Formación en Investigación. Riberos (2021)

CAPÍTULO V

APORTES TEÓRICOS

*La educación da un enorme poder a quien la recibe
Nelson Mandela*

El hecho de desarrollar una investigación en la Universidad Industrial de Santander (UIS), representa para el presente estudio, una importante contribución para las instituciones de educación superior, cuyo reconocimiento académico e investigativo, trasciende a las fronteras colombianas hacia el espacio universitario internacional. Se trata de un acto indagador que valora el progreso y el desarrollo institucional de esta reconocida Casa de Estudios superiores que realiza la formación de los estudiantes de ingeniería, con un perfil de competencias formativas acordes con los avances del conocimiento científico y tecnológico (Gonczy, 1996).

Como el objeto de estudio de esta investigación, se trata un tema que tiene implicaciones en la universidad colombiana, pues en la generalidad de los casos, se aplican los fundamentos teóricos y metodológicos aportados por la Universidad Industrial de Santander. En efecto, al generar acciones teóricas en el estudio de esta situación, la explicación va en la dirección de contribuir con aportes que se traduzcan en el mejoramiento de la calidad formativa institucional, en la formación de los ingenieros, como recursos humanos con las competencias que le permitan su preparación con calidad académica y profesional (Fernández, 1980).

Esto representa el hecho en lo referido a la contextualización de la explicación realizada por los informantes clave, involucrados en la investigación en el marco de las políticas formuladas para la educación superior en Colombia, como en la dinámica curricular acreditada por el Ministerio de Educación. De allí que los fundamentos teóricos emergentes asisten a la exigencia de entender su formulación en el contexto de la complejidad que caracteriza al momento actual y, en él, a las condiciones paradigmáticas y epistemológicas actuales.

Con estos señalamientos, “...las actividades formales del trabajo teorizador consisten en percibir, comparar, contrastar, añadir, ordenar, establecer nexos y

relaciones y especular, es decir, que el proceso cognoscitivo de la teorización consiste en descubrir y manipular categorías y las relaciones entre ellas” (Martínez, 2014, p. 295).

En el cumplimiento de los aspectos citados, en la perspectiva de los informantes clave, al considerar la función que debe cumplir el ingeniero en las situaciones de la época actual, es imprescindible desarrollar su formación en un todo de acuerdo con las competencias establecidas por la UIS, para fomentar su tarea profesional. Eso implica para Comoglio (2019), utilizar las competencias para fomentar los aprendizajes prolongados a lo largo de la vida profesional y personal del egresado.

Es destacable entonces resaltar que educar a los ingenieros amerita de la capacidad científica y tecnológica, pues el propósito es innovar su labor más acorde y relacionada con el esfuerzo que realiza el Ministerio de Educación y la UIS, pues se asume como tarea fundamental; en especial, atender con recursos humanos calificados para contribuir con conocimientos y prácticas coherentes y pertinentes que mejoren las condiciones de un país empeñado por su transformación nacional, acorde con las necesidades del país.

En atención a la problemática que originó la presente investigación, las bases teóricas formuladas para interpretar la realidad objeto de estudio y el desarrollo metodológico, facilitan construir planteamientos que dan respuesta a los objetivos planteados para direccionar la actividad indagadora. Eso supone la garantía de la construcción de un conocimiento que se revela en aspectos fundamentales para reorientar la labor formativa de la institución universitaria, objeto del estudio, en lo referido a la formación del ingeniero.

Al respecto, los informantes clave de la presente investigación, han opinado sobre la exigencia que la formación universitaria del ingeniero en la UIS, debe considerar como aspectos fundamentales concebir su formación con el impulso que debe caracterizar la formación académica y profesional, ajustada a los avances de la ciencia y la tecnología en los países industrializados del hemisferio norte, como también el desarrollo de la docencia y la investigación propia de la experiencia institucional de la Universidad Industrial de Santander.

Eso conduce a que la formación apunte a considerar las competencias adecuadas y apropiadas para el fomento de las capacidades, la aplicación del conocimiento y del respectivo apoyo tecnológico. Además de la imperiosa necesidad que la formación del ingeniero obtenga una formación moral que lo califique para desarrollar su función profesional con valores orientadores de la labor correcta, atenta y educada reveladores de una preparación ética y fundamentalmente creativa (Llanos y Céspedes, 2010).

Por tanto, desde la perspectiva enunciada, la formación del ingeniero en la Universidad Industrial de Santander debe realizarse con el apoyo de la investigación. Eso supone que el proceso formativo se debe afincar en las actividades indagadoras que permitan ejercitar la construcción del conocimiento. Eso trae como consecuencia desarrollar la investigación sobre los fundamentos teóricos y promover su aplicación en la resolución de los problemas que deben centrar su preparación como profesional de la ingeniería.

En lo específico, debe relacionar la teoría con la práctica, pues desde allí podrá obtener, no solo nuevos conocimientos sino también afincar la experiencia que le ayude a potenciar sus condiciones profesionales. En esa dirección, mejorará la adquisición del conocimiento y desarrollar con eficacia y eficiencia los proyectos que debe construir en sus labores propias de su trabajo. Esta actividad deberá estar bien fundamentada en el avance tecnológico; en especial, en la aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación (Morales, 2014).

En efecto, la formación de ingenieros en Colombia debe estar sujeta a los requerimientos que se originan en el orden social y económico que caracteriza al mundo de la globalización, pues allí, es impresionante la existencia de los conocimientos, de la forma como se divulgan en la internet y como son aplicados con las tecnologías de información y comunicación.

Con estos señalamientos, al tomar en cuenta los testimonios manifestados por los informantes clase que se han involucrado en la presente investigación e interpretados en el capítulo anterior, se asume como resultado derivado de la teorización sobre la innovación de las competencias genéricas en la formación de ingenieros en la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.), que se impone considerar los siguientes

planteamientos teóricos, valorados como fundamentales para reorientar la dirección curricular institucional, en la formación de los ingenieros.

No se puede descartar las influencias de las novedades paradigmáticas y epistemológicas que innovan el desarrollo de la ingeniería como profesión. Por tanto, el perfil de competencias formativas del ingeniero en la Universidad Industrial de Santander debe razonar para sus cambios y transformaciones, en función de los fundamentos teóricos que se han originado de la interpretación analítica de los testimonios aportados por los estudiantes de ingeniería de la UIS que se enuncian a continuación.

El contexto de la época y las necesidades formativas del ingeniero

Teóricamente, para los informantes clave de la presente investigación, la formación del ingeniero debe desarrollarse involucrado en las condiciones históricas del mundo actual, dada su condición de escenario globalizado. Desde su perspectiva, se hace imprescindible relacionar la tarea profesional con las necesidades formativas del ingeniero. Allí, lo fundamental de esta situación es el hecho que allí se revela el desarrollo impresionante y apresurado que ocurre en la ciencia y la técnica, pues afecta la tarea formativa de la universidad, en cuanto todavía se dedica a transmitir conocimientos.

Eso incide en exigir a las instituciones de educación superior, comenzar por entender que en el contexto de la época se impone comprender que la formación del ingeniero debe ser adecuado a los nuevos planteamientos, pues emergen en forma cotidiana, nuevos conceptos, proyectos y puntos de vista que afectan al proceso formativo de los ingenieros. Por tanto, esto representa de urgencia tener que adecuar la formación académica al ritmo de los avances científicos y tecnológicos.

Los rápidos cambios económicos y tecnológicos de la sociedad actual, hace inútil una formación orientada exclusivamente hacia la formación profesional, pues la evolución de los conocimientos y la propia transformación de las empresas deja obsoletos sus contenidos. Además, la diversidad y heterogeneidad pluricultural de las sociedades postindustriales exigen que los sistemas educativos permitan que el alumnado adquiera una serie de saberes y competencias para adaptarse al cambio (Reinoso Flores,

Castillo Elizondo Dimas Rangel, 2013, p. 21)

De allí que, ante la elevada productividad de la ciencia y la tecnología, el desarrollo de la ingeniería debe plantearse, además de la problemática social existente, redireccionar su preparación profesional ante la abundancia de la información y los conocimientos. En este sentido, a nivel internacional es exigencia que el ingeniero sea formado con los fundamentos conceptuales, las habilidades y destrezas, como también los valores que conformen la calidad de su desempeño profesional. Eso supone las capacidades para enfrentar los retos y los desafíos de la época contemporánea; en especial, las necesidades del mercado de trabajo que solicitan que este recurso humano fomente sus condiciones de liderazgo, active el trabajo en grupo, potencien el sentido ético, entre otros aspectos (Vega-González, 2014).

Es reconocer que en la “Sociedad del Conocimiento” y “La explosión de la información”, los cambios económicos y sociales demandan de la formación del ingeniero, la capacidad para leer la realidad desde otras perspectivas, más coherentes con los cambios y transformaciones del momento histórico (Rodríguez Ponce, 2009). Por cierto, desde los años setenta del siglo XX, las condiciones para entender la realidad en los diferentes campos del conocimiento, investigarlos en el marco de las condiciones existentes en el momento histórico.

De allí que, ante el impresionante del impulso de la economía y las finanzas, como referencia imprescindible para considerar la importancia de la ingeniería en la transformación de los territorios. En efecto, Colombia no ha escapado a esta realidad y en las gestiones gubernamentales se ha acentuado la necesidad de un conocimiento de la ingeniería, con la capacidad para satisfacer las necesidades de su población.

Así, ante la nueva versión de la actividad económica, la ingeniería emergió con el propósito indispensable para resolver con su capacidad para resolver problemas derivados, por ejemplo, de la arquitectura y de la red vial nacional. En esta perspectiva, tanto la información como el conocimiento que debe utilizar el ingeniero ha originado que su tarea ha pasado a cumplir, con la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación constituir base esencial del progreso y el desarrollo (Osorio Marulanda, 2016).

Por tanto, en la formación del ingeniero en la Universidad Industrial de Santander, la formación académica e investigativa, debe estar en sintonía con los avances en el conocimiento y en las tecnologías que se revelan en los escenarios internacionales. Eso se debe traducir en una preparación fundamentada en el conocimiento de punta, construido en los centros universitarios en la docencia y la investigación propia de la diversidad del ámbito mundial globalizado (Osorio, 2016).

De allí la importancia asignada por los informantes clave sobre el contexto de la época y las necesidades del ingeniero; en especial, a lo referido a la diversidad y multiplicidad de la información y el conocimiento que se origina y divulga en las condiciones actuales. Así, se hace imprescindible que la preparación de este recurso humano sea una prioridad comprender las influencias que, sobre su formación académica, se divulgan a nivel planetario, dados los logros obtenidos en los conceptos y metodologías en este campo del conocimiento.

La función de la universidad

Como fundamento teórico para los criterios personales de los informantes claves de esta investigación, la función de la universidad se debe realizar en el marco de las condiciones de la época, como en forma acorde con los cambios de la ciencia y la tecnología. Históricamente, se aprecia que, desde mediados del siglo XX, se ha impuesto como tarea ineludible para las instituciones de la educación superior, a escala globalizada, la necesidad de ofrecer la formación de los ingenieros, a partir de los conocimientos y las tecnologías de actualidad, a nivel internacional (Osuna y Luna, 2011). Al respecto, son comunes las reuniones en diversas regiones del mundo, para conversar e intercambiar sobre las experiencias institucionales sobre los conocimientos y prácticas sobre los cursos de la ingeniería, en sus diversas perspectivas.

Lo cierto es que esta situación ha derivado en la divulgación del desarrollo científico y tecnológico y, con eso, la posibilidad de renovar y actualizar los diseños curriculares de las carreras de la ingeniería y ofrecer una preparación en relación con los logros significativos de la docencia y la investigación universitaria. De esta forma, la función

de la universidad se va renovando año tras año, en procura de la calidad formativa de este profesional.

Este propósito ha estado asociado a la preocupación por alcanzar importantes grados de calidad, de forma tal que surge la necesidad de definir en forma progresiva políticas orientadoras de estrategias y acciones encaminadas al logro de tal fin. De acuerdo con la idea precedente resulta impostergable que se desarrollen acciones encaminadas a fortalecer la formación en los estudiantes, de manera tal que sustentado en conceptos de integralidad, pertinencia y contextualización se fortalezcan procesos de gestión curricular que contribuyan asertivamente con el desarrollo del individuo (Marín-González, Cabas, Cabas y Paredes-Chacín, 2018, p. 14)

Esta labor obedece a las condiciones que le impone la realidad sincrónica a la formación que realiza y debe realizar la universidad en el proceso de preparación en lo que respecta a la enseñanza y el aprendizaje del ingeniero, en lo específico, a lo establecido en las sociedades altamente industrializadas. En consonancia con eso, en los países en vías de desarrollo, como es el caso colombiano, las universidades deben considerar que su función formativa debe ser revisada con un lapso de tiempo máximo de cinco años, de tal manera de reacomodar los currículos, con su tarea formativa actualizada y coherente con las necesidades nacionales (Pirela Murillo y Peña Vera, 2015).

En principio, para las universidades, se misión debe ser formar los profesionales preparados con un alto nivel conceptual, metodológico y con énfasis en lo ético. En ese propósito, como en Colombia se requieren profesionales de alto nivel de calidad académica, es imprescindible fomentar la preparación integral, como tarea básica de la universidad. Eso trae como consecuencia, involucrarse en las labores que motiven la formación de profesionales, hacia mejores rumbos de progreso y desarrollo (Rizo, 2007).

Se destaca también lo que apunta el perfil del estudiante y el rol de la universidad. Este perfil apunta a un profesional con las siguientes características:

Flexibles de pensamiento para adaptarse a los cambios. Disposición para el aprendizaje permanente. Manejo y experticia en tecnologías de la comunicación e información. Adaptación y enriquecimiento permanente. Comprensión y manejo de al menos dos idiomas. Experticia evidente en un área y sus campos conexos interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.

Disposición al trabajo colaborativo y en equipo. Impulso y creatividad hacia las soluciones laborales y efectivas. Tendencia hacia la comprehensividad. (Fernández, 2004, p.135)

Eso representa para la función de la universidad, promover los procesos de investigación, que faciliten al ingeniero, la necesaria innovación, la capacidad para participar en el escenario de su propio ámbito laboral; en especial, en el contexto de la ciencia y la tecnología para dar respuestas acertadas a sus campos de trabajo profesional. Significa entonces estar preparados para dar las respuestas acertadas a sus temáticas y problemáticas.

En este sentido, es notoria la necesidad de indagar las opciones factibles de originar el acercamiento de la universidad, los entes gubernamentales, el mundo empresarial y la sociedad en general, de tal manera de facilitar las condiciones que debe servir para formar a los ingenieros en el fomento de las capacidades que debe desarrollar para cumplir con su tarea formativa en forma responsable y comprometida (Vega-González, 2013).

La exigencia de la sociedad actual apunta a que la función de la universidad, a nivel mundial, debe orientar su actividad académica e investigativa, desde programas actualizados y en forma acorde con las realidades nacionales. Quizás un aspecto importante e interesante debe enseñar a los futuros ingenieros, cómo participar en las propias labores formativas con el incentivo de la investigación. En efecto, la universidad debe crear los escenarios para la posibilidad de facilitar las condiciones que permitan que la formación no solo se deba centrar en lo curricular, sino también fomentar las actividades extracurriculares que conduzcan a promover la preparación científica y tecnológica del ingeniero.

La formación académica y profesional del ingeniero

Desde las perspectivas de los informantes clave de la presente investigación, se infiere que, en teoría, el reconocimiento que la universidad es la institución que la sociedad ha promovido para la formación académica y profesional de los recursos

humanos que son requeridos e impulsar las propuestas del progreso y el desarrollo de un determinado país. En esa dirección, para los estudiantes de ingeniería la preparación que ofrece la universidad debe ser en atención a los retos que plantea el apoyo de la ciencia y la tecnología en el momento actual (Ramírez Arcila y Ramírez Casallas, 2015).

En las condiciones del mundo globalizado, el nivel y magnitud del conocimiento determina para la formación académica y profesional del ingeniero, requiere que no es conveniente tan solo cursar los estudios del pregrado y con eso, ejercer en el campo de la profesión. Por el contrario, amerita de cursar una escolaridad cada vez más prolongada. Eso como exigencia de una preparación cada vez más especializada que le facilite el ejercicio de la ingeniería con eficacia laboral.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores se puede plantear que la Ingeniería surge para dar respuesta a una necesidad social; se distingue su enseñanza y la formación del ingeniero, por transitar por los siguientes campos de actuación: el diseño, la ejecución, la resolución de problemas prácticos con métodos científicos, la enseñanza basada en la relación teoría práctica con profundas relaciones con la industria y la innovación técnica, la cual fue saludada con alborozo por la población (Capote León, Rizo Rabelo y Bravo López, 2016, p. 23).

Este aspecto se debe tomar en cuenta por, estar vinculado con el desafío de una formación académica que responda con la exigencia de una acción formativa más allá del pregrado; es decir, se requiere adquirir otras capacidades que no son propuestas en el desarrollo curricular, pero que son ofrecidas en estudios de diplomados, especializaciones, maestrías y doctorados.

Motivo por el cual, se trata de una educación continua, centrada en cursos de preparación, mejoramiento y capacitación profesional. Por tanto, en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, en las carreras de ingeniería suponen articular la formación que se facilita en las aulas y en los talleres, con el desarrollo de la investigación y las políticas de socialización del conocimiento que son formuladas en las políticas institucionales.

Se trata de generar reflexiones sobre una preparación académica y profesional, relacionada con la calidad formativa, pero también acorde con las exigencias labores

de los ingenieros (Rodríguez 2013). En la formación académica y profesional del ingeniero, también se impone asegura en el estudiante la ventaja competitiva que garantiza la calidad del conocimiento y las tecnologías que obtenido en los estudios universitario que ofrece la Universidad Industrial de Santander.

Ante esta realidad, la innovación del conocimiento garantiza que la formación académica permita apreciar la ingeniería como una profesión realmente aseguradora de la calidad, la responsabilidad y el compromiso del cumplimiento eficaz y eficiente de la función científica y tecnológica del ingeniero (Rodríguez Ponce, 2009). En consecuencia, la formación académica y profesional del ingeniero, supone en las condiciones de la época, reconocer la importancia que deriva del conocimiento tan avanzado que se revela en los diversos objetos de estudio.

Si eso se relaciona con la formación que se promueve en procura del capital humano, es apremiante para los centros de educación superior colombianos, ofrecer en sus labores académicas, estudios de acento avanzado, coherentes y pertinentes con las realidades que se revelan en el campo de ingenierías.

Por tanto, es imprescindible requerir del apoyo de las nuevas tecnologías de información y comunicación; en especial, en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los países calificados en desarrollo, pues allí, la facilidad para obtener los recursos para que las universidades propongan la mejor formación de sus docentes especializados en la ingeniería pueda cultivarse en los centros universitarios de calidad en el ramo de la ingeniería. Significa que, en la formación académica y profesional del ingeniero, la globalización plantea la posibilidad de nuevas posibilidades y oportunidades para beneficiarse de las experiencias que en este campo laboral se divulgan a nivel internacional.

El diseño curricular

Desde la perspectiva conceptual, para los informantes clave de la presente investigación sobre el perfil de las competencias para formar a los ingenieros, tiene en el currículo a la base esencial y básica para su formación. Eso trae como consecuencia,

reconocer la importancia de los cambios educativos que se realizaron luego de la segunda guerra mundial, en Europa y Estados Unidos del Norte, al plantearse la necesidad de mejorar la formación universitaria, para superar el privilegio de la modalidad transmisiva de los conocimientos en los procesos formativos de la enseñanza y el aprendizaje del ingeniero, en su diversas áreas de desarrollo profesional y estimular la formación por competencias (Rodríguez Lora y Valencia Arias, 2017).

Se trata de entender que, en la sociedad actual, sujeta a la incertidumbre y a la dinámica del cambio permanente, se ha hecho necesaria la exigencia de un proceso de formación integral en los ingenieros, pues fue traicioner, organizar un plan de estudios generalmente conformado por asignaturas científicas y técnicas, cuyo propósito fundamental fue promover su preparación para resolver los temas y problemáticas propias de la ingeniería. Con esa formación conceptual, estar capacitado para involucrarse activamente en el desarrollo económico y social de Colombia (Díaz, 2013).

Por tanto, el currículo adquirió la connotación más allá del plan de estudios, pues ahora se previó los planteamientos teóricos y desde allí, definir los objetivos y las competencias factibles de originar los cambios y transformaciones formativas para educar el ingeniero, con los fundamentos conceptuales actualizados y coherentes con las necesidades del momento y la preparación del ingeniero. Así, el paradigma revelado apunta hacia la construcción del conocimiento y, con eso, la potencialización de la actividad investigativa (Serna, s.f).

La creación de conocimiento como tarea de la universidad, debe tener el sello estratégico, por cuanto es referencia determinante de la institución en el ámbito de los centros de estudio de cuarto nivel. De esta forma, el currículo se erige como la base que avala la capacidad de la competencia interinstitucional en la complejidad de la sociedad del conocimiento. Eso trae como consecuencia, que el currículo sea coherente con las tendencias en el conocimiento de la ingeniería, las metodologías de enseñanza y del aprendizaje, como de la evaluación del rendimiento escolar.

El propósito es estructurar e innovar el nivel de los conocimientos y las prácticas para ajustar los planes de estudio, como también en el caso de la Universidad Industrial

de Santander, establecer criterios comunes para orientar los objetivos de cada uno de los programas en ingeniería, en relación con las políticas de la institucional y las políticas del Estado colombiano. En consecuencia, echar las bases de currículos novedosos que respondan con eficacia ante las necesidades del país. Al respecto,

aproximar a los estudiantes a escenarios profesionales reales; ir organizando y reorganizando marcos de referencia que les sirvan para entender mejor los conceptos y contenidos estudiados en la carrera; detectar los puntos fuertes y débiles de cada uno; reconocer las propias aptitudes, actitudes y competencias personales —sobre todo las referentes a las relaciones interpersonales—; detectar las lagunas en la propia preparación y reconocer las necesidades de formación y reflexionar sobre lo que cada uno ha hecho y aprendido durante el período de prácticas revisando conscientemente la experiencia vivida. Las prácticas conducen en muchos casos a que los estudiantes obtengan su primer empleo (Posso, Cuesta-Dávila y Plazas-Gómez, 2013, p. 142).

Lo enunciado genera el apremio para el currículo, articular los conocimientos propios de la ingeniería, las habilidades y las destrezas y la formación en valores que permitan obtener la formación del ingeniero con la capacidad necesaria para educar a este recurso humano con las competencias profesionales y personales que deben servir para preparar su formación profesional, como también su comportamiento como persona capacitada para cumplir con su tarea con compromiso y responsabilidad social (Valero, 2011). En consecuencia, el currículo debe encaminar su esfuerzo en función de los siguientes aspectos.

1. La principal característica del ingeniero es, ser un profesional capaz de entender el mundo y sus necesidades y ofrecer soluciones innovadoras, oportunas y eficientes que agreguen valor económico y social, eleven la calidad de vida y aseguren el desarrollo sostenible de una región o de un país.

2. El método del ingeniero parte de identificar la necesidad (reconocer la situación problema) que demanda de su intervención para transformar el objeto, fenómeno o realidad y prever y proveer la mejor solución, mediante la asignación adecuada de recursos. La estrategia o método elegido por el ingeniero debe dirigirse a resolver la contradicción entre el problema y su solución, poniendo en juego la necesidad de cambio, la incertidumbre del mundo real y su actitud para modificarlo y transformarlo.

3. El problema que enfrenta el ingeniero en la mayoría de los casos se requiere su capacidad para: Identificar e interpretar la necesidad que la sociedad demanda para lograr un cambio que genere mejora.

Por tanto, el diseño curricular que se proponga debe presentar las opciones factibles de contribuir a asumir los objetos de estudio con planteamientos teóricos y metodológicos, cuya misión facilite el tratamiento adecuado para auspiciar el logro satisfactorio del propósito establecido. De allí que es de fundamental importancia el hecho de abordar los procesos de ejecución con un alto nivel de realización coherente y pertinencia (Angarita Velandia, 2016).

El fomento de las competencias innovadoras

Teóricamente los informantes clave de la presente investigación, consideran como motivo de atención el fomento de las competencias, como base de su formación como ingenieros. Necesariamente, asignan fundamental importancia al hecho de ser formados para promover el tratamiento de sus problemas, la capacidad para discernir desde la innovación, el aprendizaje analítico e interpretativo, como también el pensamiento crítico y constructivo.

Se trata de competencias de orden diferente a las tareas tradicionales de la repetencia, la memorización y la reproducción de contenidos sin la debida reflexión. Por tanto, destacan que son evidentes los cambios pedagógicos y didácticos, donde cuentan con el apoyo de las tecnologías de la información y de la comunicación, para resolver los problemas que caracterizan a su formación académica y profesional.

En efecto, con las competencias adquiridas los ingenieros están capacitados para resolver las dificultades que confronta en la formación académica y confrontarán en su labor profesional (Vega-González, 2013).

Es imprescindible destacar que, en el escenario del mundo actual, caracterizado por el comportamiento de rápidos cambios, impregnados de la falibilidad, están demandado que los ingenieros sean profesionales capacitado para dar respuestas confiables y convincentes a las problemáticas que enfrentan en el ejercicio y desempeño de su profesión. Necesariamente eso requiere de un cambio substancial en la tarea formativo

en cuanto los métodos y estrategias de enseñanza, para guiar al aprendizaje hacia logros significativos. En efecto:

La formación de ingenieros en la actualidad exige una sólida formación científico- tecnológica en este tipo de profesional. Para lograr esto las universidades, a través de sus procesos de formación, necesitan desarrollar currículos abiertos, de perfil amplio, flexibles, donde predominen aprendizajes novedosos e innovativos, con el objetivo de contribuir a la preparación de profesionales actualizados, creativos y portadores, no solo de conocimientos de la especialidad, sino de habilidades y capacidades para tomar decisiones, asumir responsabilidades sociales, elementos que permiten desarrollar un profesional competente, capaz de interactuar y dar respuesta a problemas económicos, medioambientales y de desarrollo científico (Capote, 2016, p. 27).

Eso representa la necesidad de ofrecer opciones pedagógicas y didácticas que permitan a la formación del ingeniero potenciar con efectividad su calidad profesional. En eso es fundamental concebir su preparación académica con el fomento de las competencias innovadoras. De allí la atención hacia pretender que su labor formativa, apunte hacia la obtención de conocimientos, las habilidades propias de las competencias que debe aplicar un ingeniero, el conocimiento de las ciencias básicas y específicas de la profesión, como también la ejercitación del pensamiento lógico, heurístico, científico, sistémico, flexible, capaz de potenciar las ideas y relacionarse los cambios con mayor rapidez (Hernández y Ospina, 2005).

El fomento de las competencias innovadoras debe contribuir a facilitar el acceso del estudiante universitario que se prepara en la carrera de la ingeniería, en lo referido a las siguientes categorías: “Destrezas de aprendizaje independiente, Habilidades de pensamiento crítico y creativo para solucionar problemas. Habilidades para el trabajo personal y en equipo; Competencias comunicativas; Habilidades para expresar juicios y capacidad de evaluación; Integrar el conocimiento disciplinar y el manejo del cambio” (Capote, 2016, p. 25).

El desarrollo de la investigación

En la opinión de los estudiantes participantes como informantes clave en la presente investigación, teóricamente en la labor formativa de los ingenieros de que se forman en la Universidad Industrial de Santander, es de fundamental importancia desarrollar en ellos, las condiciones y potencialidades de investigadores. Eso trae como consecuencia marcar notable diferencia con el paradigma educativo y pedagógico, tradicional de transmitir conocimientos con las clases magistrales y tan solo la tarea de la investigación se centra en el docente, ante la exigencia de preparar su calidad conceptual (García y Manzano, 2010).

En esta situación, la universidad debe ejercitar la investigación como su labor fundamental. Eso permite al estudiante vigorizar su formación como ingenieros, pues tienen la posibilidad para adquirir nuevos conocimientos con la aplicación de proyectos sobre la indagación de objetos de estudio, relacionados con las asignaturas que cursa. Esa labor de creación representa la oportunidad para acceder al conocimiento en función de las actividades propias del diseño curricular, de la docencia y de la necesidad de desarrollar la investigación en la carrera de la ingeniería (Giraldo, 2011).

De esta manera, es posible alcanzar los propósitos formativos en forma acorde con las exigencias de ir en procura de la formación establecida en el diseño curricular y las aspiraciones formativas de un ingeniero investigador, capacitado para conocer al servicio de la comunidad colombiana, igualmente en el marco de los estándares de calidad formativa establecidos por los criterios internacionales de la exigencia, la calidad y la competitividad (González, 2003).

En efecto, los ingenieros en formación, deben responder a los requerimientos científicos y tecnológicos que se promueve en los organismos y sociedades científicas para el estudio de la ingeniería en las diversas regiones del planeta, donde el reto formativo es educar a un investigador activo y protagónico que sea capaz de generar conocimientos, proyectar su labor profesional en función de la actividad indagatoria, como ajustar sus propuestas a la novedad tecnológica, intervenir los territorios con la racionalidad ambiental, entre otros aspectos.

En efecto, los estudiantes de ingeniería deben asumir otras opciones formativas, acordes con las realidades contemporáneas. Eso no significa descartar las tradicionales,

pues siempre y cuando ayuden a mejorar las explicaciones y se relacionen con las nuevas ópticas, en función de los ajustes a las temáticas y los problemas que deben atender en el desenvolvimiento de la profesión. Así, la complejidad del mundo actual se puede comprender desde la ingeniería, en forma crítica y constructiva (Hernández Carrera, 2014).

Lo anterior supone obtener el razonable dominio del conocimiento de la función que cumple la ciencia y la tecnología, como el desarrollo de los mecanismos que la universidad desarrolla y fomentar para lograr la efectividad de la formación de ingenieros con vocación innovadora y emprendedora con la aplicación de las nuevas tecnologías. Eso implica para la orientación de la formación de los nuevos ingenieros, el apremio de reconocer que la formación de los estudiantes de ingeniería debe estar en sintonía con el desarrollo tecnológico (Jiménez, 2009).

El desarrollo de la investigación amerita de comprender que en la formación del ingeniero, su labor debe conducir a potenciar los aprendizajes para obtener y construir el conocimiento, pues eso representa la oportunidad para echar las bases de un profesional que conoce, pero que también es capaz de elaborar el conocimiento, al aplicar los fundamentos teóricos y metodológicos del modelo hipotético-deductivo, como de la orientación científica de la investigación cualitativa (Ramírez Arcila y Ramírez Casallas, 2015).

Un aspecto para considerar por las razones de ayudar a cumplir con la misión que representa la formación de los ingenieros significa el hecho que la preparación de los ingenieros debe ser una labor que motive a la formación permanente, por cuanto los modelos de investigación cambian y se transforman hacia la mejora de la calidad que se está originando en la indagación científica y con notables influencias en originar la facilidad para percibir la existencia de la obsolescencia.

El apoyo tecnológico

En la perspectiva de los estudiantes considerados como informantes clave para la presente investigación, en lo referido al apoyo tecnológico que debe facilitar la Universidad Industrial de Santander, para su formación ingenieros, se debe traducir en

la innovación teórica en una efectiva formación académica en la que se fomente calidad de la preparación en mejores propuestas pedagógicas y didácticas con efectos en sus procesos de enseñanza y de aprendizaje (Robinson, 2006).

Indiscutiblemente el apoyo tecnológico conduce a innovar las tareas que se aplican para formar a este recurso humano, como misión de la universidad. Por tanto, se trata de adecuar la calificación conceptual y práctica a las novedades técnicas que facilitan las TIC, con la finalidad de contribuir a que la formación sea coherente con los avances y logros que se promueven en las condiciones actuales. Eso resulta para los estudiantes en una valiosa oportunidad para actualizar su formación científica y tecnológica, que lo coloca en la vanguardia de los estudios en este campo del conocimiento (Calvo y Vélez, 1992).

Del mismo modo es oportunidad para que los estudiantes de ingeniería para acceder al ámbito laboral con una formación técnica que lo habilita para ingresar rápidamente al mercado de trabajo, preparado con los conocimientos y las habilidades y destrezas que lo habitan para un efectivo desempeño profesional en los sistemas productivos (Vega-González, 2013).

De allí que, para los estudiantes formados con la aplicación de las TIC, supone que su labor como ingenieros se debe centrar en que la universidad potencie su formación con el fomento de su participación activa y protagónica en la apropiación que genera la aplicación de los medios tecnológicos en su formación profesional. En efecto, eso debe conducir a colocar en el primer plano formativo a la utilización pedagógica y didáctica de los programas técnicos que se han estructurado para educar a los estudiantes de ingeniería.

La formación de ingenieros, al igual que el resto de las carreras universitarias, está sometida a requerimientos del ámbito interno del país y a incidencias provenientes del entorno internacional. Entre los requerimientos internos pueden citarse las aspiraciones sociales de quienes emprenden estudios superiores, en procura de la obtención de una formación universitaria con calidad reconocida, que cumpla condiciones para la empleabilidad y contribuya con la prosperidad y el desarrollo del país. Las incidencias de origen internacional derivan de los retos que imponen el nuevo orden social y económico mundial, su fundamentación en conocimientos, el proceso de cambio indetenible y la capacidad de

transferencia impulsada por las tecnologías de información y comunicación (Bello, 2012, p. 23).

Al respecto, la formación que ofrece la universidad ante el nuevo orden social y económico demanda la exigencia que la preparación de los estudiantes se realice tomando en cuenta los avances de nuevas tecnologías. Esta perspectiva significa renovar teóricamente el desarrollo curricular del ingeniero para adaptarlo a las nuevas exigencias de la sociedad globalizada, en especial, en el tratamiento científico y tecnológico de su formación académica.

Es imprescindible transferir las tecnologías de información y comunicación hacia la formación del ingeniero. El motivo lo representa el hecho que las TIC, han facilitado innovar los diversos campos formativos de la ingeniería. De esta forma, los avances tecnológicos han aportado opciones pedagógicas y didácticas para construir contribuciones con otras rutas más ligeras, confiables y oportunas. Se trata del caso de nuevos softwares que se han convertido en excelentes novedades en las tareas de la ingeniería.

Por eso los estudiantes habilitados en las TIC, se convierten en recursos humanos calificados para cumplir con responsabilidad y compromiso, no solo su formación académica y profesional, sino también ser protagonista que responde a las necesidades laborales con una excelente preparación (Capocasale, 2015).

En consecuencia, para los estudiantes de ingeniería es posible desde el marco de las exigencias, ser formado con el propósito de poder comprender las diversas oportunidades que ofrece la tecnología, lo favorable y enriquecedor de la importancia de las habilidades y las destrezas en función del logro significativo de la eficiencia que ofrece la mecanización en el proceso formativo del ingeniero.

Para los estudiantes, la tecnología ha tenido una función fundamental y apropiada al utilizar los avances de las TIC, en el propósito de alcanzar el logro significativo para alcanzar el incremento de la productividad laboral del ingeniero como actor protagónico en desarrollo y proceridad de la industria. Igualmente, ser capaz de contribuir con eficiencia tecnológica y alcanzar los propósitos labores con eficacia.

La innovación formativa en valores

Como aporte teórico en el presente estudio, para los estudiantes que han participado como informantes clave, consideran la exigencia de colocar el primer plano de su formación como estudiantes, a la formación en valores. Se trata de avanzar en una preparación que no solo se centre en la transmisión de los conocimientos, sino que permita contribuir con la calificación ética y moral. Eso significa sensibilizar sobre la equidad y la justicia social (Rodríguez y Córdoba, 2010).

Además, es necesario comprender que, en la preparación del ingeniero, no puede ser solo conceptual, sino también relacionado con la formación en valores. Es comprensible que la nueva formación que se establece en los currículos con una visión integral debe significar prestar atención a los desafíos que en el mundo globalizado emergen como resultado de la compleja realidad social que enfrentan los estudiantes en su formación como ingenieros (Sánchez Symonds, 2017).

La formación en valores de los ingenieros debe conducir a evitar el carácter utilitario que caracteriza al desempeño de su carrera. Así, la tarea social de la ingeniería se debe hacer y cumplir dentro de un marco de valores, mantener actualizados los conocimientos y fortalecer la conciencia ética en el ejercicio profesional.

En principio, es imprescindible asumir que el ingeniero es un actor humano y social que en el marco de los cambios curriculares que se ha propuesto para innovar su calidad formativa, determina la exigencia de aproximar su preparación científica y tecnológica a la función humanizadora que debe contribuir a entender las transformaciones del entorno. Eso incide en considerar lo siguiente:

La ética es entendida como una disciplina filosófica definida en principios directivos para orientar a las personas en la concepción de la vida, el hombre, la moral, los juicios, y los hechos; que reflexiona de forma sistemática y metódica sobre el sentido, validez y licitud de los actos humanos individuales y sociales en la historia, también, se ocupa de la fundamentación racional del comportamiento moral del hombre y de encontrar las convergencias axiológicas racionalmente justificables para todo ser humano (Silva y Espina, 2006, s.p.).

Por tanto, la concepción de la ingeniería, en las nuevas condiciones globales, plantea que este profesional debe considerar la complicada realidad en la que le toca desarrollar

su formación, como en su tarea profesional. En consecuencia, la formación en ingeniería debe estar sujeta a contribuir a los requerimientos del orden social. Eso traduce basar su formación en conocimientos, utilizar las tecnologías de información y comunicación, aunque también estar consciente de las exigencias políticas y sociales, de los retos del ascenso social y las posibilidades de ingresar al mercado laboral (Páez, 2006).

Significa entonces que para los estudiantes su formación profesional universitaria, como ingeniero debe traducirse en estar preparados para considerar la situación social, como parte de su función innovadora de su labor creativa y constructiva. Es parte de su labor, evidenciar la calidad humana, moral y ética, asociada con la capacidad analítica, creativa y crítica, con la actitud de compromiso hacia la sociedad (Pérez, 1999).

La formación de los ingenieros debe atender las necesidades que derivan de los valores y características del ejercicio de la profesión y vocación social, para esto es necesaria una formación básica sólida que incorpore un cambio cultural y propicie los valores en el ejercicio profesional para obtener una conciencia sana y una vocación social. Eso representa en la formación de los ingenieros laborar orientado por el respeto a lo humano.

La sociedad actual, requiere sujetos responsables de sus acciones, proyectos y realizaciones, necesita una finalidad, sólo desde un contexto semejante tiene sentido la ética, por ende, establece fundamentos racionales, normas de comportamiento moral. Los individuos, la sociedad y las instituciones deben combatir contra el hundimiento de la moral, la crisis de los valores, para lograr mayores beneficios un mundo mejor, capaz de enfrentar los dilemas éticos (Silva y Espina, 2006, s.p).

Desde esta perspectiva supone que la aplicación de las tecnologías debe significar el reconocimiento de estilos de vida y formas de pensar sobre la ingeniería, debido al surgimiento de los problemas donde la ética se revela con propósitos malsanos, como es el caso de la corrupción administrativa. Por cierto, muy común cuando se trata de resolver situaciones en que la ingeniería es la tarea más significativa y relevante, en el momento de colocar en el segundo plano al bienestar social.

A continuación, se presenta un gráfico final que destaca las acciones que emergieron

de la investigación y sirven para generar reflexiones sobre el perfil del estudiante que está en proceso de formación en las carreras de ingeniería.

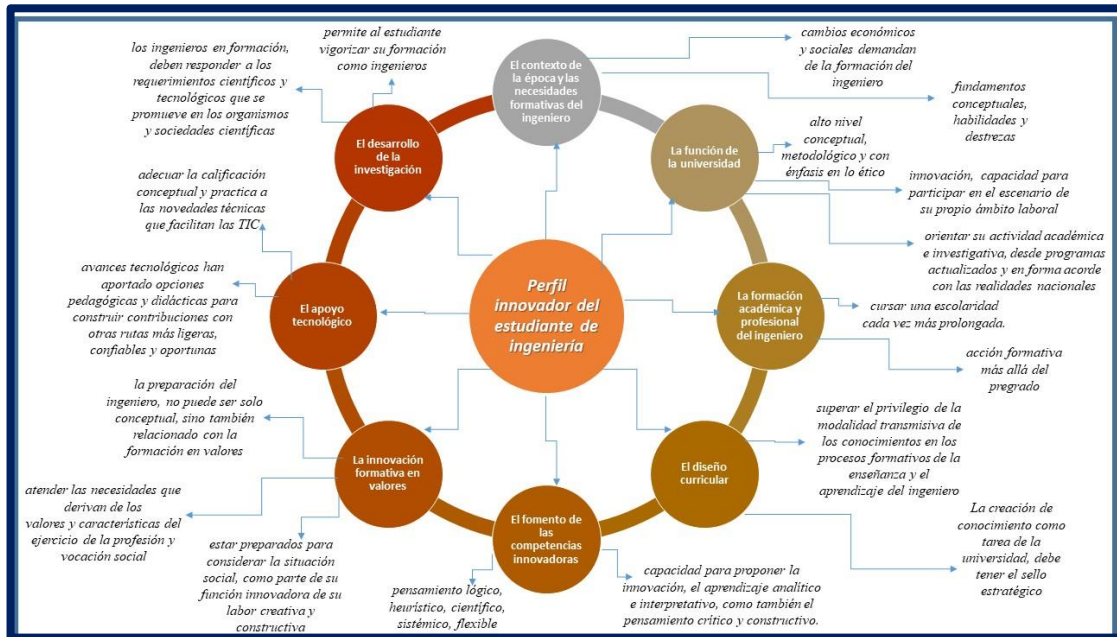


Gráfico 9: Perfil innovador del estudiante de ingeniería Riberos (2021)

CAPITULO VI

CONSIDERACIONES FINALES

El desarrollo de la educación superior en Colombia representa para la presente investigación, una obligada referencia al tratamiento innovador que sea promovido en la formación de los ingenieros, con el fomento de las competencias que lo habilita en su preparación académica hacia el desempeño eficaz y eficiente en el campo laboral. Eso supone la puesta en práctica de los fundamentos establecidos curricularmente, para definir su perfil formativo, como egresado de la carrera de ingeniería,

Al respecto, el estudio se realizó en la Universidad Industrial de Colombia (UIS), que como institución de vanguardia en la educación superior del país, cumple una extraordinaria labor en la formación de calidad de los recursos humanos que requiere la región santandereana y departamentos vecinos, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la región oriental colombiana.

Así mismo, se destaca que la investigación se efectuó en momentos difíciles a nivel mundial, producto de una emergencia sanitaria que generó cambios imprevistos en todos los ámbitos, permitiendo obtener un aprendizaje desde los contextos: educativo, social, económico y de salud. Sin embargo, la acción investigativa en la UIS, se asumió la participación activa y protagónica de los estudiantes que cursan estudios en la carrera de ingeniería. El motivo fue considerar que su formación está relacionada con los planteamientos teóricos y metodológicos formulados en el diseño curricular establecido por la UIS. Dada esta formación que se realiza en función del desarrollo curricular de las competencias, el investigador selecciona en forma abierta e intencional cinco estudiantes de las especialidades de la ingeniería que se facilitan en la Universidad Industrial de Santander.

Al respecto, se utilizaron en la actividad indagador los fundamentos de la investigación cualitativa y los conocimientos y prácticas del método fenomenológico,

en procura de la subjetividad de los actores citados sobre la comunicación en el aula de clase y la solución de los conflictos escolares. Al respecto, se concretan las siguientes conclusiones:

Sobre la caracterización de los testimonios sobre las competencias propuestas para la formación de los estudiantes de ingeniería de la UIS, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander–Colombia, se aprecia que los informantes clave manifiestan aspectos interesantes relacionados con la experiencia que han obtenido en el desarrollo curricular de la carrera de ingeniería que cursan; en especial, en lo referido a la formación académica y profesional adquirida. Igualmente, destacan la importancia del fomento de la investigación en su formación como ingenieros.

Al interpretar analíticamente los testimonios manifestados por los estudiantes de ingeniería de la UIS, en cuanto a las competencias establecidas para su formación aplicado por la UIS, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander–Colombia, se ha podido apreciar que desde las perspectivas personales expuestas, se puede inferir aspectos relevantes que significan el dominio del conocimiento obtenido en el campo de la ingeniería, como el desarrollo de las habilidades y destrezas, como también la formación en valores de este profesional; quiere decir que están actualizados en conocimientos y prácticas referidas a su formación profesional.

Es importante reconocer que los estudiantes involucrados en el estudio tienen la capacidad para aportar contribuciones teóricas que derivan de su labor académica e investigativa, con acertada visión de los aspectos a tomar en cuenta para mejorar la calidad formativa que en la carrera de ingeniería desarrollada por la UIS. En efecto, las contribuciones facilitan entender su satisfactorio nivel de preparación, en forma en las condiciones de la época contemporánea y la realidad de la profesión en Colombia.

Por tanto, al asumir el reto de generar aportes teóricos derivados desde la perspectiva de estudiantes de ingeniería sobre las competencias establecidas, desde la perspectiva de los estudios de ingeniería de la UIS, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander – Colombia, la presente investigación ha logrado el propósito de indagar en estudiantes sus concepciones sobre las competencias establecidas para orientar su formación académica y profesional. Significa que el estudio valora los testimonios manifestados,

pues revelan la calidad formativa que han adquirido estos profesionales en proceso de formación. Esa calidad se muestra en los aportes que a continuación se formulan como constructos que vinculan a lo conceptual y empírico de los informantes clave.

Otros aspectos para considerar

Para responder a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación para la formación de los ingenieros en la Universidad Industrial de Santander, como institución de educación superior en Colombia, se hizo imprescindible para la presente en la investigación, recomendar la innovación de la formación de los ingenieros. Lo cual conlleva a revisar las competencias establecidas para reorientar la preparación académica en un todo de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos promovidos en el ámbito de la ingeniería.

Se trata de realizar la innovación en cortos lapsos de aplicación de los fundamentos teóricos, metodológicos y la formación en valores, adecuados a los cambios y transformaciones, tanto en el proceso académico, como laboral. De esta forma, la Universidad Industrial de Colombia (UIS), moderniza la formación de calidad de los recursos humanos para mejorar la labor de profesionales preparados con nuevas opciones curriculares y dar respuesta al mercado laboral con el propósito de renovar la formación ante los retos del mundo actual.

De allí, la importancia de fomentar la tarea investigativa en la UIS, que promueva la intervención de los estudiantes que cursan estudios en la carrera de ingeniería, pues una vez obtenidos los conocimientos y prácticas que requiere el ingeniero, puedan formular planteamientos teóricos y metodológicos formulados, con capacidad de aportar propuestas para facilitar la función que cumple el desarrollo curricular de las especialidades de la ingeniería que ofrece la Universidad Industrial de Santander.

En este orden de ideas, la obtención de las competencias genéricas fundamentales para la formación de los estudiantes de ingeniería de la UIS, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander–Colombia, ejerciten esfuerzos para evaluar constantemente los conocimientos y la experiencia que han obtenido en el desarrollo curricular de la carrera de ingeniería que cursan. Esa recomendación obedece a que, en

la formación académica y profesional, como se revelan en forma cotidiana nuevos aportes, éstos deben ser aplicados en forma directa en las asignaturas, seminarios e investigaciones garantes de la formación como ingenieros.

Eso representa para esta investigación, gestar acciones teóricas para el incentivo de considerar en la innovación de los diseños curriculares, los planteamientos personales de los estudiantes de ingeniería de la UIS. El hecho de apreciar las perspectivas personales expuestas en la realización de esta investigación es motivo suficiente para justificar en los cambios formativos, el protagonismo que revela el dominio del conocimiento obtenido en el campo de la ingeniería.

Así como, la posibilidad y capacidad para aportar contribuciones que pueden facilitar la reorientación formativa hacia una formación del ingeniero factible de ser mejorada en el mismo trascurso de la preparación establecida en el diseño curricular. En efecto, eso representa la posibilidad de transferir los conocimientos y las experiencias en forma directa y vivencial en las actividades realizadas en las asignaturas, seminarios y talleres que se proponen para mejorar la calidad formativa que en la carrera de ingeniería desarrollada por la UIS.

Por tanto, al obtener aportes que factiblemente se pueden derivar desde la perspectiva de los estudiantes de ingeniería sobre las competencias establecidas, en los estudios de ingeniería de la UIS, Sede Bucaramanga, Departamento de Santander – Colombia, esta tesis doctoral exhorta ejercitar las investigaciones, cuyo propósito sea obtener sus perspectivas personales sobre la formación académica y profesional obtenida.

REFERENCIAS

- Alarcón, R. (2014). Conferencia Inaugural Universidad 2014, 9no Congreso Internacional de Educación Superior. La Habana: MES.
- Angarita Velandia, M. A. (2016). *Formación de ingenieros interdisciplinarios a través de una metodología activa con temáticas integradora. SABER, CIENCIA Y Libertad* | Volumen 11, No. 2, 177-187
- Ansorena, A. (1996). Educación basada en competencias. Barcelona: Paidós Empresa.
- Argueles, A. (2005). Educación y capacitación basada en competencias. Una perspectiva internacional. México: Limusa.
- Arias V., M., y Giraldo M., C. (2011) El rigor científico en la investigación cualitativa. *Investigación y Educación en Enfermería*, 29 (3), 500-514.
- Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación. Caracas: Editorial Episteme
- Bello, J. (2012). Los nuevos paradigmas para la formación de los ingenieros Exposición a los miembros de la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat Reunión Técnica / 20 de marzo de 2012 file:///C:/Users/Santiago/Downloads/Dialnet-LosNuevosParadigmasParaLaFormacionDeLosIngenieros-4052745.pdf
- Bozu, Z. y Canto, P. (2009). El profesorado Universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. España: Barcelona. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. Vol. 2, N.º 2, 87-97.
- Bunk, G. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA., en N° 1, pp. 8-14.
- Calvo, G. y Vélez, A. (1992). Análisis de la investigación en la formación de investigadores. Bogotá: Universidad de la Sabana.
- Cañón Rodríguez, J. C. y Salazar Contreras, J. (2011). La calidad de la educación en ingeniería: un factor clave para el desarrollo Ingeniería e Investigación, vol. 31, núm. 1, 2011, pp. 40-50 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia
- Capocasale B., Alejandra (2015) Capítulo II ¿Cuáles son las bases epistemológicas de la investigación educativa?, y Capítulo VI La investigación educativa cualitativa. Aproximación a algunos de sus métodos de investigación; en: *Investigación Educativa: Abriendo puertas al conocimiento*. Revista Convocación – CLACSO. Edición: Contexto S.R.L. Impresión: Zonalibro. Montevideo, Uruguay, 2015 ISBN: 978-9974-8449-2-6. <https://drive.google.com/file/d/1NqHesrUq17RyOocNqMTI9mKzMy8odXXw/view>
- Capocasale, A. (2015) *Investigación Educativa. Abriendo puertas al conocimiento*. Uruguay: Editorial Contexto.

- Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N., & Bravo López, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8 (1), 21-28.
- Carrillo, B. J. (2009). La ingeniería y la ética profesional. *Revista Digital Lámpsakos*, No. 1., 66-67.
- Clemente, J. (2013) Análisis de la percepción de las competencias genéricas adquiridas en la universidad. Universidad Politécnica de Valencia, España. Tesis disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/45684/Clemente%3bEscrib%c3%a1%20-%20An%c3%a1lisis%20de%20la%20percepci%c3%b3n%20de%20las%20competencias%20gen%c3%a9ricas%20adquiridas%20en%20la%20Unive....pdf?squence=1&isAllowed=y>
- Comoglio, M. S. (2019). Competencias en carreras de ingeniería. Modelo para evaluar niveles de adquisición y requerimientos del mercado de trabajo. *RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo* Vol. 9, Núm. 18.
- Corbin Juliet y Strauss Anselm (2002) *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colección Contus. Editorial Universidad de Antioquia. Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia. © Editorial Universidad de Antioquia. ISBN: 958-655-624-7 (volumen) ISBN: 958-655-623-9 (Obra Completa). Primera edición (en español): Editorial Universidad de Antioquia, diciembre de 2002.
- Corchuelo, M. (2004). Una aproximación a los procesos de formación de ingenieros. *Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]*. Vol.1, No.1 (Julio - diciembre de 2004).
- Corominas, E. (2001). Competencias genéricas en la formación universitaria. Nro. 325. Madrid, pp. 299.321.
- D'Amore B. (2000). Escolarización del saber y de las relaciones: efectos sobre el aprendizaje de las matemáticas. *Relime*, Mexico D F, en prensa.
- De Freitas, V., y Yáber, G. (2014). Modelo holístico de sistema de gestión del conocimiento para las instituciones de educación superior. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*.
- Díaz V., Mario (2003). Flexibilidad y Educación superior en Colombia. ISSN: 1657-5725. Instituto Colombiano para el fomento y la Evaluación de la Educación. ICFES. Serie Calidad de la Educación Superior N° 2.
- Díaz V., Mario (2013). Currículum: debates actuales. Trazos desde América Latina. Universidad Santiago de Cali / Facultad de Educación – Facultad de Derecho –Facultad de Comunicación y Publicidad. Páginas 21-33. *Colciencias* tipo 2. Artículo de reflexión recibido: noviembre 2013; aceptado: diciembre 5, 2013. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/609/356-697-1->

SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Duque, M. & Gauthier, A. (2005). Formación de ingenieros para la innovación y el desarrollo tecnológico en Colombia. Colombia: Universidad de los Andes. Cide.
- Echeverría, B. (2002). Gestión de la competencia de acción profesional. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 7-43. En Torelló, O.M. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Revista del Currículum y formación del profesorado*. España: Barcelona.
- Escorcía, J. y Hernández, O. (2012). Diseño del perfil de formación para un licenciado en matemáticas desde la perspectiva del proyecto Tuning-América Latina. Edición No. 14.
- Eyzaguirre, N. (2014). “Las competencias genéricas del estudiante y la influencia en su nivel de emprendimiento en la facultad de ciencias empresariales de la universidad alas peruanas – filial Tacna, en el año 2013”. Tesis de Grado Maestro en Ciencias (Magíster Scientiae). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann TACNA, Perú. Recuperado de: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/999/TM158_Eyzaguirre_Mazuelos_NG%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, A. (2004). *Universidad y currículo en Venezuela: hacia el tercer milenio*. Caracas: UCV
- Fernández, F. H. & Duarte, J. E. (2013). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería. *Formación Universitaria*, 6 (5), 29-38.
- Fernández, V. (1980). Competencia en la formación y competencia en la gestión de talento humano. *Convergencia y desafío*. CINTERFOR.
- Ferreira K. y Gomes, P. (2013). *Proyecto Tuning América Latina en las Universidades Brasileñas: características y ámbitos en el área de la Educación*. Brasil: Sao Paulo.
- Ferreira Kleyton, C. (2013). *Proyecto Tuning América latina en las universidades brasileñas: características y ámbitos en el área de la educación*. *Paradigma* Vol. XXXIV, N° 1, 83 – 96
- Flórez, R., y Tobón, A. (2001). *Investigación educativa y pedagogía*. Santa fe de Bogotá: McGraww-Hill Interamericana
- Fraile, A. A. (2007). *La formación didáctica y profesional del profesorado de educación física*. *Revista Motricidad Humana*, 4(1): 20-30. Recuperado de <http://www.cleverboxideas.com/revista/wp-content/uploads/2013/01/FormacionDidactica.pdf>
- García M., Selva (2015) *Capítulo V. Aspectos metodológicos de la investigación cualitativa. En: Investigación Educativa: Abriendo puertas al conocimiento. Revista Convocación – CLACSO*. Edición: Contexto S.R.L. Impresión:

Zonalibro. Montevideo, Uruguay Marzo, 2015 ISBN: 978-9974-8449-2-6.
Páginas: 101 a 118. Disponible:
<https://drive.google.com/file/d/1NqHesrUq17RyOocNqMTI9mKzMy8odXXw/view>

- García Puentes, C. D.; Montaña Santana, J. F. y Pérez Rodríguez, C. A. (2019). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo comunitario, una experiencia en la formación de Ingenieros Civiles. *Revista Conrado*, 15(68), 130- 134. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- García, G. y Manzano, J. (2010). Procedimientos metodológicos básicos y habilidades del investigador en el contexto de la teoría fundamentada. *Iztapalapa Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* (69), 17-39
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona, Paidós, de Buenos Aires.
- Giraldo P., M. (2011). Abordaje de la Investigación Cualitativa a través de la Teoría Fundamentada en los Datos. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, 4, II, (6), p. 79-86.
- Gómez S, J. (2017) Aspectos metodológicos de la investigación cualitativa. Ensayo presentado en el Doctorado en Pedagogía, ULA-Táchira. 2017.
- Gonczy, A. (1996). Instrumentación de la educación basada en competencias. González, V. y González R. (2008). Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. [En línea]. Mayo- agosto 2008. Número 47.pp. 185-209 www.rieoei.org/rie47a09.htm
- González M., A. (2003) Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *Revista ISLAS*, 45 (138) páginas: 125-135; octubre-diciembre, 2003. Disponible: <http://josemramon.com.ar/wp-content/uploads/Gonzalez-Morales.-paradigmas-en-investigacion.doc>
- González, J.; Wagenaar, Robert y; Beneitone, Pablo (2004) *Tuning-América Latina: Un Proyecto de las Universidades*. En *Revista Iberoamericana de Educación*, mayo-agosto, número 035. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, España. pp. 151-164. https://www.researchgate.net/profile/Robert_Wagenaar2/publication/28078676_Tuning-America_Latina_un_proyecto_de_las_universidades/links/0deec53c579b1998b4000000/Tuning-America-Latina-un-proyecto-de-las-universidades.pdf
- González, M. y Moro, M. (2009). La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en Información y Documentación. *Revista Bid*. Número 23. Disponible en: bid.ub.edu/23/delamano1_res.htm
- Harris, F. (1997). *Programas formativos basados en competencias*. Cinterfor. Montevideo.

- Hernández Carrera, R. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamenta. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187-210
- Hernández S. Roberto; Fernández C.; Carlos y; Baptista L., María (2014) *Metodología de la Investigación*, Sexta Edición. Por McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- Jiménez, S. (2009). La construcción del estado del arte en la formación para la investigación en el posgrado en educación. En *El posgrado en educación en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México
- Llanos, V., Céspedes, F. (2010). Evaluación de competencias genéricas desde la perspectiva de docentes y estudiantes de pregrado de medicina veterinaria en la ciudad de Lima – Perú. Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/698/Llanos_cf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marín-González, F.; Cabas, L.; Cabas, L. Paredes Chacin, A. J. (2018). Formación Integral en Profesionales de la Ingeniería. Análisis en el Plano de la Calidad Educativa *Formación Universitaria* Vol. 11 N° 1 – 2018, 13-24.
- Martínez M., M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*, XXVII (2), 1-20.
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Editorial Trillas.
- Medina A. Patricia (2008) Aproximaciones a la flexibilidad curricular en la educación superior en Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*. Vol. 6, No. 1. Enero-junio de 2008 - ISSN: 1794-192X. <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/GuillermoOckham/article/view/516/323>
- Medina Mosquera, C.; Petit Torres, E. y Buelvas, E. (2017). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje de programación numérica en ingenierías para la Universidad de la Costa. *Omnia* N° 23 (1), 20-32.
- Morales, J. (2014). La construcción teórica en las tesis doctorales de ciencias sociales-educación. *ARJÉ Revista de Postgrado FACE-UC*, 8 (14), 233-24
- Ojeda (2012) *Modelo pedagógico de la modalidad mixta fundamentado en el b-learning y la creatividad en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC-UPEL)*. Caracas: Venezuela. Tesis doctoral.
- Ordoñez, (2017). *Diseño de Planes de Estudios Universitarios desde un Enfoque Competencia*. Recuperado de: <https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/5664/ordo%C3%B1ez-olmedo-tesis-17-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Osorio Marulanda, C. (2016). La formación de los ingenieros para participar con las comunidades en temas tecnológicos: consideraciones a partir de la gestión del agua. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol. 11, núm. 33, septiembre, 2016, 161-180.
- Osorio, S. N. (2009a). De la “Teoría crítica de la sociedad” a la “paradigmatología” de Edgar Morin. En: Maldonado Castañeda, Carlos Eduardo (Ed.). *Complejidad: revolución científica y teoría*: 145-173.
- Osses S. Sánchez, I. Ibáñez, F. (2006). Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos*, XXXII, 1 119-133.
- Osuna, C. y Luna, E. (2011). Valores Éticos en la Formación Universitaria de las Áreas de Ciencias Naturales e Ingeniería y Tecnología, en el Contexto de la Sociedad del Conocimiento. México: Universidad Xochicalco.
- Páez, J. (2006). Valores para la formación profesional del ingeniero civil. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. *Laurus*, vol. 12.
- Palma, C. (2012). Nuevos retos para el ingeniero en el siglo XXI. *Revista semestral de ingeniería e innovación de la Facultad de Ingeniería, Universidad Don Bosco*. 2 (4), 61-65
- Pérez, A. (1999). *Educación valores y el valor de educar. Parábolas*. Caracas: San Pablo.
- Proyecto Tuning América Latina. (2007). *Reflexiones perspectivas de la Educación Superior en América Latina, en el Informe final Proyecto Tuning de América Latina. 2004-2006*. Publicaciones Universidad de Deusto.
- Pirela Murillo, J. y Peña Vera, T. (2015). Nuevos desafíos para la formación del profesional de la información frente al surgimiento de la cibersociedad: un enfoque de competencias. *I N V E S T I G A C I Ó N BIBLIOTECOLÓGICA* N° 38, 118-139.
- Posso R., Cuesta-Dávila, H. y Plazas-Gómez, L. A. (2013). Propuesta curricular para la implementación de la carrera de Ingeniería de Software de la Fundación Universitaria Inpahu”. *Ingeniería Solidaria*, Vol. 9, No. 16, pp. 141-151, Dic., 2013.
- Proyecto Tuning (2009). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe final*. Documento en línea, recuperado de: <http://fdocenterd.files.wordpress.com/2009/12/resumen-tuning.pdf>
- Ramírez Arcila, H. y Ramírez Casallas, J. F. (2015). La formación del ingeniero desde la perspectiva del profesional reflexivo: desarrollo de teoría e hipótesis a partir de resultados de investigación previo. *Revista Educación en Ingeniería*, Vol. 10, N°. 20, 46-58.
- Reynoso Florez, M.; Castillo Elizondo, J.A. y Dimas Rangel, M. I. (). *La formación integral del estudiantado de ingeniería a través de la educación continua*. *Revista Electrónica Educare*, Vol. 18 (1), 77-96

- Rizo, N. (2007). Estrategia Didáctica de Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Carrera de Ingeniería Informática. Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Cienfuegos.
- Robinson, K. (2006). La revolución en el aprendizaje. Madrid: España. Laurus Revista de Educación Año 9 No. 16, 70-76.
- Rodríguez (2013) El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, España
- Rodríguez Lora, V. y Valencia Arias, A. (2017). ¿Cómo se aplica la ingeniería del conocimiento en la investigación de mercados? Estudio de caso Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 26 N° 3, 2018, 499-513.
- Rodríguez Lozano, E. P. (2020). Práctica pedagógica interdisciplinar para la formación integral de ingenieros, Tesis Doctoral Universidad Simón Bolívar Barraquilla, Colombia
- Rodríguez, M. & Córdoba, M. (2010). Educación ética en ingeniería: una propuesta desde el currículo oculto. Revista: educación en ingeniería Junio (2010). Universidad Nacional de Colombia, Manizales (Colombia).
- Rodríguez-Ponce, E.. (2009). El rol de las universidades en la sociedad del conocimiento y en la era de la globalización: evidencia desde Chile. Interciencia, 34(11), 824-829.
- Sabino, (2002). Tipos de Investigación. México.
- Sanchez Núñez, J. A. (2003). El ingeniero y la docencia universitaria. Reviltn de Educación, N° 330 (2003), 303- 312.
- Sánchez Symonds, R. (2017). La importancia de la creatividad del ingeniero. Recuperado de: <https://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/la-importancia-de-la-creatividad-en-un-ingeniero/>
- Sánchez. M. y Olivety, M. (2015). La fenomenología hermenéutica. Revista portales médicos.
- Schon, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Barcelona, España: Paidós.
- Serna M., A. (s.f). La formación en ingeniería en Colombia: Una situación que preocupa. Corporación Universitaria Remington. Recuperado de: <http://www.universidad.edu.co/images/cmlopera/descargables/formacioningenieria.pdf>
- Silva, N. y Espina, J. (2006). *Ética Informática en la Sociedad de la Información. Revista Venezolana de Gerencia*, V.11, N° 36. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842006000400004
- Sladogna, M. (2000). Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. Buenos Aires, Argentina. CINTERFOR.OIT

- Sospedra-Baeza, J., Loret-Catalá, M. C. y Cañas-Louzau, T. R. (2013). Percepción de los estudiantes de ingeniería civil sobre las competencias óptimas del docente universitario. *Sinéctica*, 41. Recuperado de http://www.sinectica.iteso.mx/articulo/?id=41_percepcion_de_los_estudiantes_de_ingenieria_civil_sobre_las_competencias_optimas_del_docente_universitario 1-20.
- Strauss, A. Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia: Universidad de Antioquia
- Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Torres, M. (2006). Motivación y aprendizaje en el aula. Como enseñar a pensar, España: Editorial Santillana
- Ulloa, G. (2010). ¿Qué pasa con la ingeniería en Colombia? *Revista Ingeniería y Sociedad*, 2, 38-41.
- UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre educación superior del siglo XXI: Visión y acción. Conferencia mundial sobre la educación superior. París, Francia.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2010) Manual de Trabajo de Grado y Maestría y Tesis Doctoral. Caracas.
- Valero, G. (2011). Las competencias de los administradores en Colombia a la luz del proyecto Tuning –caso capitulo oriente, Licenciatura Administración de Negocios Internacionales, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia: Bucaramanga. Recuperado de: <http://www.puente.upbbga.edu.co/index.php/revistapuente/>.
- Vega, F., Portillo, E., Cano, M., & Navarrete, B. (2014). Experiencias de aprendizaje en ingeniería química: diseño, montaje y puesta en marcha de una unidad de destilación a escala laboratorio mediante el aprendizaje basado en problemas. *Formación universitaria*, 7(1), 13-22
- Vega-González L. R. (2013). *La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI. Ingeniería Investigación y Tecnología*, volumen XIV (número 2), abril-junio 2013, 177-190
- Vega-González, L. R. (2013). La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, volumen XIV (número 2), 177-190.

ANEXOS

[ANEXO A]

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN PARA INFORMANTES
CLAVES**

El fin último de esta aceptación, es suministrar a los participantes una clara explicación del rol que cumplirán como participantes en la investigación titulada: APORTES TEÓRICOS SOBRE EL PERFIL DE LAS COMPETENCIAS DE

LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DESDE LA PERSPECTIVA DEL PROYECTO TUNING

La presente investigación es realizada por César Augusto Riberos Jaimes, estudiante de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). El objetivo de la aplicación del instrumento es construir un modelo teórico desde la perspectiva del Proyecto Tuning, sobre el perfil de las competencias que deben tener los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander, Sede Bucaramanga - Departamento de Santander - Colombia.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista. Esto tomará aproximadamente veinte (20) minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial, y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradezco su participación.

ACEPTACIÓN DE PARTICIPACIÓN DEL INFORMANTE CLAVE

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por César Augusto Riberos Jaimes. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es Construir un modelo teórico desde la perspectiva del Proyecto Tuning, sobre el perfil de las competencias que deben tener los estudiantes de ingeniería de la Universidad Industrial de Santander.

Reconozco que la información que yo provea en el transcurso de esta investigación es estrictamente confidencial, y no será usada para ningún otro propósito sin mi consentimiento. He sido informado (a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)
Ingeniería que cursa

Firma del Participante

Fecha

GUIÓN DE ENTREVISTAS

ESTUDIANTES DEL ÁREA DE INGENIERÍA

1. ¿Indique que competencias considera usted son esenciales desarrollar como estudiante de ingeniería?
2. ¿Desde su formación académica, cómo está desarrollando la responsabilidad social y compromiso ciudadano?
3. ¿La formación académica de la carrera de ingeniería, está dirigida netamente a la adquisición de conocimiento sobre el área de estudio y profesión? Explique
4. ¿Cómo considera usted que debe aplicar los conocimientos que está adquiriendo desde la universidad en la práctica?
5. ¿Considera que es necesario asumir con compromiso ético su carrera de ingeniería?
¿Por qué?
6. ¿Es necesario tener habilidades en el uso de las TIC y la comunicación oral y escrita?,
¿Cuál es su influencia en el estudiante de ingeniería?
7. ¿Cómo plantea y resuelve los problemas del área?
8. ¿Se siente motivado en hacer Investigación para fortalecer sus competencias como futuro ingeniero? Explique.
9. ¿Un ingeniero necesita ser creativo? Justifique su respuesta
10. ¿Recibe desde la universidad formación para desarrollar capacidades en lo referente a formular y gestionar proyectos? Justifique su respuesta
11. ¿Qué conocimientos e información tiene acerca del proyecto Tunning?
12. ¿Cuáles son las competencias que usted considera adquirió en la carrera? Justifique su respuesta