

**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE NARIÑO-RUDECOLOMBIA**

**FORMULACIÓN DE UN MODELO DE COMPETENCIAS DEL DOCENTE
INGENIERO FORMADOR DE INGENIEROS DE SISTEMAS PARA EL SIGLO XXI**

**CASO DE ESTUDIO: PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

FABIO ANDRÉS BOLAÑOS ALOMIA

San Juan de Pasto, abril de 2023

**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE NARIÑO-RUDECOLOMBIA**

**FORMULACIÓN DE UN MODELO DE COMPETENCIAS DEL DOCENTE
INGENIERO FORMADOR E INGENIEROS DE SISTEMAS PARA EL SIGLO XXI**

**CASO DE ESTUDIO: PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Documento para obtener el título de Doctor en Ciencias de la Educación

FABIO ANDRÉS BOLAÑOS ALOMIA

DIRECTOR: Dr. Ricardo Timarán Pereira

San Juan de Pasto, abril de 2023

Nota de Responsabilidad.

“las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

Nota de Aceptación.

Presidente del jurado:

DOCTOR JESUS INSUASTI

Jurados:

DOCTORA OLGA TERESA SANCHEZ MANOSALVAS

DOCTOR JAVIER ALEJANDRO JIMENEZ TOLEDO

Fecha de sustentación:

Abril 28 de 2023

Calificación:

Cuatro punto cuatro (4.4)

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme acceder a los estudios de Posgrado que me han llevado a amar mi profesión como profesor Universitario, a mis compañeros ingenieros profesores de la Universidad de Nariño y de la Universidad Cooperativa de Colombia campus Pasto, instituciones estas que me han permitido vivir la gran experiencia de compartir con los estudiantes todas las experiencias que trae y conlleva el proceso educativo, y también a mis compañeros en los cargos administrativos con quienes tratamos de enriquecer cada día los procesos académicos que conlleven a lograr la excelencia académica.

La pasantía internacional se realizó en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi UPEC, en la ciudad de Tulcán Ecuador desde el 10 de enero de 2022 hasta el día 17 de febrero de 2022 y estuve bajo la tutoría internacional de la Dra. Teresa Sánchez, vicerrectora de dicha institución a quien agradezco de la manera más especial todo su apoyo y enseñanzas durante el tiempo que duro la pasantía, así mismo quiero expresar mis agradecimientos a todos los miembros del grupo de profesionales, magister y Doctores del departamento de posgrados de la UPEC por su apoyo decidido y constante en las ocasiones en las que interactuamos y discutimos acerca de la investigación, todos sus aportes fueron realizados de manera respetuosa y así mismo fueron atendidos y consignados en el informe respectivo.

Un agradecimiento muy especial al Doctor Ricardo Timaran Pereira, mi director de Tesis, una persona muy amable y con una excelente disposición siempre para atender todo lo relacionado con este trabajo de investigación, en todo momento estuvo atento a realizar todas las recomendaciones, correcciones, sugerencias y anotaciones que se fueron presentando en el camino de elaboración del documento, de sus presentaciones en eventos académicos, en fin de todo lo que realizamos hasta obtener este documento, gracias infinitas por su amistad y orientación certera siempre.

Dedicatoria

A mis padres Miguel Ángel y Flor de María, quienes desde el cielo me guían y protegen día a día.

A Marysol mi bella esposa por su amor y su apoyo incondicional en todos los emprendimientos.

A Juan Miguel, mi hijo por su paciencia y apoyo constante.

A mis hermanos Mariana, Consuelo y Antonio por su ejemplo.

A toda mi familia por siempre estar ahí.

A mis compañeros profesores y a mis estudiantes, por enseñarme cada día

Resumen.

En esta investigación se centra el interés de estudio, en una problemática asociada a la existencia de dificultades en la formación de Ingenieros por parte de los docentes que no tienen formación pedagógica.

Este interés surge de la experiencia, del investigador, de veinte años como docente universitario con formación en ingeniería y en docencia universitaria, que han permitido identificar la necesidad e importancia de la formación continua en educación, pedagogía y didáctica, indispensable para los docentes que forman a los Ingenieros en programas de educación superior.

Más aún, los docentes que están formados únicamente como Ingenieros, y se dedican al ejercicio de la docencia, siguiendo el ejemplo de algunos buenos profesores que tuvieron en su etapa de estudios de pregrado universitario. Esta situación puede dar origen a dificultades en la formación de Ingenieros, que se evidencian en los procesos de enseñanza transmisionista, sin innovación, donde prevalece como estrategia la resolución de ejercicios no el estudio y solución de problemas del contexto, donde se desconoce cómo aprende el estudiante y como se puede evaluar desde una perspectiva pedagógica.

Si se asume que en la formación de Ingenieros, es notoria la necesidad de valorar el saber pedagógico de los docentes con título de Ingeniero y no solamente su saber científico y técnico, se puede justificar la importancia de la disposición al cambio, de la actualización de conocimientos, de ser innovador, creativo para proponer ambientes de aprendizaje y reflexionar sobre las prácticas de enseñanza, por parte de los docentes y así evitar la fragmentación de la docencia, la investigación y la proyección social, en los programas de Ingeniería.

En tal sentido, esta investigación es importante ya que pretende obtener un conocimiento sobre las prácticas y concepciones que tienen los docentes sin formación pedagógica para comprender la existencia de dificultades en la formación de Ingenieros y desde este conocimiento avanzar hacia la construcción de nuevos sentidos puedan orientar la propuesta formativa de los Programas de Ingeniería para el beneficio tanto de estudiantes, como de docentes.

Abstract.

In this research, the interest of the study is focused on a problem associated with the existence of difficulties in the training of Engineers by teachers who do not have pedagogical training.

This interest arises from the experience of the researcher, twenty years as a university professor with training in engineering and university teaching, which have allowed to identify the need for and importance of continuous training in education, pedagogy and didactics, essential for teachers who are Engineers in higher education programs.

Furthermore, teachers who are only trained as Engineers, and are dedicated to teaching, following the example of some good teachers they had in their stage of university undergraduate studies. This situation can give rise to difficulties in the training of Engineers, which are evident in the transmission teaching processes, without innovation, where the resolution of exercises prevails as a strategy, not the study and solution of context problems, where it is unknown how the student learns. student and how it can be evaluated from a pedagogical perspective.

If it is assumed that in the training of Engineers, the need to value the pedagogical knowledge of teachers with an Engineering degree and not only their scientific and technical knowledge is notorious, the importance of the willingness to change, of updating knowledge, to be innovative, creative to propose learning environments and reflect on teaching practices, by teachers and thus avoid the fragmentation of teaching, research and social projection, in Engineering programs.

In this sense, this research is important since it aims to obtain knowledge about the practices and conceptions that teachers without pedagogical training have to understand the existence of difficulties in the training of Engineers and from this knowledge to advance towards the construction of new meanings that can guide the training proposal of the Engineering Programs for the benefit of both students and teachers.

TABLA DE CONTENIDO

1.	DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	1
2.	OBJETIVOS.....	9
3.	JUSTIFICACION.....	10
4.	MARCO REFERENCIAL.....	11
4.1	Antecedentes.....	11
4.2	Marco Teórico	21
4.2.1	Competencias en educación superior.....	21
4.2.2	Competencias genéricas.....	23
4.2.3	Competencias específicas	28
4.2.4	Competencias docentes.....	29
4.2.5	Competencias Docentes en Ingeniería	34
4.2.6	Formación de Ingenieros.....	37
4.2.7	“Modelos” de formación en Ingeniería.....	38
4.2.8	2Modelo de formación” con modelización matemática	38
4.2.9	Modelo de formación por competencias.....	40
4.2.10	“Concepciones docentes”	41
4.2.11	Enfoques docentes	42
4.2.12	Enseñanza	42
4.2.13	Desarrollo docente	42
4.2.14	Trabajos prácticos de campo.....	43
4.2.15	Desarrollo profesional.....	43
4.2.16	Formación	44
4.2.17	Pedagogía.....	45
4.2.18	Prácticas pedagógicas en educación superior	48
4.2.19	Contextos y fines de las prácticas pedagógicas	51
5.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	54
5.1	Paradigma de investigación mixto o plurimetódico	54
5.2	Método descriptivo	55
5.3	Método fenomenológico.....	55
5.4	Fases de la Investigación	55
5.4.1	Fase I: Enfoque cuantitativo - método descriptivo	56

5.4.2 Fase II: Enfoque cualitativo, método fenomenológico	56
6. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	58
6.1 Perfiles actuales de los ingenieros docentes vinculados a los programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño, así como las prácticas pedagógicas de aula que aplican estos docentes ingenieros en sus procesos de enseñanza y aprendizaje.	58
6.1.1 Competencia 1: Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura	58
6.1.2 Competencia 2: Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza y aprendizaje.....	62
6.1.3 Competencia 3: Comunica asertivamente.....	66
6.1.4 Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza y aprendizaje.	69
6.2 Competencias genéricas y específicas que debe tener un docente ingeniero bajo la percepción de la comunidad educativa que conforma los diferentes programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño	73
6.3 Modelo de las competencias acorde con las necesidades de los docentes ingenieros de los programas de ingeniería de sistemas.....	81
6.3.1 Modelos de competencias genéricas en Ingeniería.....	84
6.4 Nuevas prácticas pedagógicas de aula con docentes de los programas de Ingeniería de Sistemas	100
6.5 Modelo de competencias del docente ingeniero formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI	103
Conclusiones	119
Recomendaciones.....	120
Referencias Bibliográficas	121
ANEXOS.....	135

Indice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. “Competencias de primer y segundo nivel definidas por CDIO”	89
Tabla 2. “Competencia codificados por IPMA”	92

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura	61
Figura 2. Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza y de aprendizaje.....	65
Figura 3. Competencia 3: Comunica asertivamente.....	68
Figura 4. Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza-aprendizaje.	72
Figura 5. Modelo de competencias genéricas en Ingeniería	98
Figura 6 . Evaluación de la competencia digital	99
Figura 7. Características de las nuevas prácticas de aula en función de las TIC, TAC, TEP.....	101
Figura 8 Diagrama de Pareto - Modelo de competencias y habilidades necesarias para el fortalecimiento de la labor de los docentes ingenieros formadores de ingenieros en el siglo XXI	106
Figura 9. Nube de palabras Modelo de competencias del docente ingeniero formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI	107
Figura 10. Forma esquemática - Modelo de competencias y habilidades necesarias para el fortalecimiento de la labor de los docentes ingenieros formadores de ingenieros en el siglo XXI	108
Figura 11. Diagrama de flujo de un proceso formativo de competencias TIC desde la dimensión pedagógica. Modelo de competencias del docente formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI.	110
Figura 12. Diagrama de operaciones para la formación de competencias TIC. Modelo de competencias del docente ingeniero formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI. ...	114
Figura 13. Diagrama de operaciones modelo propuesto con rutas separadas.	115

INTRODUCCIÓN

Esta investigación surge de la experiencia de más de veinte años como docente universitario con título de Ingeniero Mecánico, durante los cuales se ha visto la necesidad de prepararse y cualificarse en temas que tengan que ver con la educación, de ahí que me forme como especialista y luego como Magister en Docencia Universitaria; y me di cuenta la importancia que tiene conocer acerca de cómo se debe enseñar; y mi preocupación ahora radica en que durante todo este tiempo que he trabajado en programas de ingeniería, son muy pocos los ingenieros u otros profesionales que trabajan como docentes en programas de ingeniería que tienen conocimiento sobre temas de educación, y de ahí se generan en ellos roces con los estudiantes, malestar entre ellos mismos con los resultados de las evaluaciones docentes, inconvenientes para modelar situaciones reales y poder transmitirlos mediante el uso de la didáctica, en fin varias situaciones que quisiera poder ayudar a mejorar mediante la formulación de un modelo de cuáles deben ser las competencias que debe tener un docente de un programa de ingeniería en el departamento de Nariño, en el caso particular de estudio, en los programas de ingeniería de sistemas.

1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La sociedad actual muestra nuevas cualidades respecto de la de siglos anteriores; los reiterativos cambios, problemas globales, junto a la basta información que se tiene al alcance, la extensión de las nuevas tecnologías, hacen que se deba vivir y laborar en condiciones diferentes a las de antes, por lo cual adoptan nuevas características. Todas estas circunstancias generan mayor exigencia del sistema de educación superior, en especial lo concerniente a un cambio en la formación de los ingenieros, por medio de soluciones que aporten en la instrucción profesional con las características exigidas por la sociedad en la que hoy se convive. (Díaz, Pérez, & Florido, 2011)

Así mismo, con los diversos cambios que trajo consigo el siglo XXI, los docentes de ingeniería deben adaptarse al nuevo contexto, y también deben prepararse para los que futuro traiga con, haciendo referencia a la tecnología y sus recursos, además de las exigencias externas que los lleven a replantearse su desempeño y su rol. En este ámbito de formación reciente los profesores deberán cumplir un papel predominante, el cual tendría que fungir como facilitador durante la instrucción de saberes, adquiriendo la calidad para examinar el desarrollo de competencias como resultado de un aprendizaje que agrupa diversos elementos que aportan al futuro profesional, por medio del saber y el hacer en entornos complejos y cambiantes. (Giordano, 2016)

La formación de estudiantes en el pregrado se ha convirtiendo a través del tiempo en un tema de discusión, remarcada en las distintas esferas que hay tanto sobre el aprendizaje, como las competencias que se esperan al finalizar sus estudios, y lleguen a desempeñarse como profesionales (Villaroel & Bruna, 2017). Particularmente, la formación de los ingenieros tiene un sitio muy visible en toda la organización de la educación superior, bien sea por el número de egresados y también por su influencia en la evolución de la comunidad en la cual impactaran. Teniendo en cuenta las cifras de la UNESCO, en países desarrollados se tienen entre veinte y cincuenta científicos e ingenieros por cada diez mil habitantes, en cambio en los países en vía de desarrollo se cuentan con alrededor de cinco únicamente, y en otros países muy poco desarrollados cuentan con uno o menos, en igual densidad de habitantes.

Para el caso de los docentes universitarios y en específico al referirse al estudio de sus competencias pedagógicas internacionalmente se han generado varios perfiles que guían y orientan la inducción, la capacitación y la evaluación de los profesores, en este sentido se puede decir que

la enseñanza Universitaria actualmente supone tener conocimientos, habilidades y actitudes con un valor agregado muy diferentes a las que se requerían tiempos atrás, además debe señalarse que la calidad en la prestación de la docencia supone la renovación de nuevas metodologías en el campo educativo.

El interés por el aprendizaje ha permitido, en diferentes partes del mundo, la adopción del modelo de competencias, este es aplicable a los programas de pregrado, que han surgido de las necesidades específicas del entorno, así como también del sector productivo y de los procesos de internacionalización, es por ello que se necesita tener una visión integral que nos permita transformar el rol que desempeña el docente y su papel ante el estudiante en un contexto de continua del proceso educativo. (Devlin & O'Shea, 2012)

A la luz de estas nuevas consideraciones el papel del docente universitario se debe enfocar hacia la actualización adaptación y modificación del ejercicio docente toda vez que a lo largo del tiempo se ha venido hablando de la necesidad en la transformación de la docencia en el aula pasando de una docencia magistral a un ejercicio de facilitadores mediadores o guías del proceso de aprendizaje (Slavich & Zimbardo, 2012). Por otro lado, también las instituciones educativas en el campo universitario promueven hoy en día la necesidad en la profundización de aspectos investigativos junto a un protocolo para mejorar de manera constante y continua las competencias docentes de cara a los estudiantes.

El procedimiento de enseñanza y aprendizaje se funda con ocasión la relación docente-estudiante con base en las competencias que los docentes desarrollan, con el ánimo de buscar la orientación al logro de las competencias en sus estudiantes. Existen varios elementos que se deben tener en cuenta para el fortalecimiento de la relación docente-estudiante y que se unen en lo que se conoce como las competencias docentes; estas deben considerar aspectos como la planeación de cómo se llevara a cabo la enseñanza y aprendizaje por parte del docente, la priorización de temas considerados pertinentes, las estrategias didácticas según el nivel de formación, la capacidad del estudiante, la investigación como un aspecto en el que se relaciona el alumno con su entorno, las formas de valoración de las competencias que adquieren los alumnos y la formación ética que garantice la integralidad del futuro profesional (Recalde & Hernández, 2014).

Con lo dicho se entiende la competencia docente como algo estandarizado para valorar el desempeño y adicional a la integralidad del saber, del hacer y del ser, así como también de la capacidad y experiencia del docente en el aula. (DGESPE, 2015). También cabe señalar que las competencias docentes deben estar acompañadas de unas competencias que trasciendan el componente disciplinar y específico de cada área y que permitan mostrar el desenvolvimiento profesional y social y la adaptación del Educador a la era de las TIC, que lo convierta en un docente con visión del siglo XXI; donde, el desarrollo vertiginoso de la tecnología influye en gran cantidad en la educación; esta transformación en lo digital posibilita acceder a la información, y por ello el empleo de dispositivos digitales en aulas es de uso cotidiano hoy en día.

Así pues, la formación docente universitaria ya sea en la carrera de ingeniería o cualquier otra disciplina, no se debe reducir a una simple observación de herramientas didácticas o un entrenamiento determinadas áreas, debe convertirse en un:

...espacio que acoja la inquietud del docente por trascender, por ir más allá, un sitio o estación en donde, mediante una reflexión sana, pueda aclarar su posición respecto a los problemas educativos, su rol en la dinámica social, la vía para comprender el mundo (Acosta & Otros, 2011, pág. 98)

A nivel latinoamericano, en los espacios den los que se desenvuelve la educación superior que, en su objeto de preparar ingenieros, parecen estar impregnadas desde hace tiempo de enfoques pedagógicos similares a los de la etapa industrial efficientista. Estas instituciones carecen de una fuerte preparación en lo pedagógico, son profesionales de las áreas técnicas que “adquieren una gran cantidad de conocimientos específicos de su área y que se limitan a pasarlos, lo cual direcciona a la educación en el sujeto que enseña y no en el que aprende” (Belhot, 2005, pág. 35).

Es así como en el año 2008 un estudio realizado por el MEN en diferentes universidades del país y cuál estaba referido hacia cuales deberían ser las competencias de los docentes egresados para su ejercicio profesional permitió evidenciar las dificultades que estos tienen al momento de aportar soluciones a problemas de aula, al trabajo en equipo y al énfasis qué se debe hacer sobre el uso de las TIC'S. Visto así, el estudio conduce a pensar qué a nivel general, en términos de educación superior se tiene muchos docentes que trabajan bajo la modalidad de hora cátedra y que se vinculan a las diferentes instituciones universitarias caracterizándose por ser profesionales

exitosos en los campos de aplicación práctica de su saber disciplinar buscando con ello que puedan compartir estos conocimientos en la formación de los estudiantes, pese a ello queda en evidencia la necesidad de que todo tipo de docente tenga al menos un conocimiento en formación pedagógica lo cual facilitaría la aprehensión de sus estudiantes y el desarrollo del ejercicio de aula , al respecto Boude (2014) menciona que “... dedican más a formar disciplinariamente a sus estudiantes, que a contribuir al desarrollo de competencias” (pág. 6)

Además, estas competencias en lo pedagógico y que perfilan a un buen docente universitario, son reconocidas por los estudiantes de una forma agradable, ellos refieren que la competencia más esperada está asociada a sentimientos de empatía, humildad, calidez humana, buena disposición al diálogo, atención amable, y algo muy importante que es la actualización del conocimiento, lo cual demuestra la importancia no solo del conocimiento disciplinar sino también del rol social del docente” (Villaroel & Bruna, 2017, pág. 80)

Se establece que tener en cuenta lo que pasa en el aula es una idea ya anticuada, pues ahora con la gran facilidad de acceder a todo tipo de información es posible enseñar y aprender en cualquier lugar del planeta, sin importa el tiempo. Por eso miramos día tras día el desarrollo de nuevas herramientas, plataformas y sitios web que responden a estas necesidades. Y para poder obtener el mejor provecho de ellos y así compartir y enseñar a los estudiantes a través de ellos se hace necesario que los docentes los utilicen efectivamente y los incorporen en su quehacer docente. (Ahedo & Danvila, 2013)

Por su parte, ya en el campo específico del docente formador de ingenieros para el siglo XXI no se puede desconocer bajo ninguna circunstancia el desarrollo de competencias digitales como herramienta didáctica para mejorar su proyecto de aula, entrar de lleno en la era digital es algo imprescindible que ayudara a que la experiencia docente sea mucho más amigable, pues permite interactuar entre docente y estudiante a través del manejo de los recursos que la tecnología brinda y que hacen parte del ejercicio personal y profesional de los involucrados, unificando una lengua que facilite la comunicación y a su vez optimice la experiencia del estudiante en la consecución de sus competencias profesionales.

Sociedad actual exige unos procesos de instrucción sobre la ingeniería que permitan instruir a un ingeniero que conteste a necesidades de la época que estamos viviendo. Esto requiere de una

distribución efectiva del procedimiento enseñanza–aprendizaje, e incluso de modelos curriculares que sean participativos y cooperativos, enfocado en el alumno, que a su vez con ellos se pueda conseguir un aprendizaje para todo el periodo de vida. (Capote, Rizo, & Bravo, 2016)

Por otra parte, el papel del ingeniero en su práctica laboral se ha visto ampliamente impactado por acontecimientos históricos trascendentales como la Revolución Industrial y la Ilustración presentadas en el Siglo XVIII, donde el desarrollo del maquinismo elevó el estatus de formación y también la aptitud de replicar de los ingenieros a las dinámicas que la educación superior pretende imponer y que se evidencian en las tendencias internacionales que apuestan por el desarrollo técnico y científico, presentes en todos los matices que conforman la existencia humana. Estos autores señalan que el problema del enfoque dado a la formación de ingenieros ha sido una preocupación de todos los tiempos y que hoy en día las tendencias mundiales se orientan hacia la consecución de ingenieros con perfiles profesionales que les permitan afrontar con éxito y dar respuesta a lo que pide el entorno en el que se vive y en el que se desenvuelve cotidianamente.

Ahora bien, lo anteriormente expuesto puede verse desde la óptica del papel pedagógico del docente ingeniero, el cual, dicho sea de paso, no ha tenido la atención deseada dentro de la evolución en la formación, esto por las nacientes exigencias en estudios superiores que por sí solas “han relegado el papel docente a nivel de una actividad subordinada y no con el protagonismo de otros tiempos en temas de jerarquización” (Guevara, 2013, pág. 312).

Estas situaciones presionan a los docentes ingenieros para que modifiquen radicalmente su metodología de enseñanza hacía que la clase magistral es inapropiada o que simplemente el nuevo plan de curso fue diseñado desde la óptica de un nuevo enfoque que sería por competencias. Algunas veces, la respuesta dada fue “el adoptar métodos utilizados desde décadas atrás por otras disciplinas o la presencia de cursos obligatorios de pedagogía para los profesores de ingeniería; cursos casi siempre descontextualizados de la especificidad de la ingeniería” (Duque, Celis, & Camacho, 2011, pág. 526).

Bajo este contexto, Se debe considerar que la falta de preparación pedagógica de estos docentes conduce al desconocimiento del sentido de la pedagogía junto a la didáctica para “llegar al vínculo entre lo que saben en los campos técnicos, lo que saben y cómo lo saben” para enseñar a sus estudiantes y asegurar la comprensión a través del aprendizaje significativo” (Duque, Vallejo,

& Rodríguez, 2013, pág. 352), no son conscientes del impacto de las perspectivas educativas que mejoran el proceso de formación de los estudiantes en nuevos marcos en la educación superior y algunas tendencias pedagógicas como “La teoría crítica que enriquece el proceso de aprendizaje del diálogo y la interdisciplinariedad, porque crea en el estudiante confianza para plantearse dudas y preguntas, entendiendo que el saber técnico no tiene límites, y sí hay mucho por mejorar” (Páez, 2015, pág. 526).

Es así como, los docentes ingenieros pueden perder la posibilidad de enseñar bien desde su conocimiento y experiencia elementos de gran impacto para el que hacer de la ingeniería que sin embargo se ven menoscabados por el vacío existente en su formación educativa y pedagógica así como también por sus limitantes frente a los aportes de la didáctica de las ciencias en su quehacer docente, situaciones estas, que dificultan los procesos de asimilación de temas claves por parte de los estudiantes, soslayando las maneras para poder comunicarse en el ámbito educativo, generando dificultades en la formación y el aprendizaje, además del rechazo al docente y una débil formación como ingeniero que perjudica las relaciones entre maestro y alumno.

A esta situación se suma que, no todos los docentes con título de ingeniero tienen un perfil investigativo, algunos porque esta actividad no está dentro de su plan de trabajo docente, otros porque no disponen del tiempo para hacerlo o simplemente no les gusta, por consiguiente, la generalidad de los docentes ingenieros no investigadores se evidencia en la dificultad para trazar soluciones eficientes a las problemáticas del aula en aspectos disciplinares y sobre todo en la aplicación de metodologías con mayor dinamismo e impacto en el procedimiento de la enseñanza y del aprendizaje.

Con el fin de obtener soluciones reales y también utilizando con mayor frecuencia los laboratorios de los cuales se disponga para realizar pruebas que permitan comprobar la teoría, identificar problemáticas locales y nacionales para ser estudiadas, y en lo posible realizar modelamiento de aspectos que en lo posible lleguen a ser soluciones viables, a través de la aplicación de la ingeniería, en diálogo con otros profesionales y las comunidades, de tal manera que se pueda acrecentar la calidad de vida de quienes conforman una comunidad con el objeto de forma excelentes ingenieros y ciudadanos responsables.

Considerando que los grupos de investigación reconocidos para el año 2019, por el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTEI), corresponde un 9% (514 grupos de Investigación en producción y uso de conocimientos - PNCTI de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ingeniería), por área de conocimiento de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el 19% (1124) corresponden a Ingeniería y Tecnología, superando levemente al de las ciencias naturales y médicas y de salud, con el 18% (1034) y 17% (968) respectivamente; dejando claro que el campo de la creación científica de personas que investigan sobre el desarrollo tecnológico e innovación, es tan solo del 4%; mientras que para el nuevo conocimiento es del 49%. (Colciencias, 2019, pág. 592)

Pudiendo adquirir paulatinamente oportunidades de mejorar el quehacer docente o de entender el porqué de algunas dificultades con sus estudiantes, reflejados en la capacidad de enseñar, de aprender y en el rendimiento de sus evaluaciones.

Pese a esto, es pertinente reforzar lo concerniente a la formación de estudiantes en los programas de ingeniería, supliendo las necesidades pedagógicas idóneamente que les permita utilizar diferentes metodologías para optimizar sus procesos de la enseñanza y del aprendizaje. Con lo cual, ellos se sienten menos desmotivados dentro de este proceso, percibiendo con ello un aprendizaje parcializado debido a la poca capacidad de poder expresar sus conocimientos a los educandos dentro del aula.

Lo anterior permite inferir que frente al docente ingeniero formador de ingenieros es posible reforzar los procedimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje en el aula, para poder tener claridad frente al perfil requerido; así como también en las concepciones sobre lo que se entiende por formación de ingenieros, por ejemplo, en gran cantidad de planes de curso, microcurrículos o syllabus se solicita en el perfil del docente responsable una formación eminentemente técnica en ingeniería, pero sin aclarar que también deben poseer formación en pedagogía.

Capote, Rizo y Bravo (2016) apuntan que basándose en los desafíos presentes actualmente, la educación en la ingeniería requiere un enfoque interdisciplinario integral, científico, práctico, social y humanista; dicho enfoque puede centrar la formación de ingenieros hacia la respuesta de las exigencias del contexto, lo que a su vez implicaría la aplicación del proceso que se da en la enseñanza y el aprendizaje fundamentado en el educando, y que conjugue en gran medida la

interacción y participación que le permita la construcción de un verdadero aprendizaje no temporal sino permanente. Es así cómo se advierte la exigencia que en la instrucción de los ingenieros se avance en conseguir un modelo de aprendizaje que superé las barreras del transmisionismo de conocimientos y busque la adaptación en modelos orientados a la generación de pensamiento integral y holístico dependiendo de las características del entorno profesional, de la globalización y de las demás necesidades de las diferentes compañías en cuanto a su requisición de profesionales que estén en un continuo aprendizaje. (Capote, Rizo, & Bravo, 2016)

Por lo tanto, es evidente que se requiere efectuar un cambio drástico en el papel del docente formador de ingenieros buscando que él pueda asumir un papel de facilitador y de orientador en el proceso de la enseñanza y del aprendizaje. La pedagogía en ingeniería necesita de ciertos modos de educación y asimilación que “le brinde al estudiante la competencia para trabajar en equipos multidisciplinarios, contando con procesos creativos, pensamiento crítico y que a su vez lo oriente para el aprendizaje a lo largo de la vida, claro está, sin desestimar lo técnico propio de su profesión”. (Morán, 2007, pág. 248). Morán y Gorgone (2007) sostienen que los procesos educativos en la formación de ingenieros se deben enfocar en garantizar unos procesos cognitivos de mayor amplitud y flexibilidad que midan la parte actitudinal las habilidades y capacidades de los estudiantes formando en ellos individuos con alto poder de desenvolvimiento en las diferentes esferas sociales sin apartarse de la reflexión crítica en la construcción del conocimiento.

Formulación del Problema

Con base en lo anterior, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el modelo de competencias docentes que, combinando saberes generales y específicos, habilidades y actitudes se requiere para que un ingeniero docente sea capaz de formar ingenieros de calidad en el siglo XXI?

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Formular un modelo en razón de las competencias docentes, que combine saberes generales y específicos, capacidades y conductas, que se requieren para que un ingeniero docente sea capaz de cumplir su papel de formador de ingenieros de calidad en el Siglo XXI.

Objetivos Específicos

Establecer los perfiles actuales de los ingenieros docentes vinculados a los programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño, así como las prácticas pedagógicas de aula que aplican estos docentes ingenieros en sus procesos para la enseñanza-aprendizaje.

Determinar las competencias generales y concretas que un docente ingeniero debe tener bajo la percepción de la comunidad educativa que conforma los diferentes programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño

Construir un modelo a partir de las competencias identificadas previamente acorde con las necesidades de docentes ingenieros de los programas de ingeniería a fin de mejorar la formación de ingenieros en un escenario nuevo y cambiante como lo es el Siglo XXI.

Formular nuevas prácticas pedagógicas de aula con los docentes de programas de Ingeniería de Sistemas de las Universidades del Departamento de Nariño, acorde con el modelo de competencias construido con el objeto de favorecer los procesos de creación de ingenieros.

3. JUSTIFICACION

Los resultados de esta investigación ayudaran a implementar en los programas de ingeniería, cursos o sensibilizaciones acerca del quehacer del docente en un programa de ingeniería, incrementando o dando un valor agregado a la preparación técnica de los ingenieros y añadiéndole aspectos relevantes en cuanto a educación, pedagogía, didáctica etc. Todos los programas de ingeniería del departamento de Nariño podrán hacer uso de los resultados de esta investigación para su desarrollo como programa y para cualquier otro beneficio que ellos puedan obtener de dichos resultados.

Existe mucha información acerca de las competencias como tal, lo que se pretende es canalizar esa información y ubicarla en el contexto del docente universitario que enseña en programas de ingeniería en el departamento de Nariño, fue necesario hacer una revisión bibliográfica sobre el tema e ir tomando las generalidades para posteriormente particularizarlas en el entorno en el cual se va a llevar a cabo la investigación, a continuación se enuncian algunos aspectos fundamentales sobre competencias del docente en general; se debate mucho en torno a la formación y a los roles de los docentes, los cuales están estrechamente vinculados con los cambios culturales, políticos, sociales y económicos que están afectando a todas las sociedades. Para dar respuesta a dichos cambios, el docente debe diversificar sus roles en función de las necesidades de aprendizaje y de los ambientes en los que se propiciará; del uso de las tecnologías de la información, de los contextos culturales y de las comunidades escolares.

El cumplimiento de estas competencias le demanda al docente el dominio de idiomas, el manejo de la informática (saber), el desarrollo de competencias interactivas, comunicacionales o socio-relacionales (saber ser) y el manejo de las relaciones humanas (que incluye la necesidad del manejo de personal, la coordinación de grupos y el trabajo en equipo), así como una serie de requerimientos denominados operativos (saber hacer), vinculados a la aplicación de los conocimientos a situaciones concretas. Finalmente, la flexibilidad, la polivalencia y la versatilidad son cualificaciones que todo docente debe poseer.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Antecedentes

Investigaciones que se consideraron como referentes dado su aporte al proceso de construcción teórica del presente proyecto dentro del ámbito internacional y nacional, son las siguientes:

De acuerdo con hallazgos a nivel internacional, se tuvo en cuenta el estudio referido a perfiles educativos, *la era posindustrial y la formación de ingenieros*, publicado en la Revista Científica Perfiles del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación en México, subraya la caracterización sobre el mercado de trabajo de los ingenieros, a través del análisis de sus perfiles profesionales y su relación con el desarrollo de actitudes y capacidades productivas que constituyen “la necesidad de cambios relevantes en cuanto a la formación de ingenieros como una tendencia hacia un nuevo sentido vocacional de la educación tecnológica” (Ruiz, 1998, pág. 525).

Teniendo los resultados la investigación antes citada se puede referir que la formación de los ingenieros en término de la atención puesta en el saber ser y hacer alcanza un mayor sentido y justificación en el contexto de la competitividad productiva, lo cual supone un nuevo paradigma vocacional que tendrá que acompañarse con la implementación de mayores competencias pedagógicas en los docentes que imparten sus clases en las facultades de ingeniería.

De igual manera, el artículo sobre el *Sistema de Competencias para el Desempeño Profesional en Ingeniería*, publicado en la Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá de Chile, sostiene que en el campo de la ingeniería tiene gran impacto la concepción de la disciplina, con base científica central, y ciertamente difícil de asimilar. Por ello no es extraño que “los docentes tiendan a conservar, pese a todos los intentos de renovar, las materias que consideran esenciales, que son muchas” (Letelier, López, Carrasco, & Pérez, 2005, pág. 827).

En esta línea de pensamiento, el citado estudio propone un método de competencias que se pueda enseñar de forma completa, facilitando así el aprendizaje. Dicho enfoque introduce cambios curriculares que los autores “consideran factibles de implementar, sin desconocer que ellos traen algunos efectos en la distribución de materias y en la gestión misma de la docencia” (Letelier, López, Carrasco & Pérez, 2005, pág. 94).

Como puede observarse, formar competencias pedagógicas de los profesores adscritos a los programas de Ingeniería representa un valor agregado en la formación tanto disciplinar como transversal de los educandos, así como también en el manejo de unos contenidos básicos y accesorios en los diferentes escenarios curriculares de estos programas no solo a nivel de Colombia sino incluso a nivel mundial.

En tanto, los aportes del trabajo realizado por investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid, España, destacando algunos cambios que supone la globalización y las TIC'S en el campo educativo mundial, referido a los *Ingenieros del Siglo XXI: importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero*, señalan que, Siguiendo a Kindelán y Martín (2008), el campo de acción de la ingeniería se debe asumir desde el cambio de la mentalidad en los procesos educativos priorizando no solo la conceptualización teórica y disciplinar sino también el desenvolvimiento de habilidades genéricas como la interlocución eficaz tanto a nivel oral como escrito y la confusión de elementos multidisciplinares que les permitan a los educandos tomar decisiones y resolver conflictos en un ambiente de trabajo en equipo y de un involucramiento entre el contexto laboral y la vida cotidiana. (pág. 247)

Bajo estos argumentos se concluye que el desafío de los docentes en los programas de Ingeniería está en saber integrar las dimensiones de comunicación, aprendizaje y formación en sus procesos de aprendizaje disciplinares buscando no solo la mejora como profesionales e individuos sino la amplitud en su campo de acción desde un punto de vista humano.

Sin embargo, lo expuesto en el documento alusivo a la *Educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI*, publicado en la Revista de Ingeniería, Investigación y Tecnología de la UNAM, plantea que es necesario sintonizar con una intensa dinámica de cambios a las facultades en las que se instruye a los ingenieros en México, para buscar nuevas opciones de enseñanza.

La visión actual del entorno en cuanto a la problemática anteriormente planteada muestra que muchos casos las instituciones universitarias solo responden a necesidades urgentes y que tienen que ver con la demanda de la incorporación del uso ampliado de las TIC'S en el sector industrial dejando de lado una cantidad de competencias accesorias que permitan procesos de formación más integrales

Es por ello que Vega (2013) ahonda en el planteamiento de “mejorar los procesos de planeación educativa en el campo de la ingeniería” (pág. 94), los cuales según el autor deben ser adaptativos según la transformación socioeconómica que la industria necesita y que en muchos de los casos no se adaptan a los currículos impartidos en el campo de la ingeniería.

Teniendo en cuenta estos precedentes, es necesario considerar la experiencia de diversas universidades de Asia, América del Norte y Australia, que conformaron el objeto principal de la enseñanza en el campo de la tecnología, que tiene como objetivo optimizar la visión de los procesos de aprendizaje universitario para que las próximas generaciones desarrollen una mejor estructura curricular.

Por ello, es necesario llevar a cabo la formación de ingenieros con capacidades y habilidades innovadoras y emprendedoras, que, con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación, puedan conducir al desarrollo de ideas que mejoren a la sociedad, obtener un nuevo ingeniero orientado a un rol disciplinar debe tratar de conectar su conocimiento técnico con el desarrollo de la tecnología, por lo que es importante conocer lo que requiere la sociedad en relación con el desarrollo tecnológico y la globalización, que por otra parte se relaciona con el aprendizaje de otra lengua.

Además, es relevante alentar a los profesores para que obtengan maestrías y doctorados en el extranjero, ya que muchas escuelas de ingeniería también contratan profesores del extranjero para que los estudiantes de ingeniería puedan intervenir en programas de investigación, desarrollo y redes internacionales de innovación, donde dichos docentes participan o son responsables (Vega, 2013).

La conjunción en los procesos de planeación del quehacer universitario que involucre los diferentes consejos académicos, curriculares y estudiantiles, en los cuales a partir de la participación democrática se definan acciones pertinentes para poder ajustar conjuntamente las mallas curriculares, buscando ofertar a los nuevos ingenieros materias o espacios académicos novedosos y que de manera práctica faciliten la obtención de habilidades no solo técnica sino interpersonales sociales y comunicativas sin dejar de lado la transversalidad de la administración sobre todo en el campo de la gerencia impactando de forma positiva en el trabajo conjunto entre la empresa y la universidad.

Por consiguiente, se hace necesario mencionar la importancia del estudio referido a las *Tecnologías de la información y la comunicación TIC en el aprendizaje*, publicación de la Unidad de Tecnología Educativa de la Universidad de Valencia, denotando su incidencia dentro de un desarrollo explosivo en especial en el comienzo del Siglo XXI, tal es así que ha formado lo que se conoce como sociedad del conocimiento o de la información; integrándose en cualquier ámbito de la vida humana y se multiplica y su distribución es de manera instantánea, “representando un desafío y poniendo a la academia en la tarea de encontrarle un sentido concreto, siendo la mejor manera de contribuir con una educación igualitaria y con calidad para todos” (Belloch, 2014, pág. 52).

Es así que el aporte de esta investigación al presente estudio está precedido por el uso de las TIC en la educación, donde se brinde la educación, entendida como un derecho a aprender, con pertinencia y sin discriminaciones de ningún tipo.

En tanto, *El uso de herramientas didácticas y las tecnologías de información y comunicación (TIC) para mejorar el desempeño académico*, se considera que este estudio en el que se evidencia como estas tecnologías están cambiando el cómo se elaboran y transmiten saberes, en consecuencia, los modelos pedagógicos y sus estrategias han tenido que adaptarse a un mundo en el que esta tendencia va en crecimiento ya que dan la posibilidad de actualizar el contenido y la metodología pedagógica.

En suma, se concluye que la educación es más competitiva y el apoyo de estas tecnologías ayudan en la forma de enseñanza a los alumnos ya que presentan materiales didácticos para la construcción de conocimiento para ellos y son un apoyo en cómo se desarrolla el aprendizaje a través herramientas tecnológicas.

Otro estudio hace alusión a *las Competencias pedagógicas de un docente universitario de excelencia: un estudio de caso que incorpora la perspectiva de docentes y estudiantes*, publicado en la Revista Formación Universitaria, señala que existe acuerdo sobre varias habilidades que caracterizan a un buen docente, que trasciendan a la mirada parcializada de las competencias específicas y que toman en cuenta a los docentes y estudiantes quienes señalan elementos como:

El manejo de conocimiento, comunicación y características personales del docente como las principales competencias de uno de ellos de excelencia; sumadas a las tres resultantes del modelo propuesto dentro de esta investigación que se resumen en: básicas, específicas y transversales, las cuales están ligadas a la evaluación docente (Villaroel & Bruna, 2017, pág. 48).

En este mismo sentido, los estudiantes priorizan como la competencia de mayor relevancia a la accesibilidad, la cual es comprendida como la calidez humana, la cercanía, la empatía, su flexibilidad, su humildad y la disponibilidad que debe tener el docente y que se debe apalancar con sus conocimientos específicos en el área que imparte.

Donde el adiestramiento de profesores de educación básica y media por competencias se transforma en un referente que lleva a reflexionar acerca de la evolución y transformación de las competencias docentes, las cuales “se encuentran ligadas al devenir social y cultural de la actividad docente y a la manera cómo las instituciones promueven sus políticas educativas” (Perrenoud P. , 2004, pág. 172)

Se tuvo en cuenta, además, el estudio referido a la *Estrategia para la formación de competencias didácticas profesionales en los profesores de la carrera de ingeniería comercial*, publicado en la Revista Polo del Conocimiento, y escrito por Quijije, Mariño, & Moreno en el año 2018, dique se centró en el desarrollo de competencias pedagógicas en la carrera de ingeniería comercial partiendo de una propuesta de estrategia didáctica, flexible y adaptativa en la formación no solo de ingeniero sino de cualquier tipo de profesionales universitarios, además se tuvo en cuenta las competencias profesionales de la planta docente y se pudo establecer una relación directa entre dichas competencias y su contribución en la generación de nuevos modelos didácticos.

Entre los avances que esta experiencia permitió establecer resalta la importancia de dar capacitaciones a los docentes para que manejen las diversas formas de creación de contenidos didácticos, buscando que los educadores puedan tener un mayor nivel de organización y conocimiento en la elaboración de dichos contenidos y con ello poder dotarles de nuevas herramientas pedagógicas para la aplicación de su saber disciplinar en el aula.

El estudio demostró que, al tener conocimientos en pedagogía, los profesores de ingeniería comercial contribuyen a mejorar de modo continuo el desarrollo profesional, pudiendo de este

modo aportar a la formación de sus estudiantes desde un contexto globalizado e integrador de competencias disciplinares, experiencias y saberes tanto técnicos como personales, por lo que:

...se resalta la importancia de la profesionalización del docente, fundamentada en sus competencias esenciales, las que tienen incidencia directa en la efectividad del proceso educativo; y la profesionalización como proceso es una exigencia que deviene del desarrollo social y como tendencia es deseable porque garantiza mayor calidad en el desempeño docente. (Rivero, Carmenate, & León, 2019, pág. 814)

Los resultados del estudio dieron paso a la estructuración de un plan de perfeccionamiento académico, establecimiento de una pirámide de categorías docentes a partir de “poder relacionar el sistema de cursos con las exigencias de cada una de ellas y la planificación de la profesionalización individual de cada docente” (Rivero, Carmenate, & León, 2019, pág. 171).

Demostrando que, la enseñanza con base en competencias como aquel elemento que involucra procesos de formación ininterrumpida de los docentes buscando la complementariedad de los elementos sustantivos del currículo con ocasión a las necesidades del aprendizaje de los estudiantes, esto a su vez señala la necesidad de articular habilidades, actitudes, capacidades y destrezas para llevar el pensamiento y el conocimiento a intervenir junto a la práctica.

Por ello, el trabajo denominado *Formación por competencias de los docentes de educación básica y media*, publicado en la revista Conrado de la Universidad de Cienfuegos de Cuba “presenta algunas experiencias derivadas de la implementación de un plan de perfeccionamiento académico en la Universidad Técnica de Machala a partir de la aplicación de métodos teóricos y empíricos” (Espinoza & Campuzano, 2019, pág. 143).

Señalando que, la competencia digital docente debe ser asimilada como una necesidad de que los docentes tengan manejo digital, que les brinde la posibilidad de utilizar la tecnología con eficacia, en una forma adecuada la cual se adapte a los estudiantes y a lo que estos deben aprender.

Dentro del entorno internacional se abordó un artículo, publicado en la Revista Cubana de Tecnología de la Salud, llamado *Las competencias y desempeño profesional desde la educación médica*, se expone la creación de competencias laborales como la concepción de fundamentos de sentido cognitivo y de motivación integrados, los cuales regularan el proceder profesional

conforme al desempeño del mismo, y que se observan con ocasión a la etapa de estudio para su adecuación, con compromiso y siendo consecuente con las decisiones efectuadas por el profesional que “contribuye a elevar la calidad de los servicios de salud que se brindan a la población” (Solis & et., 2019, pág. 75).

A nivel nacional se destaca los estudios realizados por Covarrubias (1998), publicados en la revista ingeniería de la Universidad de Medellín, en dichos trabajos el autor clasifica a la ingeniería “como una ciencia de la transferencia” (pág. 26), y advierte la necesidad de no asumirla como una ciencia aplicada sino que tiene en cuenta otras disciplinas lo cual es un avance en el aporte que pueda hacerse a nivel de la multidisciplinariedad,

El ejercicio investigativo propuesto por Covarrubias 1998 propone el análisis de la conformación de nuevos sujetos profesionales en ingeniería de diferentes latitudes en dónde se encuentran características recurrentes en cuanto a su percepción de los procesos de formación y de perfiles de egresos mostrando el deseo de los estudiantes por desarrollar habilidades relacionadas con la creatividad y el espíritu innovador elementos ligados al campo empresarial así como también se muestra la carencia en el aprendizaje de habilidades comunicativas flexibilidad y trabajo en equipo.

Bajo éstas, consideraciones el aporte de los estudios de Covarrubias a la presente tesis doctoral muestran la relevancia de concebir la enseñanza en ingeniería como un eje de transformación social que no solo implica el conocimiento específico o técnico sino el trabajo en equipos inter y multidisciplinarios con especial atención en el ejercicio de la ética profesional y humana.

Cómo conclusión general de los trabajos propuestos por Covarrubias se deja entrever la imperante necesidad de formación de ingenieros capaces de conjugar su saber disciplinar en un contexto específico de la sociedad que requiere de su vocación como profesionales y como individuos dando lugar a la aplicación tanto de sus conocimientos técnicos cómo de sus actitudes humanas y de empatía en un contexto de sociedad que implica un mayor compromiso del profesional desde su perspectiva humana.

Otro estudio, llamado *los nuevos paradigmas para la formación de los ingenieros*, presentado en el marco de la exposición a los miembros de la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat, Reunión Técnica, de autoría de Morales y Otros en 2003, se señala que existe una demanda por la formación de ingenieros, resultante, por un lado, de la existencia de una nueva organización no solo social, sino también económico, basada en el conocimiento y su transferencia, facilitado por las TIC'S, por otro lado, determinada también por demandas políticas y sociales internas, que exige “la educación superior acceda cada vez en mayor medida a jóvenes y adultos que ven en la educación superior un medio para asegurar el progreso social y la empleabilidad”.(Bello, 2012, pág. 92).

De lo anterior se infiere que la formación de los ingenieros tiene amplia influencia de los procesos de globalización de la sociedad del conocimiento, y también amplia aplicación de las tecnologías de la información y comunicación. Además, la coyuntura política y social del entorno y sus implicaciones en el sector educativo demandan nuevos retos de información transdisciplinar en el ingeniero.

Sumado a ello, el estudio denominado *la formación en ingeniería en Colombia: una situación que preocupa*, realizado por investigadores de la Corporación Universitaria Remington e Instituto Antioqueño de Investigación, concluye que la ingeniería en Colombia es necesario que el estado ejerza una adecuada supervisión y regule mejor sus prácticas profesionales, para que “la universidad elabore e imparta programas con planes de estudio estructurados de acuerdo a los requerimientos actuales y futuros, y que la sociedad comprenda la importancia del conocimiento” (Serna & Serna A, 2013, pág. 29).

Los autores señalan que pese a esta necesidad latente en la formación de los ingenieros los actores involucrados no están llevando de forma adecuada su rol y sus funciones en este sentido, por lo cual es urgente su participación e intervención para garantizar una formación integral en los programas de ingeniería que actualmente se ofertan en Colombia.

Ovallos, Maldonado y De La Hoz (2015) efectuaron un estudio relacionado con la inventiva, modernización y el emprendimiento en la formación de los ingenieros, el principio base de dicho trabajo tuvo su asidero en el crecimiento y el de la sociedad en todas sus esferas académicas y científicas buscando replantear la transferencia del conocimiento en ingeniería.

La propuesta que hacen estos autores está dirigida a que las universidades puedan conducir sus procesos administrativos y académicos a máximos niveles de calidad en la formación de profesionales no solo con capacidad académica científica y tecnológica sino buscando el desarrollo de las destrezas creativas innovadoras y de emprendimiento.

Como conclusiones generales del estudio antes en mención se propone la herramienta de planeación prospectiva micmac como un instrumento idóneo que permite efectuar una profunda revisión a la estructura y el contexto de los sistemas de ingeniería conduciendo a la generación de nuevas estrategias que se ajustan a los cambiantes requisitos sociales en términos de creatividad innovación y emprendimiento. (Ovallos, Maldonado, & De La Hoz, 2015)

Además se pudo determinar que la práctica docente en los programas de ingeniería tiende a englobarse dentro de un círculo vicioso y asociado a métodos de enseñanza desactualizados y conductistas que el docente ha aprendido en su formación disciplinar o pedagógica impidiendo el surgimiento de pedagogías innovadoras que trasladen el papel protagónico del docente al estudiante y que de esta manera se perpetúen las formas obsoletas en la enseñanza y no se dé una respuesta efectiva a las exigencias del entorno actual.

En el estudio referido a *La crisis de la Ingeniería en Colombia – estado de la cuestión*, realizado para la Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Corporación Universitaria Remington (CUR), Medellín, Colombia, los investigadores plantean algunos problemas que le atañen a los programas de ingeniería en nuestro país y que se derivan, según sus autores, de la “falta de claridad que existe en la industria en general sobre las funciones que pueden llevar a cabo la mayoría de ingenieros” (Serna & Serna, 2015, pág. 258).

En esta línea, el estudio antes en mención sostiene que la deficiencia del estado en el ejercicio de una adecuada reglamentación y control de las necesidades que tiene el país en cuestiones de ingeniería, así como también unos débiles procesos de formación en la academia que no dan respuesta eficiente a las necesidades del sector y dan la impresión de estar en otra dirección con respecto al desarrollo globalizado del mundo en la actualidad.

En el estudio denominado *formación del ingeniero desde la perspectiva del profesional reflexivo: desarrollo de teoría e hipótesis a partir de resultados de investigación previos*, realizada

en la Universidad Cooperativa de Colombia, se muestran las conclusiones de la práctica empresarial en diferentes entidades del orden privado acerca del rendimiento de los ingenieros egresados de distintas facultades del país, muestra que se están formando ingenieros con desempeños sobresalientes, “esta valoración pudiera cuestionarse en la medida en que se ajusta a un significado único visto desde la racionalidad técnica” (Ramírez & Ramirez, 2015, pág. 91).

Lo anterior lleva a repensar de una manera ideológica, epistemológica y ontológica, la formación del ingeniero desde el aporte que sus docentes puedan llegar a contribuir desde la mirada transdisciplinar que vaya más allá de la enseñanza de competencias netamente derivadas de su núcleo disciplinar.

Finalmente, en la investigación sobre *la formación educativa del ingeniero y la compleja realidad del mundo contemporáneo*, estudio realizado en la Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia. Se prevé que actualmente se necesitan diferentes competencias para el futuro ingeniero las cuales pueden resumirse en temas como:

...la habilidad para trabajar en equipo, el ser líder, el ser responsable, el ser ético, el tener dominio de un idioma extranjero; además la disposición para: aprender; actualizarse permanentemente; trabajar desde la interculturalidad; valorar siempre el contexto; su rol en la sociedad y el beneficio mutuo con esta...(Villa A. , 2017, pág. 75).

Esta caracterización de nuevas competencias en el perfil profesional del ingeniero supone en palabras del autor “una experiencia renovadora en la didáctica universitaria que muestra la necesidad de investigar del estudiante y de la actualización del docente para darle un giro a la educación que ha sido tradicional” (Villa A., 2017, pág. 13).

Con base en estas aseveraciones es posible afirmar que el proceso formativo de ingenieros actualmente muestra la necesidad del fortalecimiento de la capacidad investigativa de estudiantes y pedagógica de docentes con el fin de brindar una respuesta acertada al desarrollo de las habilidades y competencias que el mercado laboral requiere y exige.

4.2 Marco Teórico

Para este apartado el presente trabajo se proyectó desde el entendimiento y definición de los siguientes conceptos:

4.2.1 Competencias en educación superior

De acuerdo con McClelland (1973), el concepto competencia es producto del resultado de gran cantidad de investigaciones realizadas en los años 70 que tuvieron su asidero en la identificación de variables asociadas al desempeño y la productividad en el trabajo inicialmente..

Este modelo estuvo asociado a los aportes de la psicología organizacional en relación con diferentes procesos utilizado en la selección de personal y reclutamiento para el desarrollo de actividades al interior de las empresas sin embargo de acuerdo con Sanz de Acedo (s/f) en los últimos tiempos este concepto de competencia ha sido aceptado en el campo educativo contribuyendo a generar diferentes conceptualizaciones del término que tienen relación con los aspectos cognitivos y conductuales presentes en los procesos de formación es por ello que hoy en día las competencias no solo se asocian aspectos conductuales y no connotativos y constructivistas en los procesos de enseñanza aprendizaje.. (Sanz de Acedo, s/f)

Yaniz (2012) Muestra un concepto de competencia desde el saber hacer complejo y sus implicaciones en la resolución de situaciones problemáticas que deben integrar diferentes habilidades conocimientos y actitudes, este autor menciona que la universidad de Deusto ha definido la competencia como “la medición del desempeño en contextos complejos y su integración a partir de conocimientos habilidades destrezas actitudes y valores”. (Yániz, 2012, pág. 15)

Por su parte Gutiérrez (2005) muestra un concepto de competencia integrador de funciones en donde destaca la cognitiva en relación con la adquisición de conocimientos para resolver problemas, la técnica relacionada con los procedimientos e implicación de las habilidades, la integradora relacionada con conocimientos básicos y aplicados y la relación al que muestra elementos de comunicación efectiva y de respeto por las personas y las situaciones.

A partir de una perspectiva contextualizada, las competencias se observan como un “saber actuar en contexto”. (Díaz, Frida, & Hernández Rojas, 2010), esto significa que es un conocimiento que no se puede reducir puramente a una situación determinada, sino que se quiere que se transfiera

a varias actividades (García & Otros, 2008). El fin de estas competencias es que lleguen a ser herramientas funcionales para actuar en esta realidad, tanto en el ámbito personal, profesional como social. (Perrenoud P. , 2000)

Se debe señalar que, etimológicamente hablando, el concepto de competencia viene del latín “competentia” que quiere decir “competente”, y según el Diccionario de la Real Academia Española (2014), competencia significa “incumbencia, pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”. (pág. 184).

Sin embargo, para fin de esta investigación interesa centrarse en el término competencias en la educación propuesto por Chomsky (1970), que, con base en la lingüística, determina que las competencias son “el conjunto de reglas que favorecen la generación de innumerables desempeños” (pág. 54). También, se encuentra en el estudio que Le Boterf (1997) realizó para la implementación del concepto de competencias en el campo educativo, quien se enfoca en que las competencias dejan mover recursos cognitivos desde lo siguiente:

1. La integración de los conocimientos, habilidades y actitudes, pertinentes para la resolución de problemas determinados.
2. En el ejercicio de la competencia el ser humano desarrolla procesos cognitivos, a partir de los cuales se implementan las acciones que serán las encargadas de dar respuesta a una situación específica.
3. Las competencias profesionales hacen su aparición en el proceso formativo del ser humano, en el cual tiene importancia la experiencia adquirida. (pág. 51)

Siguiendo en el desarrollo sobre este aspecto, Sesento (2008) señala que: “las competencias asocian elementos ligados a las situaciones actividades y tareas que los individuos pueden efectuar partiendo de su conocimiento e información que no necesariamente es de carácter técnico, sino que puede estar ligado al desarrollo del empirismo”. (pág. 87). En tanto que Rocha (2016) define las competencias como: “un conjunto de habilidades, actitudes, valores, emociones y motivaciones que cada persona o grupo de ellas, colocan en acción en un contexto determinado para satisfacer las demandas particulares en cada situación”. (Rocha, 2016).

Con base en lo anterior es posible inferir que las competencias están relacionadas con los comportamientos humanos y la capacidad de los individuos en la resolución de sus conflictos. Para Díaz-Barriga (2006) “la aplicación del término competencia en el campo educativo conlleva la integración de estos tres elementos: información, desarrollo de una habilidad y puesta en acción en una situación particular” (pág. 20).

Dentro de los elementos característicos de una competencia se debe anotar qué está se asocia a un contexto en específico que puede ser de carácter disciplinario, se basa en la medición del desempeño, en la resolución de las diferentes acciones que son medibles y pueden abordar diferentes habilidades y actitudes personales y grupales, así como también implican procesos mentales e interculturales... (Juliá, 2011, pág. 251). En un sentido amplio estas competencias se caracterizan por la posibilidad de dinamismo, transferencia e integración. (Garagorri, 2007)

4.2.2 Competencias genéricas

Las competencias genéricas tienen su aparición en la década del 90 a partir del concepto de “Core competences” y se asocian a todos los elementos facilitadores del éxito profesional, en este orden de ideas, Blanco (2009) señala que las universidades anglosajonas conciben competencias generales como elementos que diferencian el desenvolvimiento de las personas, su futuro profesional y su éxito en la vida cotidiana; de otro lado el modelo tuning refiere el término competencia genérica como aquella que es transferible necesaria para la vida y la empleabilidad y que permite un desarrollo individual y profesional con mayores probabilidades de éxito. (Blanco, 2009, pág. 116)

Este aspecto implica un marco crítico de reflexión producto de varias referencias tanto pedagógicas como disciplinarias para que sus líneas de acción sean compatibles, es decir, una metodología que viene desde una perspectiva amplia y que cuya finalidad es la de unir los distintos conceptos de diversidad de diferentes países que en él participan y se relacionan. Identificando e intercambiando información con el fin de optimizar la ayuda que se pueden brindar las instituciones de educación superior para el progreso sobre la calidad, transparencia y efectividad, desde el núcleo de las instituciones con base a los perfiles que busquen los egresados, ofreciendo también aspectos que den la posibilidad de ampliar la articulación entre los sistemas de educación superior en Latinoamérica; consolidando el surgimiento de este modelo a partir de la concentración de

competencias, dentro de campos y materias específicas teniendo como referencia la diversidad, libertad y autonomía.

Por ello, este tipo de metodología recurre a cuatro líneas de trabajo enmarcadas en:

Competencias genéricas y específicas.

Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de dichas competencias.

El concepto de crédito académico.

la calidad en los programas. (Universidad de Deusto, 2007, pág. 274)

Concebido como área espejo de sujetos relacionados con la educación superior, que, por medio de un consenso, promuevan la evolución profesional de personas que son comparables y comprensibles en América Latina.

Precisando que las competencias y habilidades incluyen el conocimiento y la comprensión (conocimiento teórico en una disciplina, capacidad para saber y comprender), el comportamiento (el uso práctico y operativo de saberes en situaciones determinadas) y la conciencia de ser (valor humano) una parte integral de cómo percibimos a los otros y como viven en contextos sociales).

Se propone también poder crear figuras profesionales por competencias genéricas y particulares de distintas instancias de estudio, volviendo mas sencillo el acceso a estructuras de educación, el impulso de la innovación, la construcción de redes, el intercambio informativo para la instauración de programas de estudio, elaboración de vínculos de universidades con otras instituciones, generando así un diagnostico amplio sobre el sistema de educación superior en Latinoamérica y la creación cuatro ejes de trabajo para el debate y la ponderación entre personas.

Las competencias genéricas incluyen una amplia gama de combinaciones de saber y hacer que incluyen el discernimiento, talentos y conductas de un individuo. Describen la eficiencia y la capacidad de una persona para realizar labores profesionales. (Kallioinen, 2010). Siendo así, tramsutaran a la disciplina. Estas son cualidades esenciales para el ejercicio efectivo de cualquier profesión. (Baños y Pérez, 2005)

Estas competencias y sus habilidades no solo ayudan en la educación de un alumno, pues también aumentan el valor en el mundo laboral. En la mayoría de los casos, no se desarrollan en una materia específica, sino que deben adquirirse a través de diversas materias observadas en el programa de estudios. Por su propia forma, son responsables de toda la facultad porque deben ser enseñados y exigidos por todos. (Miró y Capó, 2010). Motivo por el cual, la concepción de las competencias docentes:

Se trata de grupos heterogéneos de personas con ocupaciones muy diferentes que son difíciles de distinguir, conceptualizar, establecer responsabilidades y asignar funciones. diferentes orígenes, formación inicial, puntos de vista teóricos y prácticos de la vida y el trabajo, diferentes situaciones en las que se debe actuar, niveles y métodos de formación, áreas de especialización, materiales que se deben utilizar o diseñar, grupo objetivo, la diversidad solo agrega complejidad al nuevo profesional, y no se describen la mayoría de sus competencias. (Tejada J., 2009, pág. 196)

Rychen y Salganik (2003) señalan cuatro aspectos analíticos necesarios para especificar las competencias generales: a) se extienden en distintos dominios de la sociedad, es decir, cruzan varios sectores de la vida humana, que son importantes tanto en aspectos académicos y profesionales e incluso en el ámbito personal y social; b) indican una mayor complejidad mental, es decir, favorece el desarrollo del conocimiento intelectual de instancia superior, como lo son el crítico y analítico, la reflexión y la autonomía mental; c) tienen diferentes funciones, por lo que le son indispensables un amplio y diverso campo de demandas de la existencia en la cotidianidad, laboral y social, que son necesarias para obtener diferentes objetivos y solucionar muchas problemáticas en diversos contextos; (d) le componen distintas dimensiones, porque consideran diversas perceptivas, normativas, colaborativas y conceptuales, entre otras.

Entonces, ¿cómo seleccionar las competencias generales en varias instituciones de educación superior? Salinas (2015) afirma que su identificación requiere el aporte de cuatro componentes de sujetos sociales: a) academia, b) empleadores, c) exalumnos y d) organizaciones profesionales. Todos deben escoger qué competencias enfatizar y desarrollar una lista común de

competencias comunes para usar al planificar su título. Este método de trabajo de selección de competencias genéricas ha sido utilizado en varios estudios (Palmer, Montañó, & y Palou, 2009) para educar a académicos, graduados y empleadores sobre el impacto de las CG en sus vidas profesionales

Un ejemplo lo puede dar el proyecto Tuning el cual llevo a cabo una encuesta, que se aplicó a 5.000 graduados, 1.000 investigadores y 1.000 empleadores, y se les preguntó cuál debería ser la competencia central de quien es profesional. Con esta indagación se elaboró un mapa con 32 competencias generales para la Unión Europea y 27 para América Latina (Néstor, 2007).

Como hay tantas clasificaciones, cada universidad tiene que elegir entre ellas. Sin embargo, esta síntesis no es fácil, porque los actores evalúan y eligen diferentes habilidades, y también hay diferencias entre países. Por ejemplo, Villaroel y Bruna (2017) interrogaron a docentes y alumnos de México sobre su conocimiento de las competencias genéricas más importantes. De las 30 competencias mostradas, docentes y estudiantes coincidieron en solo 3 de las diez más importantes: la capacidad de usar los saberes en la realidad, de identificar, planificar y solucionar problemas, y de aprender y ser persistente. (Corominas, 2001). Se obtuvieron similares resultados evaluando la visión de los empleadores en Austria, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Noruega, España, Suecia, Japón e Inglaterra. En Japón, las habilidades más relevantes eran la forma de resolver problemas, la comunicación verbal, la precisión y la atención al detalle. En Inglaterra ocupó el primer lugar: realización de tareas bajo presión, comunicación verbal, precisión y atención al detalle. Sin embargo, en otros países europeos, optaron por: solución de problemas, trabajo independiente, comunicación oral.

Aun con las dificultades que hay en la definición de competencias básicas, es necesaria la armonización. El Proyecto Tuning (Néstor, 2007) fue el que sistematizo por primera vez un grupo de competencias de distintas disciplinas en la educación superior. Se unieron en tres principales: a) instrumentales, que se consideran herramientas o medios para lograr un determinado fin (por ejemplo, capacidad de analizar y sintetizar, ordenar y plantear conceptos básicos, saberes profesionales básicos, interlocución oral y escrita, informática, destrezas, talento par el manejo de la información, como solucionar problemas y tomar de decisiones); b) interpersonal, referente a

diversas habilidades, las cuales permiten la comunicación adecuada de individuos con otros (por ejemplo, capacidad de realizar crítica a los demás y a nosotros mismos, la realización de tareas en equipo, la comunicación interpersonal, trabajo en equipo interdisciplinario, como se comunica con expertos en otras áreas, reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad, capacidad de cooperación en un espacio internacional y el compromiso ético); c) sistemática, relacionada con la comprensión del todo o del sistema como un todo (por ejemplo, la forma en que se da uso a los conocimientos obtenidos, la capacidad de investigación, estudio, asimilación de nuevas situaciones, la inventiva, habilidades de gestión, instrucción sobre culturas y costumbres que hay en distintos países, capacidad para trabajar de forma independiente, planificación e incentivo de proyectos, decisión y emprendimiento, promoción de calidad para la consecución de objetivos).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), creó el modelo DeSeCo (Definición y Selección de Competencias), en el que divide las competencias genéricas. En este se propusieron 8 habilidades principales: “a) comunicación en lengua materna, b) comunicación en lengua extranjera, c) conocimientos matemáticos básicos, d) habilidades científico-técnicas básicas, e) competencia digital, f) aprender a aprender, g) habilidades interpersonales y cívicas, h) espíritu empresarial y expresividad cultural.” (Vicher, 2001, pág. 52)

En Chile, la mayoría de los arquetipos educativos que pretenden promover este patrón de tácticas en los estudiantes se basan en los desarrollados en el extranjero, como el proyecto Tuning europeo y su adopción a América Latina. Aunque puede ser ventajoso, también conduciría al inconveniente de no estar contextualizado a las realidades nacionales, como ocurre en Chile, siendo uno de los mayores obstáculos la gran heterogeneidad que hay entre los estudiantes universitarios de primer año, que se debe tener en cuenta a la hora de elegir competencias genéricas que se les desarrollan. En este sentido, la OCDE (2009) mostró claramente cómo uno de los grandes desafíos de las universidades en Chile la reducción de las brechas entre los alumnos, brindándoles una educación que les deje incorporarse correctamente a las competencias necesarias para integrarse a trabajar.

Ahora bien, estos sistemas no brindan orientación sobre cómo establecer, instruir y evaluar estas habilidades. La incertidumbre es el abanico de competencias que ofrece cada clase y cuáles

se pueden mantener en una universidad. Tampoco está claro si hay competencias que son más generales que otras, dado que tendría que estar en todos los programas de estudios; o si se advierte de la existencia de un grupo de competencias genéricas más importantes que para unas ocupaciones que para otras, se pueden elegir en función de si son más relevantes para ese perfil de puesto. Definitivamente, las clasificaciones propuestas son bastante abiertas en muchas áreas de importantes para una los interesados en integrar competencias generales en sus programas educativos.

Para dar solución a estos cuestionamientos, Villa y Poblete (2007) sistematizaron lo observado en la Universidad de Deusto con la implantación de competencias genéricas y presentó diversas propuestas. Señalan sobre la elección de competencias que esta debe estar basada en los valores que tutela la institución educativa y ser compatible con ellos, e igualmente, cada profesión debe incluir las competencias generales que más se relacionan con la identidad de la institución educativa y la identidad de la carrera o programa correspondiente, una cantidad decente de CG para que realmente funcionen. Considerando una carrera con 30 ítems; recomiendan trabajar 8-10 habilidades genéricas, y también recomiendan que los estudiantes se reserven las habilidades genéricas de tocar un instrumento en los primeros años, y luego las habilidades interpersonales y de sistema, que exigen cierta madurez personal del alumno. También, consideran relevante discutir la extensión de competencias CG con los profesores para decidir cuáles incluir en el currículo.

4.2.3 Competencias específicas

Para poder ejercer adecuadamente la profesión en la situación actual, los docentes primero deben conocer, comprender y procesar todos los nuevos términos y conceptos del marco pedagógico. Ahora son tan numerosos en número que operan más allá de las funciones de apoyo para las que fueron creados y pueden ser confusos. En marcos educativos anteriores, los docentes eran generalmente los principales actores en el proceso educativo, ocupando un segundo plano para hacer presentaciones de conocimiento en el aula y mantener a los estudiantes enfocados en el proceso. Los estudiantes se centraron en desarrollo adecuado para el trabajo profesional futuro.

Señala que el conocimiento ya no es lento, estable y escaso, sino continua y progresivamente cambiante (Tejada J., 2000). En este sentido, su labor como facilitadores de

conocimientos no es suficiente, sino que acompañan a los estudiantes en su evolución en la comprensión, y les ayudan a entender su comportamiento, problemas de programación y situaciones en las que los estudiantes pueden desarrollar diversas habilidades como: necesidad de reorientar, buscar información adicional, comunicar ideas a compañeros y docentes, seleccionar la mejor solución a un problema y evaluar decisiones tomadas (Torra & Others, 2012). Algunas de estas habilidades se caracterizan por el uso y manejo de las nuevas tecnologías, competencias que los estudiantes deben desarrollar. Un maestro que enseña y se comunica con los estudiantes.

Si bien el uso de las nuevas tecnologías libera al docente de algunas tareas meramente informativas o repetitivas, surgen nuevos roles para el docente que debe prestar especial atención a cosas nuevas como la evaluación, la orientación y la motivación. para el estudiante (Espinosa, 2014)

En el marco de su tarea docente, el docente debe cumplir también la función de supervisor, quien se involucra en la enseñanza-aprendizaje del estudiante, lo orienta y lo prepara para la formación integral el cual le servirá toda tu vida (Lázaro, 1997)

4.2.4 Competencias docentes

Son importantes las competencias docentes como determinados contenidos de conocimiento, que se pueden identificar a través de las siguientes características:

- a) Posibilitan el crecimiento de conocimientos, capacidades y comportamientos, en atención a que el estudiante pueda actuar en los diversos campos de la vida en sociedad.
- b) Son clave para formar personas con la capacidad de converger en una sociedad caracterizada ser diversa, preparándolos para integrarse y ser solidarios.
- c. Son los principales sujetos en la aplicación de protocolos para mejorar el nivel de educación, promoviendo el desarrollo del conocimiento, la competencia y valores y comportamientos que constituyen la competencia.

d. Forman parte del aprendizaje que corresponde a la renovación constante e innovadora del protocolo productivo, como se organiza el trabajo, las tecnologías de la información nuevas y todas las ocupaciones.

Las competencias docentes avanzadas incluyen todo lo relacionado con su enseñanza, su finalidad, su desarrollo y profesionalidad. Por tanto, para conocerlos hay que pensar en tres cosas: contenido, clasificación y educación, lo que quiere dar a entender que se debe saber qué se va a enseñar, cómo, a quién y por qué, en función de los requisitos del desarrollo socioeconómico, y más específicamente los requisitos del sistema de producción. (Torres & Otros, 2014)

Este tipo de educación evidencia el tránsito de un proceso que solos se había concentrado en enseñar a uno que se enfoca en el aprendizaje, lo que significa redefinir el orden del desarrollo del aprendizaje y las actividades universitarias.

La competencia docente para la formación de futuros profesionales reúne los requisitos previos para la investigación, la difusión, la gestión de la labor educativa, la calidad de la actividad educativa, la cooperación y la gestión tanto en la institución educativa como en la propia labor educativa. Los docentes deben ser conscientes de los desafíos del modelo de formación docente basado en competencias, abordarlos y no evitarlos. Estos desafíos se pueden encontrar en dimensiones como la pedagogía, la planificación de diferentes estrategias didácticas en función de las necesidades y estilos de aprendizaje de los jóvenes, así como el estudio constante de múltiples fuentes que facilitan la combinación de conocimientos de diferentes materias para que los estudiantes puedan conectarse mejor para resolver problemas y tomar decisiones que respondan a las exigencias de la sociedad en la que se van a desenvolver.

Así pues, teniendo a Torelló & Olmos (2016), quienes construyen una guía docente en base a los requisitos, circunstancias y perfiles profesionales predefinidos, de la mano de otros profesionales. Un Profesor que realiza su actividad profesional en un contexto compuesto, lleno de cambios y con distintas culturas debe tener hoy en día un conocimiento de esta realidad contextual. Deben cubrir áreas tan diversas como el conocimiento sobre el trabajo y sus modos de organización, los actores en la sociedad, el traslado laboral, el impacto de la globalización en la educación, la migración y las consecuencias psicológicas, profesionales, sociales y culturales, la investigación tecnológica y científica.

Conocer y considerar el contexto tiene efectos directos en la educación, caso contrario el docente casi no cuenta con componentes de organización y planificación de estrategias metodológicas, cuya referencia sean problemas de la actualidad, relacionados con el ambiente y el ejercicio profesional del estudiante. Este desconocimiento y falta de referencias también afectó negativamente su capacidad de reflexión sobre sus actividades profesionales.

Como se muestra anteriormente, el profesor debe familiarizarse con el contexto social u cultural de cada persona, además de analizarlo. Estas características son punto central para la creación de un perfil profesional y, a partir de este análisis, los objetivos y competencias a alcanzar con la formación. Un profesor debe de establecer el manejo de un diagnóstico y/o evaluación, e igualmente poseer un comportamiento crítico y evaluativo para cumplir con estos requisitos, dado que sin estos conocimientos y estrategias, la comprensión de las realidades contextuales pueden conducir a la reducción de los programas educativos, las exigencias y exigencias que devienen del perfil profesional.

Esta capacidad de planificación es quizás una de las más mencionadas en la literatura y es el enfoque de los maestros que agrupan la información de aprendizaje necesaria para guiar el aprendizaje en mayores de edad en un entorno universitario.

Conocer las características, intereses, motivaciones, etc. de la educación de adultos es condición necesaria pero no suficiente para un docente universitario. Debes liderar recursos para acercar el mundo real respecto de lo social y profesional al aprendizaje de un estudiante, planificar metas de acuerdo a las competencias incluidas en el perfil profesional, elegir y redistribuir temas de acuerdo al perfil citado y al ambiente del trabajo social, planificar y organizar programas de los diferentes departamentos según las normas legales o descripciones, los contenidos principales del departamento y los recursos incluidos en el plan de estudios; todo ello sin que la disciplina científica se pierda como referente, principalmente en la selección de técnicas y herramientas de evaluación formativa, planificación y preferencia de tácticas metodológicas e instrumentos didácticas más adecuadas, etc.

Evolución de los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de la promoción de oportunidades individuales y colectivas.

En este nuevo espacio, los alumnos son considerados los elementos principales y protagonistas en el aprendizaje, y los docentes se convierten en mediadores, auxiliares, mentores, asesores y promotores de dicho proceso. Como resultado de esos roles innovadores, deben ser capaces de aplicar apropiadamente los programas metodológicos más oportuno para cada eje de aprendizaje, elegir diferentes herramientas y medios de aprendizaje, acoplar situaciones de aprendizaje individuales y grupales (cursos completos y grupos pequeños), además de presenciales, de orientación e independencia, etc.

Es importante también que los profesores de las universidades tengan habilidades comunicativas y estén capacitados para conducir grupos, promover la dinámica de participación, fomentar y promover la comunicación estudiantil, desarrollar y mejorar procesos de reflexión y crítica en sus estudiantes, y crear un entorno colaborativo que apoye la participación.

Otro aspecto importante es que los docentes están estancados en contextos sociales, currículos e innovaciones tecnológicas introducidas en el campo de la educación. Los profesores universitarios deben poseer habilidades especiales en el uso, selección y coordinación de estos medios, así como en la producción de dichos materiales.

Se debe enfatizar la inevitable necesidad de mejorar la calidad de las actividades mencionadas, entendiendo que los profesores poseen una variedad de habilidades que les permiten continuar explorando el uso y la combinación de métodos y técnicas diferentes se aplican. En este sentido se orientan el aprendizaje del estudiante acelerando las actividades que posibilitan la autonomía

Al enfatizar la importancia y responsabilidad del trabajo independiente de los estudiantes al crear su conocimiento y la gestión del aprendizaje, surge la necesidad de orientar y motivar este proceso, lo que sin duda hace de la educación una de las estrategias más importantes. Del mismo modo Zabalza (2003) afirma que "las habilidades de supervisión son una parte importante del perfil profesional de un profesor universitario". (pág. 72)

No profundizaremos en esta función, pero por otro lado es importante destacar la relevancia del acceso, tolerancia, paciencia y confiabilidad para los docentes. (Zabalza, 2009). Por un lado, están aspectos como la organización y planificación de la instrucción (enfocada específicamente a

las disciplinas académicas más que a las áreas personales o directivas), la gestión del espacio y el tiempo destinado a la misma.

Evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje

El proceso de evaluación es un aspecto fundamental para mejorar el desempeño docente, el aprendizaje de los estudiantes, la calidad de la enseñanza, etc. Sin duda, los docentes necesitan almacenar diferentes conocimientos de estos. Por ejemplo, escogencia y legitimación de las herramientas adecuadas una situación específica, selección de variables e indicadores que definan mejor diferentes aspectos seleccionados de lo que se está evaluando, los métodos y referencias utilizadas, o cuándo y qué evaluar, y si es útil para su uso previsto.

Importante igualmente la adopción de una cultura crítica, que revise y valore en estudiantes y sus resultados, en los procesos diseñados y desarrollados en la organización de la propia instrucción, y en los docentes. Solo realizando una evaluación integral para entender y prever la calidad de la educación que estamos desarrollando. Su calidad depende en gran medida de las revisiones. Con base en las evaluaciones y las acciones correctivas tomadas, estamos listos para aplicarlas para desarrollar y mejorar aún más esta función educativa.

Contribución activa para mejorar la calidad de las clases

Un docente debe empaparse del gusto por la innovación, ya que así buscar nuevos y mejores comportamientos se puede hacer realidad. Adoptar una innovación significativa requiere desarrollar actitudes como la disposición de un cambio, la flexibilidad, la reflexión, la crítica y la evaluación continua. Porque solo la investigación y la reflexión constantes pueden hacer que lo innovador responda y se adapte a las necesidades de la situación.

Por otro lado, este maestro debe convertirse en sujeto de cambio si está relacionado con sus actividades. Por ello, esta característica de innovación se considera una seña de identidad de su labor profesional, debido a que es importante conocer y comprender completamente las consecuencias de implementar el cambio, es importante tener ciertas habilidades al momento de planificar, desarrollar y/o evaluar procesos de innovación.

Participación dinámica en la organización académica de las instituciones educativas (universidad, departamento, departamento, unidad o área, carrera, etc.)

En la aplicación de sus funciones docentes, los docentes universitarios deben intervenir de forma activa en los distintos grupos de trabajo, comités y congresos destinados a coordinar la programación de las distintas materias pertenecientes a campos de conocimiento, disciplinas, grados, etc., suponiendo la participación paralela en congresos, seminarios o mesas redondas para fomentar su crecimiento y completar su formación y la de sus estudiantes.

4.2.5 Competencias Docentes en Ingeniería

Teniendo en cuenta a Zabalza (2003) que en *El perfil del docente universitario* refiere a 10 competencias docentes:

- Planificar el proceso enseñanza-aprendizaje...
- Seleccionar y preparar los contenidos disciplinares...
- Ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas...
- Manejo de las nuevas tecnologías...
- Diseñar metodología y organizar actividades...
- Comunicarse-relacionarse con los alumnos...
- Tutorizar...
- Evaluar...
- Reflexionar e investigar sobre la enseñanza...
- Identificarse con la institución y trabajar en equipo... (pág. 569):

Las competencias específicas dentro del área de la ingeniería están enmarcadas según Marín, Méndez, & Ortegón (2016) el nivel de consecución y aplicación de competencias TIC'S de los docentes de ingeniería, que puede servir para determinar qué tan adaptado está el método de instrucción docente universitario (formador de formadores, programas de formación, nivel de conocimientos previos) en relación con la política del MEN de Colombia, en que se llevó a cabo la adhesión de las TIC'S al sistema educativo.

Representado como un programa para aprender de los profesores durante su vida laboral, que incluye la formación inicial, un período de inducción, la enseñanza en servicio (referida a los programas formales), la mejora continua a nivel local (pares, grupos de estudio) y la autoformación docente, todo el proceso para garantizar lo social, lo ético y la evolución y refuerzo de habilidades técnicas.

El crecimiento profesional de profesores es parte integral del entorno educativo colombiano. Retos y perspectivas de las innovaciones educativas según las tendencias de la educación en línea. Por ello, el MEN, con el objetivo de brindar una adecuada educación a distancia e integrar la innovación en la educación, lideró la integración del sistema nacional de innovación en el sector por medio de la Oficina de Innovación Educativa en Nuevas Tecnologías.

Incentivando para optimizar las prácticas docentes y fortalecer las competencias de profesores en el uso de las TIC: componente donde se consideró adecuado contar con documentación que oriente las propuestas de formación adelantadas a nivel nacional, regional y local.

Investigación del sistema educativo para el desarrollo enfocada en la innovación educativa a través del uso de las TIC'S, posibilitando la promoción de la educación virtual facilitando la investigación y apoyando la gestión y producción, intercambio e interacción del conocimiento a través del e-learning en las instituciones de educación superior Promociona tu proyecto.

Con lo cual, se ha consolidado según el Ministerio de Educación, la calidad en la calificación de los docentes, especialmente en la parte tecnológica, se ha convertido en punto de inflexión del sistema educativo colombiano; abraza las problemáticas de la sociedad de la información que se encuentra a frente a la reforma del sistema educativo, que tiene como objetivo formar ciudadanos idóneos para resistir las vicisitudes de la sociedad actual.

En este sentido, la formación docente es aprender a enseñar y actividades didácticas orientadas al desarrollo de competencias profesionales y personales que permitan a los docentes incidir positivamente en el contexto de la educación.

En consecuencia, las competencias se desenvuelven y se muestran en distintos grados, que son complejos, siendo que el primer nivel de indagación se caracteriza por posibilitar el acceso a un cuerpo de saberes, lo que constituye una oportunidad para ingresar conceptualmente a los espacios de mayor desarrollo; lo más importante ahora es despojarse de miedos y recelo, abriendo la mente a nuevas opciones, imaginando ambientes ideales, conociendo las posibilidades de aplicación de las TIC'S al enseñar.

El segundo momento de integración, que se refiere a la actualidad, se propone el uso de información adecuada para la resolver problemáticas en diversos ámbitos, donde se desarrollan habilidades para el uso independiente de las TIC'S, las pedagogías están preparadas para crear ideas que tengan importancia por medio del ahondamiento y el ingenio. Al consolidar conocimientos previos y experiencias anteriores en investigación primaria, se encuentra el potencial que tienen las TIC'S y, cuando adquieren confianza en las nuevas habilidades que han adquirido, se generan nueva ideas y se aplican tecnologías innovadoras en el diseño, la evaluación y el trabajo en el aula.

El tercer momento de innovación, se centra en ejercicios creativos que permitan a los alumnos imaginar otros niveles de actuación y exposición más allá de sus conocimientos aprendidos. Se caracteriza por poner en práctica nuevas ideas, utilizar las TIC'S para desarrollar y articular ideas originales, y crear conocimientos y estrategias de innovación que den paso a la reestructuración. Además, a los docentes les gusta que hayan errores en el aprendizaje, pues estimula ellos a los estudiantes, quienes desearan ir más lejos de los que conocen.

En estos noveles expuestos los docentes pueden (a) adaptar y combinar diferentes herramientas de lenguaje y tecnología para diseñar un entorno de aprendizaje o administrar una institución que satisfaga las necesidades específicas del espacio en que están; (b) voluntad de adaptar ideas y modelos nuevos que son de diversas fuentes; (c) compartir las actividades con sus los demás en la clase, discutiendo las estrategias que tenga y recibiendo comentarios que pueda usar para adaptar sus métodos de enseñanza; (d) rodearse de criterios para discutir cómo la

integración de las tecnologías de la información y la comunicación cambiará el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, mejorando la gestión en la organización.

Así, la labor del docente es “invaluable en la enseñanza y el aprendizaje. Por lo tanto, a menos que los docentes estén preparados para enfrentar los desafíos de la educación actual, la excelencia académica es una utopía” (Cano, 2005, pág. 62).

4.2.6 Formación de Ingenieros

La formación en ingeniería con una sólida base teórica y práctica requiere diseñar modelos educativos que proporcionen las bases epistemológicas, metodológicas y prácticas para lograr los aprendizajes que se requieren en nuestro tiempo. Por ello, los planes de estudio actuales orientados a objetivos educativos centrados en el alumno no tendría que ignorar el reconocimiento que impone el ambiente de trabajo universitario. En respuesta Monereo & Domínguez (2014) adoptan un amplio y flexible cimiento de conocimientos, habilidades y actitudes que nos permiten llevar a cabo nuestras obligaciones sociales, analizan la necesidad de formar ingenieros calificados. Está la formación de ingenieros como cuestión social, que es un reto que deben afrontar las universidades.

Con base en el enfoque anterior, el proceso de gestión del programa educativo de ingeniería debe basarse en las ideas y conceptos científicos más recientes y avanzados que existen. Debe ser una consideración integral del pensamiento de vanguardia y la investigación más importante jamás realizada sobre el diseño Curricular Basado en Educación de Calidad (Morales & Otros, 2003)

La educación holística incluye la enseñanza de la ingeniería de manera integrada y conectada, siendo sistemas activos y grupos interesados en aprender que apoyan los métodos de aprendizaje y enseñanza. Su objetivo fundamental es formar a los estudiantes de ingeniería integralmente como seres humanos y solucionadores de ciertas situaciones en un espacio social de alto compromiso y responsabilidad. (Morales, Bravo, & Cañedo, 2013).

La visión educativa general de la educación en ingeniería combina tres ejes principales: objetivos profesionales y formación de habilidades, una perspectiva científica para resolver problemas profesionales y educación ética para ingenieros.

De estos elementos emergen las características básicas que caracterizan al profesor de ingeniería en tecnología como profesional, a partir de investigaciones sobre tendencias internacionales en ingeniería y de experiencias nacionales e internacionales recogidas en múltiples documentos y eventos. (Capote, Rabelo, & Bravo, 2016)

Poseer un conocimiento profundo de ciencias básicas, especializadas y de la práctica profesional, ser competente y autónomo, y tener una sólida base teórica y científica genérica.

Convertirse en un experto estrechamente relacionado con su industria, adquiriendo capacidades de su profesión que son fundamentales, las que le permitirán solucionar los inconvenientes más habituales y comunes de la sociedad durante su preparación universitaria.

Transfórmate en un profesional más inclusivo, ágil y flexible cuya preparación independiente y capacidad de adaptación al cambio son virtudes clave. Esto incluye especializarse en aspectos como la capacidad de comunicar, manejar, procesar y utilizar información científica, técnica e informática, el dominio de idiomas extranjeros, la educación económica y ecológica y las humanidades en su totalidad.

Con un bagaje en la cultura que posibilite la construcción de relaciones interpersonales que requieran conocimientos profesionales, de la sociedad y el ambiente, contemporáneo, valores y sentimientos, junto a la ética profesional y la autoestima. Son pensadores lógicos, heurísticos, científicos y sistemáticos, lo suficientemente flexibles para articular sus ideas y reaccionar rápidamente a los cambios.

4.2.7 “Modelos” de formación en Ingeniería

4.2.8 Modelo de formación” con modelización matemática

Los modelos de formación han jugado un papel muy importante desde los primeros días de la educación en ingeniería. Sin embargo, tanto su ubicación dada como su función docente cambiaron a medida que evolucionaron la educación y la práctica en ingeniería.

El estudio del primer modelo de formación de la escuela politécnica parte del trabajo de Sakarovitch (2010), dedicado a contar la historia de esta escuela desde 1794 hasta 1994; el Instituto Politécnico fue elegido como una de las escuelas primarias de ingeniería (fundada en 1794), esta representa un caso especial en las facultades de ingeniería, pues nacido durante la revolución, heredó los ideales enciclopédicos de la Ilustración, y en principio estuvo marcada por el desarrollo de la ciencia francesa de la época.

Aun con las peculiaridades de esta institución, un examen de los tres primeros modelos en el período 1794-1850 fue realizado por Siero (2008), que permitió a los matemáticos conocer el papel de Las razones que subyacen a estos perfiles. El primer modelo educativo dado por el geómetra Hernández (2017) es comprendido como “enciclopédico”, ya que vislumbra la idea enciclopédica de un posible vínculo entre la ciencia y el arte (donde el último son aplicaciones).

Este modelo fue reemplazado por el de Laplace, llamado "analítico", propuesto en 1795. Con este las matemáticas forman un material aparte que proporciona discernimientos generales que luego se utilizan en cursos aplicados. Esto se debe al gran desarrollo del estudio matemático y al uso de técnicas analíticas en campos como la mecánica, la física, la teoría de máquinas, la geodesia y la teoría de probabilidades.

Para Laplace enseñar el análisis matemático proporcionó a los alumnos un cimiento fuerte para comprender estas disciplinas. El elemento que afecta la estabilidad de este modelo es el examen que establece Cauchy, caracterizado por exigir disciplina inherente a la matemática; no obstante, era muy abstracto, por lo que difícilmente podía usarse para aplicaciones y necesidades prácticas. Condenó las escuelas vocacionales fundadas en 1795 y enseñó cursos aplicados.

Por otro lado, en el contexto internacional, se experimenta un avance industrial y técnico, para lo que se necesita de profesionales que puedan dar respuesta a las nuevas exigencias de la

industria. Para sobrellevar esas demandas, en 1829 se fundó una escuela privada: el Liceo Centro de Arte e Industria, que enseñaba "ciencias industriales".

No se imparte análisis y se enseña geometría descriptiva, mecánica y física desde un punto de vista aplicado. La educación "industrial" aparece posiblemente como pionera de lo que actualmente es llamado educación tecnológica, siendo también la responsable de equilibrar la tensión que se palapa en la pura abstracción y la aplicación sin referencia teórica.

Aunque la universidad de ciencias aplicadas está experimentando cambios internos, está prescindida por académicos, y no militares, no se dará paso a la reforma sino se da una disputa de los ingenieros civiles, que ha sido escuchado por el gobierno. El objetivo de Le Verrier es diseñar un nuevo modelo educativo caracterizado por la selección de temas basada en la importancia de aplicaciones y el rechazo al desarrollo teórico. Las aplicaciones más importantes desplazaron a las matemáticas teóricas de su posición privilegiada.

Una breve introducción a estos tres primeros modelos educativos puede explicar la tensión entre lo teórico y lo práctico, la dificultad o complejidad de conciliarlos en un modelo educativo. Así mismo se pueden observar las consecuencias de los cambios científicos, tecnológicos y sociales que cristalizan en la construcción de instituciones educativas, la impulsión de cursos de "Ciencia del Trabajo" y cambios en los modelos educativos.

4.2.9 Modelo de formación por competencias

En los intereses que actualmente se tienen a nivel internacionales, la educación superior se enfoca en habilidades que han surgido como una política internacional común. La concepción está en listados de organizaciones internacionales (UNESCO, la OCDE, la OIT, etc). Y recientemente, el Proyecto Tuning de la Unión Europea, el Proyecto Latinoamericano Alpha Tuning y el Proyecto Latinoamericano 6 x 4 (Tobón S., 2017)

El objetivo del modelo de enseñanza basado en competencias es construir una experiencia de aprendizaje positivo para los estudiantes a través de un sistema de conocimientos, habilidades, comportamientos y valores que se consigan gradualmente en diferentes contextos, y adaptarlos a diferentes contextos específicos para resolver problemas complejos problema.

Mediante la realización de un trabajo científico y profesional en el sentido de que no solo mejora la calidad de la educación superior, pues además se configura un carácter integrador que incide en el ámbito económico y social (Reyes, 2017). Este "paradigma" no apunta a acumular conceptos, pues se enfoca en desarrollar el potencial de un individuo, por ello, tratamos de priorizar el conocimiento contextual antes que comprometernos con la evolución de las capacidades intelectuales del individuo, independientemente de los diversos espacios y usos (García Retana, 2011).

La educación basada en competencias se enfoca en lo que los estudiantes pueden lograr después de completar sus estudios. Esta posibilidad requiere un fuerte vínculo entre los métodos de enseñanza y los sistemas de evaluación existentes. (Martínez, Cegarra, & Rubio, 2012)

El nacimiento de la educación es cada vez más importante socialmente, en pocas palabras, un "plan de habilidades" pretende ser una formación integral que le permita adquirir diversas habilidades y responder con flexibilidad a situaciones cambiantes. (Cano, 2005)

La unión de "competencias" en la educación requiere de un cambio, siendo su punto central mejorar la calidad de la enseñanza y la organización educativa, así como restaurar la trayectoria profesional, científica y humanística de los egresados. (Alma & Otros, 2014)

4.2.10 "Concepciones docentes"

Se refieren a "un conjunto de significados específicos que los profesores atribuyen a los fenómenos (en este caso la enseñanza y el aprendizaje) que orientan su interpretación y posterior actividad educativa" (Feixas, 2010, p. 947).

En este sentido, es preciso señalar que las concepciones respecto a la docencia se enfocan en los docentes y la materia, es decir cuánta relevancia es otorgada por ellos a temas específicos por medio de los cuales permita a sus estudiantes entender mejor problemáticas actuales por medio del compartir de los conocimientos. Por consiguiente, se puede percibir a su vez el rol de los docentes en un campo netamente universitario centrado en el “transmisionismo de conocimientos, entusiasmar, motivar y estimular a los alumnos para el cumplimiento de sus tareas, facilitando los aprendizajes de ellos, y poder apoyarlos en la toma de sus decisiones” (p.5).

4.2.11 Enfoques docentes

Tienen mucho que ver con la forma de aprender de cada estudiante, lo cual posibilita desarrollar su intelecto, capacidad de apreciación y formulación de soluciones ante diferentes problemáticas. Así pues, tienen relación con “Demuestra cómo experimentar el cambio y la comprensión de temas específicos y la conciencia del entorno académico y la cultura de la disciplina, junto con la dirección de instrucción” (Trigwell, Prosser y Waterhouse, 1999, p. 62).

4.2.12 Enseñanza

Se entiende como la capacidad para impartir conocimiento de profesores por medio de “estrategias didácticas”, que posibilite a los educandos adquirir diferentes conceptos, ayudándolos en el desarrollo de estas concepciones, posibilitando a su vez intercambiar el nuevo conocimiento adquirido con las demás personas. Entonces, se concibe como “una habilidad centrada en el docente con la intención que los estudiantes asimilen los conceptos de la asignatura” ((Trigwell, Prosser y Waterhouse, 1999, pág. 67).

4.2.13 Desarrollo docente

Se lo puede entender cualitativamente como: La satisfacción del docente con las lecciones en términos de mayor confianza como docente o tasas de matrícula más bajas. Conocimientos y habilidades del docente para expandir el conocimiento de la materia y los materiales y/o expandir

el repertorio del conocimiento del docente. Deviene de lo que estudiantes aprende que estén destinados a mejorar el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes. (Feixas, s.f)

Entendiéndolo como un proceso progresivo, jerárquico, inclusivo y participativo; evaluando a su vez el proceso de educación del estudiante determinando cómo crecen profesionalmente. Por su parte, es pertinente referirse sobre los días para el trabajo de campo práctico de los docentes, donde son relevantes:

4.2.14 Trabajos prácticos de campo

Los cuales representan “un conjunto de funciones manipulativas e intelectuales con interacción docente-estudiante-instrumentos” (Rodrigo, Morcillo, Borgues, & Calvo, 1999, pág. 359). Entendiéndolos como un engranaje de conocimientos, los cuales se ponen en práctica con el acercamiento entre alumno y docente, generando nuevas formas de aprendizaje y procesos asertivos de participación dentro y fuera del aula, dependiendo del nivel de proximidad que se llegue a tener para trabajar sobre determinadas temáticas utilizando diferentes herramientas para lograr un óptimo entendimiento de las disciplinas abordadas.

4.2.15 Desarrollo profesional

Alude al “modelo docente investigador que desarrolla su conocimiento profesional en torno al conocimiento práctico complejo” (p.265), profundizando en sus saberes prácticos. Planteando a su vez que se debe trabajar sobre aspectos centrales del currículo bajo dos visiones: “en primer lugar conociendo las posibles concepciones de partida (que son dependientes de cada contexto), y en segundo lugar plantear posibles hipótesis de aumento e intentar contrastarlas con investigaciones que impacten directamente en la práctica escolar” (Porlán, 1999, pág. 71); se trata de un seguimiento continuo frente a las prácticas educativas y comprender cómo se acopla los modelos de enseñanza en los estudiantes por parte de los docentes teniendo en cuenta las fluctuaciones constantes del medio que les rodea.

No en vano, las percepciones de los profesores con ocasión a los modelos educativos, el enseñar y el aprender puede resumirse en temáticas esenciales como:

Conocimiento profesional de hecho

Donde influye “la forma de interpretar y desempeñarse en la enseñanza” (Pozo, Rivero, & Porlán, 1998, pág. 496), haciendo referencia sobre la perspectiva hacia los procesos educativos entre docente y alumno.

El “Conocimiento profesional deseable”

Conocimiento "epistemológicamente diferenciado, resultado del reprocesamiento e integración de información diversa, que puede ser considerado un sistema evolutivo de ideas (que permite una transición gradual de lo simple a lo complejo: la hipótesis de progreso que facilita este desarrollo)" (p.271). Donde es pertinente mencionar una sincronización entre los conocimientos como tal y la manera de proyectarlos hacia la comunidad educativa con el mayor grado de receptividad posible.

Conocimiento profesional deseable interesado

“Contiene ciertas actitudes y valores que pretenden cambiar el contexto escolar y profesional.” (p.272). Abarcando estrategias que posibiliten una buena comunicación entre maestro y alumno teniendo en cuenta sus gustos y necesidades.

4.2.16 Formación

Siguiendo a (Martínez, Cegarra y Rubio, 2012, p. 331), puede entenderse que el término “formación” significa explícitamente el sujeto, todo su ser en el ámbito de la transformación desde las dimensiones del saber, el saber. cómo actuar y pensar, y también es un proceso de educación y liderazgo.

En este escenario, es claro comprender la relación existente entre saber y práctica, lo que conduce a cambios significativos en las representaciones e identificación del sujeto a nivel cognitivo, afectivo y social, lo que modifica su estructura lógica interna.

Así, la formación docente es el resultado y articulación de prácticas de enseñar y aprender orientadas a la instrucción docente-estudiante. (Elena, 2009)

Desde este punto de vista, la práctica docente muestra dos horizontes. El primero como proceso de enseñanza y formación de un docente, y el segundo como la adopción de la profesión docente, donde se mejora en la práctica la capacidad de enseñar y transferir conocimientos.

Al respecto (Gorodokin, 2006, p. 6) señala que la formación de formadores, o formación docente, debe enfocarse en el proceso de enseñanza a personas calificadas que sean capaces de constituir el punto de partida para construir la profesión docente orientada hacia la realidad social.

En este modo de pensar, su forma de verlo o comprensión de la educación y su entorno por parte del docente es necesario cuando ejerce su práctica docente.

4.2.17 Pedagogía

La educación representa una necesidad ontológica de humanización, que se manifiesta a través de la actividad política, ideológica y axiológica. Promover el humanismo socialista con dos vertientes de libertad y subjetividad, existencial y fenomenológica; y aquellas marxistas que tienden a las ideologías, el poder y la dominación.

Así, puede decirse que, en este proceso, la comprensión crítica de los individuos adquiere un papel fundamental en los diversos procesos vitales que involucran la conciencia y la actividad humana relacionada con la pluralidad, la intencionalidad, la temporalidad y la trascendencia. Crear relaciones humanas “para crear paulatinamente nuestra propia historia, a través de la comunicación constante para crecer social y culturalmente” (Roberto, 2008, p. 58)

Por ello, este autor recomienda en los procesos educativos considerar las prácticas pedagógicas, donde las experiencias que ofrecen los docentes atienden alternativamente las distintas ideologías de los estudiantes con actitudes que redundan en relaciones más amistosas, confiables, productivas e incluyentes. Muestra especial interés por “la autenticidad de un docente pensando en los estudiantes inmersos en procesos de comunicación persuasiva” (p. 86).

Por otro lado, Freire afirma que la educación no puede desligarse de la política, porque “pensar la educación separada de su fuerza fundamental limita la educación al mundo de ideas y valores abstractos que el educador nutre en su conciencia sin comprender los condicionamientos que la hacen que lo crea” (Freire e Illich, 1986, p. 30).

En este sentido, desde la pedagogía se observa una realidad en la que todos son iguales dentro de la sociedad, no hay distinciones económicas, de género o raciales, junto con el reconocimiento de la diversidad, el respeto a las diferencias y la concurrencia de distintas culturas fortalecido en la unidad, que se convierte en uno de sus mayores postulados. se refiere a una forma de rebelión que conduce a la ruptura de las estructuras de poder de los grupos hegemónicos que producen prácticas discriminatorias.

Donde el autor argumenta que las minorías deben reconocerse como mayoría, donde comienzan a “trabajar entre sí por las similitudes, no solo las distinciones, y así crear una unidad en la diversidad, fuera de la cual no veo cómo mejorar o construir una democracia material, radical” (Moacir y Oros, 2008, p. 285)

A partir de este concepto, la educación es vista como un proceso orientador hacia una pedagogía crítica, dialógica y humanista con esperanza y propósito educativo. Como una oportunidad para liberar la conciencia del sujeto de todo sometimiento. También sugiere, como hoy Amartya Sen, que dichas libertades sean reales y adecuadas al sujeto en el que se puede lograr la emancipación ideal. La ayuda de procesos educativos dirigidos a participar persuasivamente. en situaciones cambiantes del entorno que rodea a una persona

Por otro lado (González L., 2006, pág. 8) sostiene que la pedagogía posibilita la práctica de la política y la ética en un constructo relacionado con un contexto social e histórico, por lo que su funcionamiento debe extenderse mucho más allá del aula, debe reconocer y distinguir aspectos tanto políticos como apolíticos, como cultural, y con ella todos los aspectos subyacentes de la práctica educativa que determinan la lucha pedagógica real.

Asimismo, la educación es entendida desde esta perspectiva desde dos fuerzas, a saber; un mercado donde la escuela se muestra como un agente que posibilita la supremacía o dominación de un grupo social proporcionándole los conocimientos y habilidades que la legitiman. Y de una cultura que refleje la escuela como trabajo y herramienta de trabajo donde los individuos se separan por clase, raza o género.

(González L., 2006, pág. 85) afirma que la Academia es en este caso generativa en el sentido de que ayuda a diferentes clases y grupos sociales a comprender la naturaleza del conocimiento y

las habilidades necesarias para lograr su lugar en una fuerza laboral dividida por clase, raza y género. Considerando que tratan de difundir, legitimar las formas de saberes, valores, lenguajes y estilos que conforman la cultura dominante con intereses propios, porque forman parte del aparato estatal y determinan las demandas económicas e ideológicas que son la base del poder político del estado

Sin embargo, la educación se convierte en un escenario de posibilidades a través del cual los sujetos pueden ocupar “los espacios de poder de la sociedad, en lugar de subyugarlos ideológica y económicamente” (González L., 2006, p. 89). Cuyo poder hace referencia a un conjunto de prácticas que generan dinámicas sociales con el objetivo de construir diferentes experiencias y entes subjetivos que evidencian el cambio institucional en la distribución de los recursos.

Al mismo tiempo, Moacir y Oros (2008) afirma que la pedagogía quiere ayudar a los alumnos a formarse cuestionamientos sobre la creación de su subjetividades en el ámbito de conformación capitalista avanzado con el fin de establecer prácticas pedagógicas que guíen sus esfuerzos para cambiar el orden social general y aumentar el interés en la justicia en la economía, género y la raza.

Tanto Maclaren y Giroux (1998) no están de acuerdo con las prácticas internas de la Academia, por lo que participan de ella criticando fuertemente los aspectos políticos, económicos y sociales, emitiendo juicios de valor sobre las posiciones de la modernidad, considerando las exigencias que se hacen a las prácticas desde una perspectiva cultural y una forma de trabajar que va más allá del respeto al capitalismo. En este sentido, sintetizan que la pedagogía se basa en lo ético y correcto porque se fundamenta en lo teórico y lo práctico.

En el que se pone de manifiesto la contradicción entre estos factores ante la crítica al imperialismo y la implantación de la democracia, los problemas del funcionamiento de la sociedad capitalista y los procedimientos pedagógicos realizados en entidades educativas junto a ella por delante de las expectativas de los estudiantes.

Se trata de cambiar las prácticas pedagógicas de la academia a través de métodos de enseñanza más precisos y pertinentes, fomentando métodos relacionados con la aceleración de la

inventiva, la construcción de habilidades críticas y analíticas de los estudiantes que ayuden a entender la realidad en la que están inmersos.

Reforzar prácticas de comunicación más positivas que permitan a los docentes que pretenden reforzar un cambio de paradigma desconectarse de la cotidianidad, tomar las experiencias de las personas y los conocimientos adquiridos y utilizarlos de otras formas, es natural que tengamos mejores habilidades para la construcción de planes educativos, basados en la construcción de nuestra propia cultura bajo los parámetros del conocimiento estructurado, social para la lucha de lo más complejo, analizando e interpretando esquemas y conflictos, posibilitando la resolución de sus disputas, y siendo capaz de reinventarse paulatinamente.

4.2.18 Prácticas pedagógicas en educación superior

En los procedimientos aprender es relevante que tanto supervisores como docentes consideren diferentes estrategias que permitan aplicar de manera egoísta estructuras pedagógicas y que logren enfatizar contenidos que permitan extraer información actual y con ello corregir la retroalimentación. sobre el contenido No en vano, según Galvis (2007), es adecuado que los docentes traten de desarrollar en los estudiantes un enfoque crítico e integrador de los escenarios que configuran la realidad en la que están inmersos, de modo que los métodos de enseñanza - aprendizaje gocen de una cierta independencia para hacer frente a diferentes conocimientos y creatividad para aceptar nuevos retos.

Ahora bien, con base en el proceso y metodología de enseñanza de la clasificación utilizando medios racionales y persuasivos de refuerzo del conocimiento, es oportuno mencionar que los procesos de aprendizaje deben ser prospectivos, Bello et al. (2009), por lo tanto, es importante que el conocimiento adquirido, procesado y producido se dirija considerando el problema de la enseñanza profesional, donde el conocimiento adquirido crece a partir de la experiencia, las variaciones de la enseñanza en el entorno, comprensión personal de la información que permite conocer la vida laboral.

Para ello, es necesario adquirir etapas anteriores de educación, tales como el jardín de infancia, la escuela primaria, secundaria y la universidad. En particular, Cejas et al. (2018) tienden a crear procesos conductuales y descriptivos en las dos primeras etapas del aprendizaje, que tienen como objetivo presentar estrategias que estimulen el conocimiento altamente visual, seguido del desarrollo de otros sentidos, aprendizaje lúdico, refrescante pero muy receptivo donde combinan sus conocimientos y sus sentimientos.

González (1997, p. 72), citado en Cejas et al. (2018), se inclina hacia las dos últimas etapas de aprendizaje, en especial a la educación superior, donde el progreso en la educación debe orientarse hacia una conceptualización receptiva y muy programática de las técnicas educativas de los estudiantes, donde sean capaces de afrontar situaciones problemáticas, ofrecerles soluciones viables y permitirles manejar con un lenguaje claro y adecuado. A esto se suma Gallego (1990), citado por Cejas y otros (2018), quien sugiere que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben considerar elementos problemáticos que posibiliten la combinación de información estructurada y estrategias pedagógicas creativas complejas. (Cejas, 2018, p. 18)

López (2006, p. 168), mencionado en Cejas y otros (2018), permite que la enseñanza basada en problemas pueda ser considerada como un control que se ejerce sobre el conocimiento común, docentes y estudiantes cuyo objetivo es estructurar el conocimiento con ocasión a la demanda social. En este sentido, Moreno (2013), citado en Cejas y otros (2018), el proyecto educativo Qhapac Ñam en Colombia, permitió comprender que la enseñanza se puede dar en diferentes escenarios, utilizando diferentes medios para entenderla. Este caso analiza cómo los estudiantes entienden, perciben y afrontan sus vidas, y cómo la buena pedagogía se utiliza de forma lúdica y didáctica para permitirles caracterizar sus problemas, teniendo en cuenta los contenidos rápidamente adquiridos y así dar solución para promover el aprendizaje contextual y significativo.

De igual forma, es importante que las instituciones educativas hagan comprender a los estudiantes criterios de aprendizaje basados en la comprensión inclusiva, crítica y organizada; según Niño (2010, p. 561) citado por Cejas y otros (2018), es necesario confiar en lo básico de la vida cotidiana y por ende también de las situaciones reales. Quien coincide con Cogollo (2011, p. 92) mencionado por Cejas y otros (2018), quienes afirman que todo desarrollo cognitivo requiere

un pensamiento lo suficientemente perturbador como para que los estudiantes tengan una actitud curiosa y reflexiva.

Por lo tanto, los estudiantes deben recomendar de forma independiente sus propias soluciones a problemas personales y profesionales importantes que alcancen concesiones inclusivas que incluyan diversas perspectivas enmarcadas de diversas maneras.

Contreras (2016) también enfatiza que los procesos educativos deben estar dotados de sistemas de adquisición de nueva información de manera didáctica, donde sea posible adoptar diferentes estrategias para incorporar nueva información y compartirla con la mayoría de la educación, de una manera que sea lo suficientemente crítica para que las personas obtengan sus propias conclusiones. (Contreras, 2016, p. 132)

Puede entenderse que, en este tipo de enseñanza, donde la resolución de los conflictos acordados está pensada para el propio trabajo, lo que requiere comprender las distintas perspectivas de los individuos en el aprendizaje, por eso es importante entender qué significa el poder autónomo de las personas que son capaces de afrontar los problemas, que favorecen su crecimiento en el aula y que se fundamenta en cómo se desenvuelven diferentes habilidades cognoscitivas.

Donde León (2007) pretende que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea un resultado de la solución de parámetros problemáticos que pueden ser resueltos con argumentos propios, ideologías casi comunes e interpretación constante del acontecer cotidiano; recomendando así espacios donde se requiera la intervención de los educandos junto a los maestros. Además, la enseñanza basada en problemas puede pensarse como una gestión del conocimiento, donde los procesos educativos por un lado promuevan la resolución de conflictos Castellanos y Hernández (2010, p. 83), ese plan puede basarse lo que los estudiantes necesiten. en este caso, son los encargados de formular situaciones problemáticas, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos durante el tiempo de permanencia en las instituciones educativas, con lo cual son responsables de los protagonistas de su formación y de su éxito académico.

Entonces se convierten en seres que pueden resolver desde situaciones mínimas hasta conflictos sociales complejos y así apreciar aspectos académicos específicos, como las matemáticas, que requieren una atención especial porque corresponde a una ciencia exacta. Por

ello, Cortés (2010, p. 38) enfatiza la comprensión. del mundo y los diversos saberes, a través de los cuales se puede apreciar mejor su relación con los escenarios culturales, políticos y sociales que corresponden a la apropiación productiva de estos saberes. Lo cual no está divorciado de perspectivas tecnológicas que incluyen el razonamiento y el factor reflexivo de la realidad como tal, donde Vázquez y Caro (2011, p. 237) lo vinculan al conocimiento abstracto que incluye las ciencias básicas productoras de conocimiento y la interpretación legítima.

4.2.19 Contextos y fines de las prácticas pedagógicas

Se debe tener en cuenta que el verdadero fin de este precepto radica en ejercer un ejercicio territorial donde la pedagogía se trabaje desde un tiempo y espacio determinado, bajo significados pertinentes de la educación misma, percepciones de la realidad donde se desenvuelve y los procesos accionarios dentro de los esquemas de docentes y estudiantes, la institución educativa como tal y el ente familiar, al igual que los procesos políticos, administrativos y normativos; bajo los cuales se reglamenta la acción de los docentes Fierro (1999, pág. 483).

Para Giroux (2003, pág. 671) hace alusión a la producción cultural bajo condiciones históricas y políticas que se regulan con la construcción de características propias del contexto, dentro de subjetividades, deseos, necesidades y experiencias por su conocimiento disciplinar complejo bajo intereses políticos y culturales.

Por su parte, Gimeno Sacristán (1988, pág. 591) asume a la práctica pedagógica como una acción orientadora bajo una estructura social y alejada dentro de concepciones positivistas. Para lo cual, articula tres componentes básicos para el ejercicio docente: dinámico teniendo en cuenta las interacciones personales y sociales de la educación, cognitivo partiendo de las construcciones epistemológicas que limitan las acciones realizadas, y finalmente práctico con base en la experiencia reflexiva del saber hacer.

Considerando que se entiende por práctica una actividad consciente que dirige sus esfuerzos hacia procesos transformadores de realidades latentes, dentro de dinámicas sociales, condicionadas históricamente por problemáticas adversas, pero que buscan la transformación del mundo: por este motivo, el conjunto de saberes que el hombre ha adquirido durante el tiempo posibilita establecer

criterios verdaderos para afirmar postulados ligados a los procesos formativos de las personas, concebido como la justificación del conocimiento Sacristán (1998. Pág. 47).

De esta manera, la pedagogía como una práctica se cuestiona desde un punto de vista implícito o explícito dado el caso por la intencionalidad de los postulados dentro de un contexto educativo, donde se muestra la explicación desde lo consciente o inconsciente frente a la forma de socializar postulados cognitivos dentro de un esquema formativo de conocimientos, sin desligarse de la innovación y practicidad, mitigando los procesos rutinarios y poco llamativos.

De acuerdo con este postulado, se hace incursión en la transformación cultural desde las prácticas pedagógicas, para lograr la emancipación del saber con un esquema multidisciplinario desde lo cotidiano con una característica descriptiva para poder asumir los nuevos retos y que vayan más allá de procesos unidireccionales. Para que puedan formar en los docentes constructivismo pedagógico enmarcado en lo simple, pero auténtico para instaurar un cambio social y teórico desde las interacciones que se generan en un ambiente netamente educativo.

De ahí que, las prácticas pedagógicas se enmarquen bajo parámetros reflexivos desde una concepción epistemológica y conceptual, para posibilitar la identificación de diferentes posturas dentro de una dimensión del desarrollo pragmático e idealista, con una base altamente unificadora de información y reproductora de posturas que mitiguen las problemáticas educativas por las cuales atraviesa un alto porcentaje de la población estudiantil, básicamente el acceso a los mismos derechos y la configuración de sus necesidades como principios básicos.

Así pues, el espacio donde los docente lleven a cabo sus dinámicas escolares es fundamental para la generación de procesos unificadores de conocimiento, para lo cual es esencial la práctica de los aspectos de formación hacia los estudiantes y lograr así una individualización de la acción social como una forma de entendimiento compartido y cuestionamiento razonado. Entendiendo que, las prácticas pedagógicas representan una intención formativa que sobrepasa el aula de clase, y que más bien se fortalece a través de los escenarios sociales donde sea posible la interacción de las partes.

Por su parte, el quehacer de los docentes está enmarcado en la producción de conocimientos con un sentido social que permita visualizar las diferentes posturas que estos tienen con respecto a

los acontecimientos diarios que involucren un pensamiento más crítico y persistente en un camino por mitigar la brecha de un conocimiento que se ha especulado no ser para todos, por eso la educación para todos se ha convertido en un espacio para el entendimiento de las diferencias, que suelen ocurrir con las posturas privadas dentro de un contexto exigente y poco recíproco como se pretende en estos nuevos escenarios de prácticas educativas sociales y alternativas.

Con lo cual, es posible permear un conocimiento fundamentado en un saber genuino y complementario basado en las dinámicas ajenas que implican una comprensión del mundo tal y como se presenta actualmente agresivo e incompatible en la mayoría de los casos con posturas eficientes y complementarias.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Paradigma de investigación mixto o plurimetódico

Este tipo “se ha intensificado en los últimos 20 años, y los estudios de investigación cualitativos seguidos de estudios confirmatorios han sido comunes y simultáneos.” (Christ, 2007, pág. 472). De igual manera, se estudia la vigencia de los mismos al investigar, pues “este tipo fue de gran ayuda durante los años 90’s dentro de campos educativos, médicos (enfermería y psicología) y comunicativos” (Dellinger & Leech, 2007, pág. 249), teniendo en cuenta que el distintos métodos aumentó las posibilidades de entendimiento de los fenómenos que se estudian, principalmente cuando se relacionan con áreas complejas que involucran a las personas y su diversidad.

Por su parte, este tipo de investigación conlleva a diversos cambios en la metodología de investigadores y académicos de muchas disciplinas distintas, que “contempla una complementariedad en la metodología de enfoques cualitativos y cuantitativos que evolucionó a su conceptualización a partir de modelos y métodos mixtos” (Cameron, 2009, pág. 176). Además, “métodos mixtos se refiere a un solo estudio que utiliza estrategias múltiples o combinadas para responder preguntas de investigación o probar hipótesis” (Driessnack, Sousa, & Costa, 2007, pág. 624); convirtiéndose estos diseños mixtos como “un tipo de investigación en la que el investigador combina o combina métodos, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje de investigación cuantitativa o cualitativa en un solo estudio” (Johnson & Onwuegbuzie, 2004, pág. 246).

Los modelos mixtos se basan, por tanto, en una posición pragmatista (el sentido, la verdad o cuestión de un término está orientado por resultados prácticos de este mundo) o una posición dialéctica (un fenómeno se comprende mejor en paradigmas y combinados) y forman “así una tercera fuerza en la investigación”. (Rocco, Bliss, Gallagher, & Pérez-Prado, 2003, pág. 162)

Ahora, el “el uso de la triangulación como elemento de ponderación en estructuras mixtas para que puedan ser consideradas una alternativa valiosa en el abordaje del conocimiento de diversos objetos de investigación” (Moscoloni, 2005, pág. 58). Haciendo referencia al cumplimiento de cada

objetivo específico la investigación desarrollo desde un paradigma mixto, con mayor énfasis en lo cualitativo buscando “formular un modelo de competencias docentes genéricas que permita a los ingenieros docentes cumplir con su papel fundamental de formador de ingenieros” (pág. 7).

5.2 Método descriptivo

Este tipo de investigación “busca mostrar los valores, el comportamiento y la historia de las personas, grupos de personas o un fenómeno particular a analizar” (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2003, p. 209). Por otro lado, argumentando que “una de las principales tareas de las ciencias sociales es la descripción de situaciones y eventos, cuyas descripciones suelen ser más exactas y precisas que aleatorias” (Babby, 2000, p. 56). Con ocasión a una perspectiva similar, Hernández et al. (2003) expresan que otros mencionan situaciones o actividades, buscando elaborar el tema de investigación.

5.3 Método fenomenológico

Este, por su carácter conceptual, es útil para investigar y comprender la conducta del docente desde la perspectiva del estudiante. Este método devuelve el valor del evento. Por la naturaleza de los datos buscados y la forma de entender de los participantes, el estudio produjo conceptos significativos entendidos de forma fenomenológica, que permitieron profundizar en todas las habilidades que deben formar parte de los docentes ingenieros, desde la enseñanza de las habilidades de los jóvenes ingenieros hasta las necesidades de los programas de ingeniería para el sector manufacturero nacional e internacional.

5.4 Fases de la Investigación

El diseño mixto utilizado en este estudio busca dar sentido a un mundo complejo mediante el estudio de vivencias desde el punto de vista de quienes las han experimentado y "cambiando diferentes estructuras sociales para comprender y conocer el significado de los hechos" (Mertens, 2007, p. 57), Hernández (2003) afirma que se propone “incluir una sección para presentar” (pág. 634).

Para ello, se contemplan dos fases. El primero corresponde a un enfoque cuantitativo y el segundo se desarrolla dentro del enfoque cualitativo cultivado para el diseño y desarrollo hasta la Fase I.

En definitiva, se realiza un esquema de triangulación que logra identificar posibles discrepancias en los resultados de los dos enfoques.

5.4.1 Fase I: Enfoque cuantitativo - método descriptivo

En esta primera fase se aboca el uso tanto del enfoque cuantitativo como también del método descriptivo, en virtud de que el propósito de la investigación es establecer los perfiles actuales, establecer las competencias docentes fundamentales e identificar las competencias genéricas.

Así, la primera etapa se estructuró inicialmente para crear los perfiles actuales de los estudiantes de ingeniería que participan en los planes de ingeniería en universidades de Pasto, así como los ejercicios educativos en el aula que estos profesores de ingeniería implementan en su trabajo diario. la vida en las formas de enseñar, aprender y evaluar; confirma las competencias docentes básicas que debe tener un docente de tecnología según el entendimiento de la comunidad educativa del municipio respecto a diversos programas de tecnología.

Recurriendo a un cuestionario para recolectar los datos correspondientes frente al comportamiento de los profesores en las universidades según el punto de vista de los alumnos, con lo cual se construyó una visión de la finalidad de estudiar, teniendo como base un número considerable de estudiantes, realizando la naturaleza de las necesidades de los docentes universitarios, así como las características especiales de los docentes de acuerdo con el impacto en el clima que se vive en el aula.

5.4.2 Fase II: Enfoque cualitativo, método fenomenológico

Este período comienza con la inducción de que existe una lista fija entre el individuo y el estudio, y que esa construcción carece no solo de habilidades cognitivas, sino también afectivas

para relacionarse con los demás, por lo que es importante asumir la responsabilidad desde el lado fenomenológico.

Para evaluar la situación se realizó la configuración, la identidad de las palabras elementales y segmentos, de los patrones repetidos, y clasificación. Con la ayuda de matrices se presentaron los datos para simplificar la identidad de tendencias, patrones, contradicciones, ausencias, que consintieron conceptualizar, para luego enfocarse en establecer su validez a través de la triangulación de métodos para la validez de los datos comenzaron con formalizar el análisis de conceptos por medio de una prueba inicial y el criterio del jurado

6. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

6.1 Perfiles actuales de los ingenieros docentes vinculados a los programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño, así como las prácticas pedagógicas de aula que aplican estos docentes ingenieros en sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para poder conocer la percepción de la comunidad universitaria (instituciones y docentes) en referencia a los perfiles y prácticas actuales de los ingenieros docentes vinculados a los programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño, en sus procedimientos para la enseñanza y el aprendizaje, se realizó una encuesta estructurada con preguntas cerradas un total de 44 docentes pertenecientes a las Universidades: CESMAG, Universidad de Nariño, Cooperativa y Universidad Mariana del Departamento de Nariño con el fin de conocer si el docente tiene la competencia para contextualizar los contenidos teórico-prácticos del curso en función de la malla curricular y el perfil de egreso, empleando para ello una adecuada planeación de su plan de trabajo, en el cual se incluye el diseñar experiencias de aprendizaje significativas, colaborativas y autorreguladoras, acompañado del uso ampliado de las TIC.

6.1.1 Competencia 1: Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura

Para este primer ítem de evaluación se emplearon 18 reactivos que se enuncian a continuación:

- 1.1. Tener la capacidad de relacionar el contenido del curso con otros cursos de la malla curricular.
- 1.2. Diseñar el contenido del curso acorde con el perfil de egreso.
- 1.3 Dar a conocer por escrito su programación o planeación al grupo
- 1.4 Considerar los saberes previos de los estudiantes a la hora de realizar su planeación
- 1.5 Acoplar algunas actividades didácticas con base en las necesidades que los estudiantes requieren durante su formación.
- 1.6 Informar qué tipo de tareas y de trabajos va a considerar al inicio del curso

1.7 Diseñar de forma didáctica el curso en función de los logros de aprendizaje, el modelo educativo a seguir y los resultados de aprendizaje establecidos.

1.8 Seleccionar materiales de carácter digital que sirvan para la didáctica.

1.9 Seleccionar y da a conocer la bibliografía a emplear

1.10 Establecer los tiempos para el progreso normal del curso: su cronograma, los intervalos acción y el calendario para la entrega de tareas y compromisos.

1.11 Administrar adecuadamente los tiempos con el fin de dar cumplimiento oportuno a los contenidos del programa

1.12 Proporcionar información para utilizar de manera adecuada los recursos para beneficio del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

1.13 Seleccionar materiales didácticos digitales para un uso eficaz con los estudiantes.

1.14 Estructurar casos de éxito de aprendizaje significativo

1.15 Estimular el establecimiento de comunidades para el trabajo en equipo

1.16 Desarrollar presentaciones audiovisuales atractivas.

1.17 Seleccionar TIC de acuerdo con las habilidades de sus estudiantes.

1.18 Seleccionar TIC que incrementen significativamente a las habilidades digitales.

Los encuestados tuvieron la opción de realizar una autoevaluación, libre y objetiva de sus competencias docentes como formador de ingenieros. Para efectuar dicha evaluación seleccionaron una única opción de respuesta dentro de una escala que va desde 1 hasta 5, en el que 1 es igual a un nulo desarrollo de la competencia y 5 a un alto desarrollo de la competencia.

De esta manera se obtuvo que los reactivos en los cuales se representan mayor fortaleza en referencia a su adecuado desarrollo fueron: 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,6; 1,9; 1,10; 1,11 con un promedio de desarrollo de la competencia del 61%, es decir que 3 de cada 5 docentes encuestados manifiestan

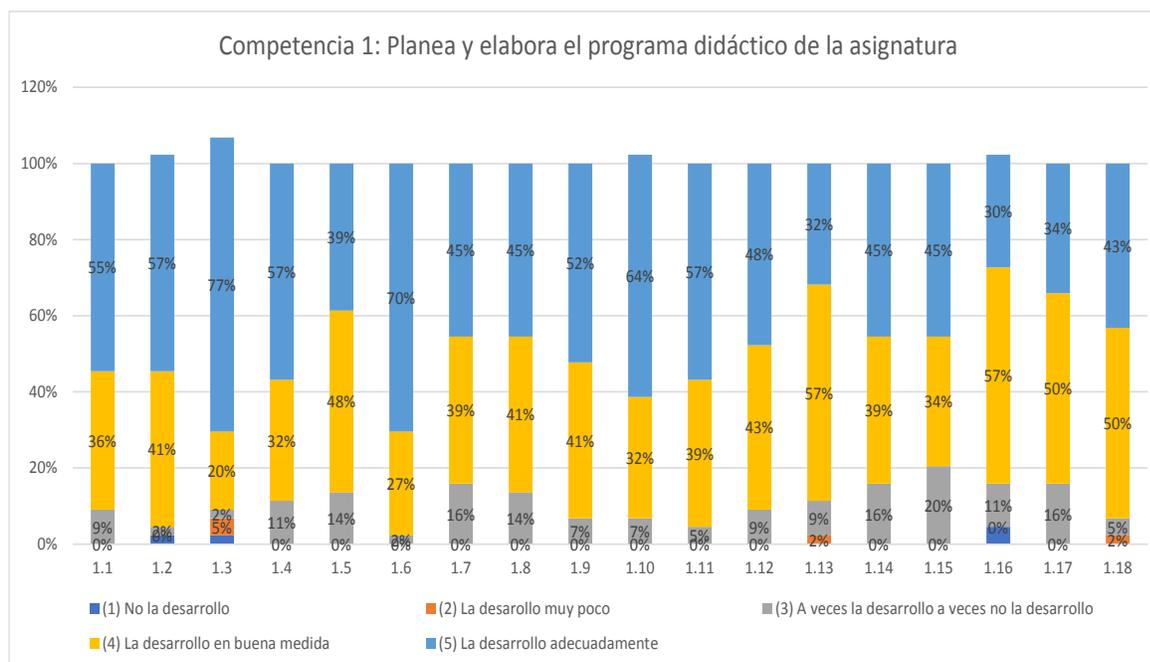
aplicar en una medida adecuada la competencia de planeación y elaboración del programa didáctico de las asignaturas que hacen parte del núcleo disciplinar en ingeniería.

De esta manera se está demostrando un manejo idóneo en temas como: 1.1. relación del contenido del curso con otros cursos de la malla curricular, 1.2. diseño del contenido acorde con el perfil de egreso, 1.3 conocimiento por escrito de su programación, 1.4 consideración de los saberes previos de los estudiantes, 1.6 socialización de tareas y de trabajos del curso, 1.9 bibliografía acorde a emplear, 1.10 tiempos para el desarrollo normal del curso y 1.11 administración adecuada de dichos tiempos.

En contraposición los reactivos con una media incidencia de desarrollo ubicaron a los reactivos: 1,5; 1,7; 1,8; 1,12; 1,13; 1,14; 1,15; 1,16; 1,17; 1,18, con un promedio de calificación del 41%.

Lo anterior induce a la necesidad de fortalecimiento en competencias claves como: 1.5 acoplar actividades didácticas con base en las necesidades de formación, 1.7 diseñar de forma didáctica la asignatura, 1.8 seleccionar materiales de carácter digital, 1.12 utilizar de manera adecuada los recursos, 1.13 utilizar materiales didácticos de calidad, 1.14 estructurar experiencias de aprendizaje significativo, 1.15 crear comunidades de aprendizaje y trabajo en equipo, 1.16 desarrollar presentaciones o mini conferencias 1.17 estructurar la alfabetización digital de los alumnos y 1.18 desarrollar habilidades digitales.

Figura 1. Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura



Fuente: la presente investigación, cálculo del autor. En la figura 1 aparece de manera grafica la tabulación de los resultados que se obtuvieron en la investigación acerca de las respuestas a la pregunta realizada a los encuestados sobre si cada docente ingeniero “Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura” en términos de los diez y ocho reactivos utilizados.

Para Bogoyà (citado en Tobón, 2007, p.17) las competencias implican “el desempeño efectivo ocurre en una tarea específica, en un contexto significativo.”. (Tobón S. , 2007, pág. 17)

Para Perrenoud (2000, pág. 34), “las competencias son la capacidad de actuar con eficacia en una situación determinada· y estas tienen en cuenta los conocimientos, actitudes y valores (García Retana, 2011, pág. 84; Torres, Basillo, Valentin, & Ramírez, 2014; Mulder, Weigel, & Collings, 2008) (Perrenoud P. , 2000, pág. 62)

“La definición de habilidades implica el conocimiento, las habilidades y el comportamiento que una persona debe saber, poder hacer y poder hacer las cosas de la manera correcta” (Correa, 2007, pág. 358)

Es cierto que la teoría de la competencia tiene muchas y complejas características, que no existe una sola teoría que sustente este método, y encima no tenemos los conocimientos para utilizar programas basados en competencias. (Moreno, 2012, pág. 29)

6.1.2 Competencia 2: Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza y aprendizaje

Como se observó antes, a los 44 docentes pertenecientes a las Universidades: CESMAG, Universidad de Nariño, Cooperativa y Universidad Mariana del Departamento de Nariño se les indagó acerca de su competencia para diseñar y poner en marcha estrategias didácticas que simplifiquen la apropiación de saberes con el uso de diferentes tipos de experiencias en el aprendizaje, instrumentos didácticos, formas de dialogo y conformación de un ambiente social adecuado para el logro de los objetivos educativos.

Para la evaluación de esta competencia se emplearon un total de 24 reactivos:

2.1 Desarrollar EA que guarden relación con las metas del curso, para incentivar el aprendizaje en los estudiantes.

2.2 Desarrollar etapas de interacción con estudiantes para promover la búsqueda y la integración del aprendizaje para así contar con evidencias de su comprensión.

2.3 Proporcionar materiales y acceso a las TIC para facilitar que los estudiantes obtengan los conceptos, procedimientos y disposición propuestos en el programa de curso.

2.4 Proponer el uso de espacios prácticos para el desarrollo de habilidades profesionales.

2.5 Aclarar dudas.

2.6 Impulsar a los estudiantes a pensar como poseedores de aprendizajes importantes.

2.7 Incluir situaciones que generen un aumento en el incentivo de la curiosidad de los estudiantes.

2.8. Adaptar las experiencias del aprendizaje según el desarrollo del curso, de acuerdo con las características de los estudiantes.

2.9 Realizar retroalimentación con los estudiantes conforme al Sistema de Calificación de la plataforma o de otros medios técnicos y tecnológicos.

2.10 Trabajar con los estudiantes que presentan dificultades.

2.11 Propiciar el aprendizaje entre compañeros.

2.12 Utilizar elementos digitales en distintos formatos que están a la vista y a disponibilidad de forma constante.

2.13 Utilizar la tecnología y asesorar a los estudiantes en su uso, resolver dudas.

2.14 Plantear preguntas para indagar la comprensión del curso.

2.15 Retomar las ideas de los estudiantes durante el trabajo en grupo.

2.16 Incluir ejercicios prácticos adicionales, brindando información sobre actos que permitan incrementar el rendimiento.

2.17. Promover el análisis y discusión de los temas del curso aplicados a la realidad.

2.18. Intervenir con el objetivo de que los estudiantes examinen y participen en contenidos del curso con ayuda de las TIC'S.

2.19. Impulsar a los estudiantes a reflexionar de su experiencia, exponiendo sus ideas a sus compañeros y maestro.

2.20 Proveer oportunidades de participación a través de las diferentes herramientas de la plataforma tecnológica.

2.21 Utilizar tecnologías de seguimiento de la plataforma para identificar estudiantes en riesgo de bajo rendimiento académico y por ende mejorar su participación.

2.22 Resolver situaciones problema que surgen durante el curso.

2.23 Promover que los estudiantes ofrezcan ayuda sus compañeros, usando las tecnologías de colaboración, las cuales contribuyen al mejoramiento del proceso de aprendizaje.

2.24 Emplear la evaluación formativa con apoyo de tecnología digital.

De acuerdo con la metodología de trabajo propuesta para el estudio de campo de esta investigación, los docentes realizaron una autoevaluación, de sus competencias seleccionando una única opción de respuesta dentro de una escala que va desde 1 hasta 5, en donde 1 es igual a un nulo desarrollo de la competencia y 5 a un alto desarrollo de la competencia.

Los resultados obtenidos mostraron que los reactivos en los cuales existe un adecuado desarrollo de la competencia son: 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,13; 2,14; 2,15; 2,16; 2,17; 2,18; 2,19; 2, 20; 2,22 y 2,24, registrando un promedio de correcta implementación de la competencia del 55%.

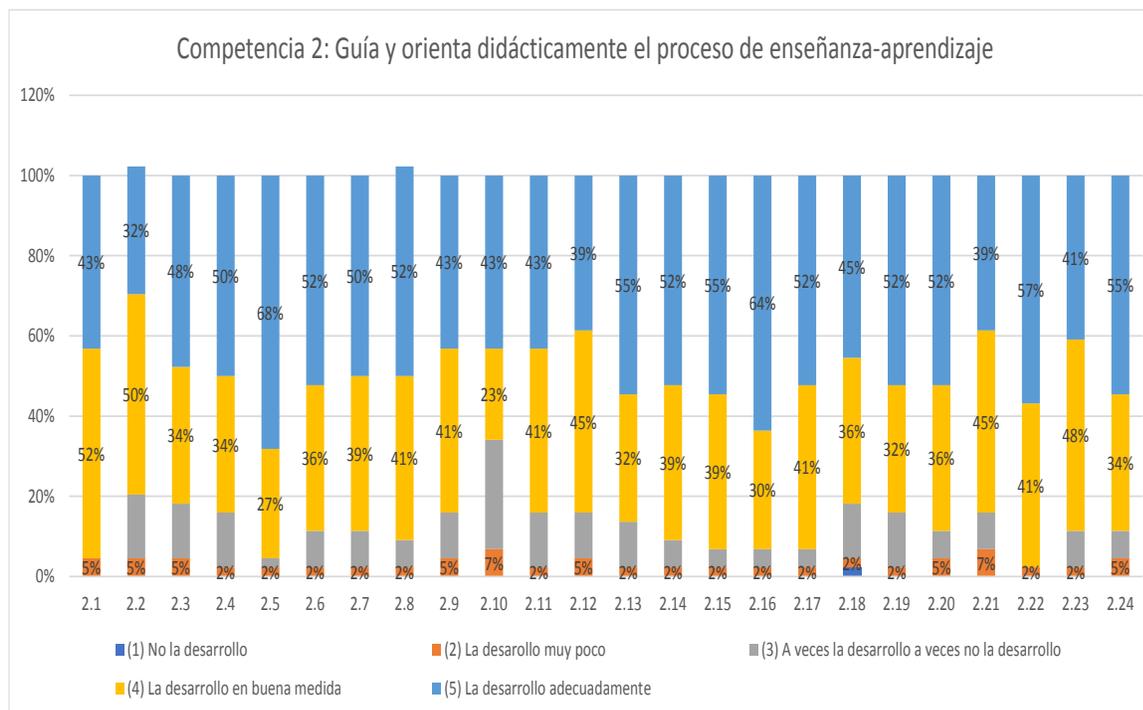
Se evidencian fortalezas en temas como: 2.4 utilización de escenarios de práctica, 2.5 aclaración de dudas, 2.6 impulso a los estudiantes en el aprendizaje, 2.7 experiencias que estimulan el interés, 2.8. adaptación de las experiencias de aprendizaje, 2.13 utilización de las tecnologías correctamente y capacidad de retroalimentación, 2.14 exploración de la comprensión del contenido del programa de curso, 2.15 importancia de las ideas de los estudiantes 2.16 ejercicios prácticos adicionales, 2.17. estudio y debate de la aplicabilidad de los temas de la materia 2.19. reflexión sobre su experiencia, 2.20 promoción de oportunidades equitativas de participación 2.22 resolución de situaciones problema y 2.24 evaluación formativa con apoyo de tecnología digital.

Por su parte, también se obtuvo unos reactivos en los cuales la competencia, aunque se desarrolla en buena medida es prioritario fortalecerla de cara a buscar la excelencia e integralidad al enseñar y aprender; estos fueron: 2,1: 2,2; 2,3; 2,9; 2,10; 2,11; 2,12; 2,18; 2,21 y 2, 23, en donde el promedio de implementación de la competencia fue del 42%.

Con lo anterior se observa la necesidad de profundizar en temas como: 2.1 desarrollo de experiencias acordes a los contenidos del curso, 2.2 desarrollo de ciclos de interacción con los estudiantes para promover la integración de los aprendizajes, 2.3 instrumentos e ingreso a las TIC'S de forma pertinente, 2.9 retroalimentación personalizada, 2.10 trabajo individual con estudiantes que presentan dificultades, 2.11 aprendizaje entre pares, 2.12 materiales digitales en diversos formatos, 2.18. intervención para que los estudiantes pongan en práctica lo visto en el curso del

curso con uso de las TIC'S, 2.21 utilización de tecnologías de seguimiento para identificar estudiantes en riesgo bajo rendimiento académico y 2.23 Promoción para que los estudiantes apoyen a sus compañeros.

Figura 2. Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza y de aprendizaje



Fuente: la presente investigación, cálculo del autor. En la figura 2 se observa de manera grafica la tabulación de los resultados de la investigación acerca de las respuestas a la pregunta realizada a los encuestados sobre si cada docente ingeniero “Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza aprendizaje” en términos de los veinticuatro reactivos utilizados.

Colom, Salinas y Sureda (1988) utilizaron la teoría de la estrategia didáctica a manera de modelo, el cual abarca distintos métodos, creyendo que esta teoría brinda flexibilidad y ayuda en la práctica de hacer didáctico.

Para Tobón (2007) las estrategias didácticas son “un conjunto de acciones diseñadas y realizadas sistemáticamente para lograr un determinado objetivo” (pág. 262), por lo que en lugar de enseñar “un plan de acciones que utiliza el docente para lograr el aprendizaje”. (Tobón S. , 2007, pág. 262)

Díaz Barriga et, al (2006), dice que, para mejorar el sistema educativo, las formas de aprendizaje son compatibles. Dice que los métodos de aprendizaje son usados de forma visible y fácil para apoyar y lograr un aprendizaje significativo.

Se desarrollan estrategias, herramientas y equipos para mejorar el aprendizaje en base a los objetivos del proceso educativo. Las ideas didácticas como reflejo del propio trabajo de enseñar abren grandes oportunidades y perspectivas para mejorar la educación. El docente utiliza métodos para facilitar el conocimiento, con el objetivo de ayudarte a adquirir conocimiento, crecimiento y comprensión. Es así que las estrategias didácticas hacen referencia a actividades que el docente utiliza sabiamente para llegar a un determinado aprendizaje de los estudiantes. (Jiménez y Robles, 2007)

El uso eficaz de las estrategias de aprendizaje requiere mucho del mismo sumando práctica, y tiene sentido incorporar gradualmente estas estos instrumentos en el desarrollo del aprendizaje. Uso estrategias de lluvia de ideas como un proceso creativo para garantizar que los estudiantes obtengan más información a medida que aprenden. (Jiménez y Robles, 2007)

Una recomendación hecha por Díaz Barriga et al. son formas de promover el aprendizaje situacional, aplicaciones que por su naturaleza permiten aprender a aprender por problema (ABP), aprendizaje basado en análisis y análisis de casos (ABAC) y proyecto. aprendizaje basado en aprendizaje (ABPR) (Díaz Barriga, 2010). Con esto, los alumnos resuelven problemas y adquieren conocimientos, enfatizando la discusión y la comunicación. (Díaz, Frida y Hernández Rojas, 2010, p. 573)

6.1.3 Competencia 3: Comunica asertivamente

Para la evaluación de la competencia 3, se indagó a los 44 docentes pertenecientes a las Universidades: CESMAG, Universidad de Nariño, Cooperativa y Universidad Mariana del Departamento de Nariño acerca de su habilidad para comunicar de forma adecuada sus concepciones, conocimientos y emoción de forma asertiva y empática con el grupo.

En este caso, la indagación se estructuró a partir de un total de 16 reactivos:

3.1 Pensar en estrategias de motivación para mantener el interés de tus estudiantes

- 3.2 Fomentar un ambiente de respeto e interacción dentro del aula
- 3.3 Dialogar frecuentemente con el grupo
- 3.4 Manifestar entusiasmo y/o interés durante tus exposiciones
- 3.5 Considerar tener buena capacidad de comunicación con tus estudiantes
- 3.6 Obtener regularmente la disposición de tus estudiantes para el trabajo en el aula
- 3.7 Verificar si los estudiantes muestran interés durante tus exposiciones orales
- 3.8 Considerar si son importantes los sentimientos y/o preocupaciones que puedan manifestar tus estudiantes
- 3.9 Intervenir durante alguna controversia en tu clase, intentando conciliar posiciones
- 3.10 Realizar negociaciones y/o acuerdos con cierta regularidad
- 3.11 Retomar en clase algunas expectativas o intereses manifestados por tus estudiantes
- 3.12 Estructurar lógicamente ideas, en presentaciones orales y escritas.
- 3.13 Saber expresarse asertivamente de forma verbal y escrita.
- 3.14 Dar el crédito que corresponde a los estudiantes cuando reanudan sus aportes.
- 3.15 Mantener la comunicación permanente, que completa las aportaciones de los estudiantes al realizar las actividades.
- 3.16 Comunicar los tiempos relevantes para realizar las actividades.

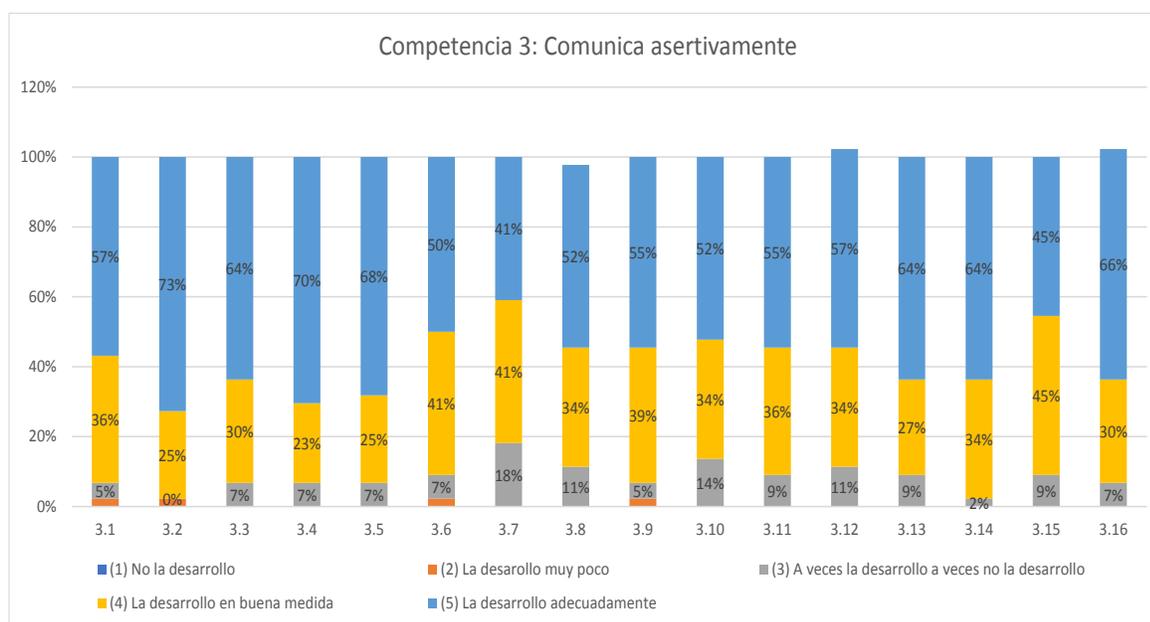
A diferencias de las competencias 1 y 2, la competencia 3 tuvo una notable implementación en cuanto a un correcto y adecuado desarrollo, pues todos los reactivos puestos a consideración fueron calificados por los docentes con una ponderación de 5, salvo el reactivo 3,15.

En este orden el promedio de una adecuada implementación para la competencia 3 fue del 59%, mostrando fortalezas en temas como: 3.1 estrategias de motivación, 3.2 ambiente de respeto e interacción dentro del aula, 3.3 dialogo frecuente con el grupo, 3.4 entusiasmo e interés durante

la clase, 3.5 buena capacidad de comunicación con estudiantes, 3.6 disposición de los estudiantes para el trabajo en el aula, 3.7 interés durante las exposiciones orales, 3.8 importancia de los sentimientos y/o preocupaciones que puedan manifestar los estudiantes, 3.9 resolución de conflictos, 3.10 negociaciones y acuerdos con cierta regularidad, 3.11 cumplimiento de expectativas o intereses manifestados por estudiantes, 3.12 estructuración lógica de sus ideas, 3.13 adecuada expresión verbal y escrita, 3.14 retoma de aportes de estudiantes y 3.16 adecuada información sobre las fechas para la realización de actividades y entregas.

El único aspecto para fortalecer, el cual muestra una prevalencia del 45%, es el reactivo 3.15, el cual aborda la comunicación y los aportes de los educandos en el desarrollo de las tareas, situación a considerarse, toda vez que el ejercicio de aula requiere de un continuo acompañamiento entre educador y educando que debe ser privilegiado por un tipo de comunicación fluida.

Figura 3. Competencia 3: Comunica asertivamente



Fuente: la presente investigación, cálculo del autor. En la figura 3 se observa de manera grafica la tabulación de los resultados obtenidos durante la investigación acerca de las respuestas a la pregunta realizada a los encuestados sobre si cada docente ingeniero “Comunica asertivamente” en términos de los diez y seis reactivos utilizados.

6.1.4 Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para evaluar la competencia 4 y de conformidad con la metodología propuesta que fue antes expuesta, se indagó a los 44 docentes pertenecientes a las Universidades: CESMAG, Universidad de Nariño, Cooperativa y Universidad Mariana del Departamento de Nariño acerca de su habilidad para efectuar procesos evaluativos, autoevaluativos y co-evaluativos que impliquen el diagnóstico, la modificación de contenidos, la nivelación grupal y la regularización.

Dicha evaluación se soportó sobre la base de 20 reactivos:

- 4.1 Especificar la retroalimentación del desempeño de los estudiantes
- 4.2 Establecer mecanismos para la coevaluación y la autoevaluación.
- 4.3 Involucrar a los alumnos en el examen de desempeño.
- 4.4 Emplear la evaluación con apoyo de tecnología digital.
- 4.5 Plantear metodologías didácticas que apoyen a los estudiantes con bajo rendimiento.
- 4.6 Modificar secuencias de contenidos si no están dando resultados adecuados en el grupo
- 4.7 Realizar procesos de integración y/o recuperación con el fin de nivelar el rendimiento académico grupal
- 4.8 Crear espacios que facilitan a los educandos compartir sus logros y recibir retroalimentación de sus pares
- 4.9 Identificar diversos instrumentos de evaluación
- 4.10 Comunicar a los estudiantes los procedimientos generales de evaluación
- 4.11 Comunicar con prontitud sus resultados de evaluación a tus estudiantes
- 4.12 Emplear instrumentos de evaluación diversos
- 4.13 Realizar regularmente evaluaciones diagnósticas
- 4.14 Permitir que los estudiantes puedan revisar su evaluación para corregir dudas

4.15 Revisar la validez y autenticidad de las evidencias que te presentan para evaluación

4.16 Establecer si durante la evaluación considera los aprendizajes alcanzados

4.17 Proporcionar retroalimentación de una evaluación

4.18 Promover acciones de coevaluación y autoevaluación según sea el caso

4.19 Adaptar tus instrumentos de evaluación, a partir de otros ya existentes

4.20 Verificar si después de una evaluación, considera vías y/o estrategias para la regularización.

Para esta competencia se debe resaltar que, pese a que los encuestados manifiestan desarrollar en forma adecuada la competencia 4, al ponderarla con una calificación de 5, el promedio de implementación de esta es de apenas el 55% y los reactivos con mayor fortaleza son solo los siguientes 8: 4,4; 4,9; 4,10; 4,11; 4,14; 4,15; 4,16 y 4,17.

Pese a esto, se resalta suficiencia en temas como: 4.4 la evaluación formativa (diagnóstica y de proceso), 4.9 diversos instrumentos de evaluación, 4.10 comunicación de los procedimientos generales de evaluación, 4.11 prontitud de resultados de evaluación a estudiantes, 4.14 revisión a estudiantes de su evaluación para corregir dudas, 4.15 validez y autenticidad de las evidencias, 4.16 consideración de los aprendizajes alcanzados y 4.17 retroalimentación de la evaluación.

En contraste, 12 reactivos de los propuestos: 4,1; 4,2; 4,3; 4,5; 4,6; 4,7; 4,8; 4,12; 4,13; 4,18; 4,19 y 4,20, muestran mayor prevalencia hacia el desarrollo de la competencia 4 en una buena medida y se tasa con un bajo promedio equivalente al 37%, es decir que 1 de cada 3 docentes implementa la competencia solo en buena medida.

En este orden, se debe resaltar la necesidad de fortalecer aspectos del proceso evaluativo como: 4.1 especificar el plan de retroalimentación, 4.2 establecer estrategias de autoevaluación y coevaluación, 4.3 participación del estudiante en la evaluación global, 4.5 plantear métodos didácticos para ayudar a los estudiantes con problemas, 4.6 modifica secuencias de contenidos si no están dando resultados adecuados en el grupo, 4.7 realizar procesos de integración y/o recuperación, 4.8 crear espacios para compartir logros y recibir retroalimentación de pares, 4.12

emplear instrumentos de evaluación diversos, 4.13 realizar evaluaciones diagnósticas, 4.18 promover acciones de coevaluación y autoevaluación, 4.19 adaptar instrumentos de evaluación, a partir de otros ya existentes y 4.20 estrategias para la regularización de estudiantes con dificultades académicas.

Según Pérez y Paz (2019) hoy en día los egresados de ingeniería enfrentan los desafíos de los rápidos cambios que se presentan en diversos campos como el mundo social, económico, cultural, tecnológico y competitivo, así como la incertidumbre, donde la comunicación y la gestión son importantes en la vida actual.

Así, la comunicación es relevante para la práctica de una gestión eficaz, porque requiere toma de una decisión adecuada para el desarrollo, la realización y la presentación de los proyectos en ingeniería.

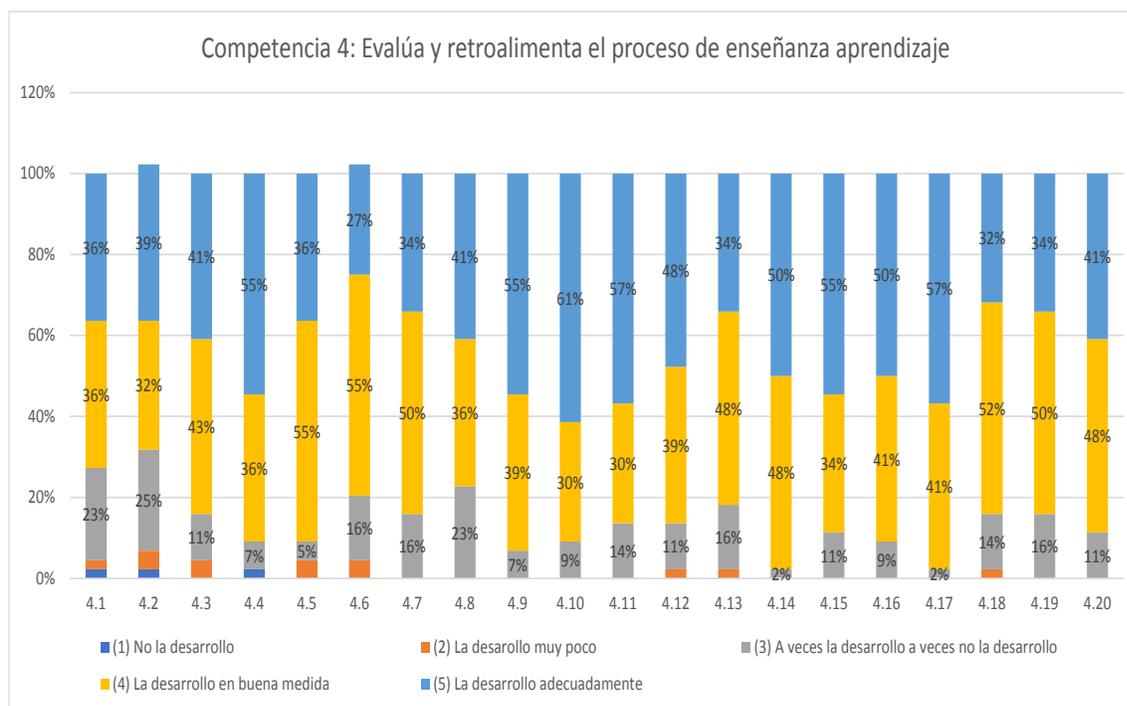
En la creación y muestra de los proyectos de los estudiantes de ingeniería, la comunicación clara, precisa, oportuna y comprensible es fundamental para lograr excelentes resultados, así como la orientación y mejora de las relaciones humanas adoptadas en su desarrollo. (Pérez y Paz, 2019)

Además, Pérez y Paz (2019) señalan que el trabajo que realizan los estudiantes de ingeniería con fines académicos (obtención de un diploma) puede no contextualizarse en un marco humanista. interacción social y liderazgo en ingeniería. (Pérez y Paz, 2019, pág. 10)

Las decisiones se toman cuando es necesario resolver una situación y para ello es necesario determinar qué acciones se deben tomar y qué criterios se deben seguir para que la toma de decisiones sea efectiva.

Es importante conocer las razones de la decisión, los efectos y consecuencias de la implementación de la decisión, por lo que es necesario definir con claridad y precisión las metas alcanzadas, comparar las metas con los resultados alcanzados y/o esperados y buscar estrategias, analizar, evaluar e implementar aquellas que ofrezcan una solución al problema planteado y con ello lograr con éxito los resultados esperados. (Pérez y Paz, 2019, pág. 11)

Figura 4. Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Fuente: la presente investigación, cálculo del autor. En la figura 4 se observa la tabulación de los resultados obtenidos durante la investigación acerca de las respuestas sobre si cada docente ingeniero “evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza-aprendizaje” en términos de los veinte reactivos utilizados.

García L, (2019), examino las consecuencias de la autocrítica como variable que potencia la valoración del aprendizaje en un conjunto de alumnos de Introducción a la Ingeniería del primer semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia. El resultado más relevante fue que la autoevaluación basada en rúbricas tuvo un efecto positivo en la conciencia del proceso de aprendizaje, la unión entre medio y fin para cumplir con los requisitos académicos en el primer semestre, y para delinear cambios y actividades académicamente favorables, lo que mejora el rendimiento.

Otra observación significativa es que la autoevaluación del procedimiento de aprendizaje se determina mayormente por el tipo de examen del aprendizaje que realizan los estudiantes y el tipo de respuesta que al culminar cada ejercicio de evaluación. Cuanto mayor es la tradicionalidad de la herramienta de evaluación utilizada y menor la retroalimentación, menor es la probabilidad de metacognición. (García L. , 2019)

Bajo este escenario, Si se entiende la evaluación como una coyuntura para aprender del error o acierto de quienes están siendo evaluados, involucrar al alumnado en dicho proceso puede resultar muy positivo. Competencias como tomar decisiones informadas, fomentar el pensamiento crítico y fomentar el estudio independiente, entre otras, pueden ser cultivadas usando un enfoque de evaluación entre iguales. (Segers & Dochy, 2001)

Ahora bien, para llevar a cabo esto con éxito deben darse las condiciones apropiadas. Como sugieren Ibarra Saiz et al, entre las pautas para tener en cuenta se encuentran: informar e integrar a los educandos desde el comienzo del proceso evaluativo, retroalimentación por parte de los iguales, sistematizar las evaluaciones. (Ibarra Saiz, Rodríguez Gómez, & Gómez Ruiz, 2012)

6.2 Competencias genéricas y específicas que debe tener un docente ingeniero bajo la percepción de la comunidad educativa que conforma los diferentes programas de ingeniería de las universidades del Departamento de Nariño

Competencia 1: Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura.

Descriptor: El docente tiene la competencia para contextualizar los contenidos teórico-prácticos de la materia o curso en función de la malla curricular y el perfil profesional, empleando para ello una adecuada planeación de su plan de trabajo, en el cual se incluyen el uso y proyección de experiencias de aprendizaje significativo acompañado de la amplia aplicación de las TIC'S

Considerando la aportación de Bedolla y Miranda (2019) Cuando se trata de cuidar y sobre todo con “competencias”, significa algo nuevo cuando existe una tarea difícil, desconocida, esto trae confusión e incertidumbre en el sentido de que las herramientas y recursos necesarios no están disponibles. Muchos docentes, por ejemplo, carecen de competencias prácticas y didácticas, aún no han recibido formación docente y están capacitados en otras áreas del conocimiento; sin embargo, si adquieren competencias en esta área, entienden el trabajo de este programa, hay docentes que tienen herramientas en el campo de la enseñanza y entienden el proceso de trabajo. (Bedolla & Miranda, 2019)

Desde este punto de vista, un docente que se especializa en la planificación didáctica, que incluye tanto cursos y programas como secuencias didácticas, quiere facilitar situaciones de

aprendizaje a partir de la implementación de métodos didácticos planificados. (Bedolla y Miranda, 2019)

El programa de estudios es un conjunto de objetivos, contenidos, métodos para enseñar y evaluar cada etapa, nivel, ciclos, clases y métodos de gestión educativa que rigen el proceso de enseñanza. (Moya, 2011)

De manera similar, se puede decir que el desarrollo del currículo incluye la construcción de un currículo de asociación y liderazgo como un proyecto de planificación importante. (Tobón S, 2007). El objetivo de crear un plan de estudios profesional con enfoque colaborativo es crear un liderazgo claro y de colaboración en la escuela que guíe el aprendizaje de calidad.

Sin embargo, se sustenta en el desarrollo de Secuencias Didácticas (SD) que, basado en el método de desarrollo social, basado en el principio de que el aprendizaje profundo se consigue con problemas que causan desafíos y ayudan a planificar en detalle, como lo muestra la teoría. (Pimienta, García & Tobón, 2010)

La secuencia didáctica se encuentra en cada lección, módulo o sección y facilita al docente organizar el proceso de aprendizaje. (Ochoa y García, 2011). Díaz (2013) considera que “la construcción de la serie tiene como punto de partida la cantidad de objetos formales de los estudios, pero principalmente del programa que se registró” (pág. 61)

La secuencia didáctica es una herramienta para organizar las actividades diarias de la escuela, que facilita la intervención del docente y le permite organizar su proceso educativo, crear un proceso educativo eficaz y desarrollarlo con ayuda correcta para preparar y enseñar al grupo. (Guerrero, 2011)

Además, debe considerarse que, actualmente, adaptar el programa de estudios y adecuar los mejores materiales didácticos llevar a cabo los objetivos del proceso de enseñanza - aprendizaje que ofrecen los grupos y módulos parece ser una tarea sencilla, aunque es importante pensar en el propósito del trabajo de enseñar frente a la audiencia, y para aquellos que no lo saben, en este momento, en lugar de acercarse a las metas, van a destruir la relación como la enseñanza y por ende en el proceso educativo. (Morales P. , 2012)

En este sentido y siguiendo a Canales y Araya (2017), la disponibilidad de materiales de aprendizaje y la implementación de estos materiales en el salón para diferentes áreas de aprendizaje de la escuela es evidencia de mejorar la forma de enseñar en el aula. Los resultados de aprendizaje acreditan el conocimiento y uso habitual de herramientas didácticas, en particular, la “pizarra digital interactiva” (pág. 159). Por lo tanto, los diferentes métodos se adaptan a lo que el estudiante necesita e interesa, y se utilizan con frecuencia en el aula.

Siguiendo esta línea, debe entenderse que estos recursos didácticos constituyen lo que hoy en día se define como material didáctico, el cual, según Morales (2012) es un “conjunto de medios y materiales que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Los materiales son físicos o virtuales y despiertan la curiosidad de los alumnos, se adaptan a sus características físicas y mentales, facilitando la influencia didáctica en función del docente; además tienen la gran nobleza de adaptarse a diferentes contenidos. (Morales P., 2012)

Además del material didáctico está el apoyo de que la estimulación dirigida a los órganos de los sentidos está dirigida al alumno, por lo que directa o indirectamente pone en el horizonte la meta educativa. En otras palabras, los principios pueden ser utilizados para premiar una técnica específica en el campo de la educación, entendiendo la forma, radio o conjunto de reglas para llegar al avatar en el gesto de la meta educativa del alumno, y de esta manera que aumente o mejore su nivel de competencia para participar en actividades productivas. (Morales P. , 2012)

Además, Morales (2012) considera que los materiales didácticos aceleran el desarrollo de habilidades de aprendizaje relacionado con el conocimiento, el lenguaje oral y escrito, la inventiva, la socialización, uno mismo y los demás, por lo que el propósito del uso de materiales didácticos se ha vuelto cada vez más importante en la enseñanza, e incluso incentiva el estímulo de las emociones y la imaginación, dando espacio al aprendizaje significativo.

Competencia 2: Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Descriptor: El docente tiene la competencia para diseñar y poner en marcha estrategias didácticas que faciliten la apropiación de conocimientos a través de diferentes tipos de experiencias de aprendizaje, herramientas didácticas, materiales, estilos de comunicación y generación de un entorno social apropiado para el logro de los objetivos educativos.

Las estrategias didácticas de aprendizaje local incluyen: método de problemas, de juego de roles, situacional (basado en casos), de investigación, orientación, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje por proyectos.

Una estrategia de enseñanza está dirigida a organizar actividades hacia objetivos de aprendizaje claramente definidos. La estrategia se revela por medio de prácticas y procedimientos que llegan a diferir de un caso a otro, pero tienen el mismo objetivo: alcanzar la límite trazado por la estrategia didáctica. Por lo tanto, muchas técnicas aplicadas individualmente o en combinación pueden usarse en la estrategia. (López & Mejía, 2017)

La técnica didáctica se puede definir como un proceso estructurado que incentiva a crear un aprendizaje efectivo según las instrucciones de la estrategia didáctica. Determina sistemáticamente cómo generar el proceso; sus pasos definen asertivamente cómo se deben dirigir las actividades para lograr los objetivos previstos. (ITESM, 2010)

Observemos unos cuantos ejemplos de técnicas didácticas en la evolución de la enseñanza-aprendizaje: exposición, elaboración de proyectos del curso, estudio de casos, método de indagación, simulación, juegos pedagógicos, juego de roles, mesa redonda, lluvia de ideas, desafíos, uso de software y más. (López y Mejía, 2017)

Según los resultados que se dan a conocer en un artículo perteneciente al Programa Regional de Investigación del Centro Regional de Innovación Educativa de la Universidad Nacional de Colombia, en la actividad docente los estudiantes opinan que en una clase de ingeniería útil la metodología es lo más relevante; factores como actividades y estrategias que hacen que la lección sea amena o no (uso de instrumentos físicos, conceptuales e informáticas, intervención del estudiante en una lección, etc.), la realimentación y explicación del tema con ejemplos y trabajos, y el uso de analogías y aplicaciones de situaciones reales, resultan ser los más críticos durante el aprendizaje. (Zuluaga, 2017)

Si los métodos de enseñanza se basan en los métodos de enseñanza habituales de los docentes en el aula, muchas veces el único trabajo que hace el estudiante es escuchar, y con solo escuchar, lo que escuchó se olvida. Según la pirámide de aprendizaje, solo el 20% de lo que se

escucha y lee concuerda, y es aquí donde se construye el proceso de enseñanza-aprendizaje en el salón de clases. (Prieto, 2012)

Si el docente incluye en sus lecciones diferentes elementos que permitan al estudiante beneficiarse de la enseñanza-aprendizaje a través del trabajo no “escuchando”, su atención aumenta, por lo que la integración de otros elementos de comunicación incluye lo visual y lo práctico, mejorará la forma en que se logra el objetivo final de aprendizaje: Educación. (López & Mejía, 2017)

Uno de los indicadores clave de la rigurosidad de la enseñanza en ingeniería enfatiza la incorporación de estrategias para aulas efectivas con base en el contexto, como el entender apoyado en problemas o en proyectos. Acelere el aprendizaje, como el aprendizaje entre pares, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje con un tutor o mentor. (Duque, Celis, & Camacho, 2011)

El aprendizaje basado en problemas es un método educativo que promueve la labor interdisciplinaria, donde las clases resuelven problemas que requieren la síntesis de conocimientos. Esta estrategia puede proporcionar a los estudiantes un entorno de trabajo simulado para mejorar sus habilidades de aprendizaje, investigación y colaboración, y volver a imaginar el papel de los docentes de comunicadores a motivadores en la búsqueda de información. Esta estrategia didáctica conlleva a una aplicación inmediata en el salón de clases, pero debe ser apoyada por instrumentos didácticos virtuales y computacionales para facilitar la interacción docente-estudiante y potenciar la participación remota. (Betancourt, 2006)

El aprendizaje basado en proyectos consiste en proponer situaciones que reflejan problemas del mundo real. Esto implica trabajar juntos para diseñar y desarrollar un proyecto en el que cada miembro del proyecto tiene un rol específico, siguiendo las pautas establecidas por el docente, en donde hay consenso de metas a alcanzar. (Rebollo, 2010, p. 298).

Esto significa que la teoría y la práctica están entrelazadas, por lo que los estudiantes deben tener un antecedente teórico para desarrollar sus proyectos. (López N. , 2016). El aprendizaje colaborativo o el aprendizaje entre pares se basa en el principio educativo de que el profesor para un niño es otro. (Slavin & Calderón, 2000)

Incluye la adecuada orientación de los estudiantes, la participación guiada e intencional, la interactividad, la intencionalidad y la trascendencia necesaria para la enseñanza y el aprendizaje. (Ferreiro, 2007, pág. 29)

El aprendizaje activo o aprender haciendo, es una estrategia centrada en la adquisición de conocimientos a partir de la práctica. Este estilo de aprendizaje está diseñado para crear una participación más activa por parte del educando y tiene como objetivo garantizar que los objetivos de aprendizaje sean relevantes para dar sentido y comprensión. (Schwartz & Pollishuke, 1998, pág. 86)

Técnicas de enseñanza como explicaciones basadas en casos, estudios de casos, herramientas virtuales, herramientas informáticas, simulaciones, laboratorios físicos, laboratorios virtuales, gestores bibliográficos y software especializado han formado ingenieros con éxito. El uso de laboratorios virtuales para reforzar lo que se aprende en el aula y fomentar el aprendizaje autodirigido se perfila como un plan para reemplazar la escasez de laboratorios físicos en las instituciones educativas. (Lorandi & Otros, 2011).

De igual manera, el uso de gestores de bibliotecas y archivos escolares permite que los estudiantes accedan a archivos digitales de diversa índole, lo que simplifica los procesos de investigación y descubrimiento al brindarles a los usuarios la oportunidad de obtenerlos gratuitamente sin restricciones legales ni económicas. (Texier & Otros, 2012).

El uso de software independiente para la enseñanza y la investigación y el uso de laboratorios remotos que utilizan software de control, Internet y teléfonos móviles son consistentes con los resultados anteriores. Gracias a ellos se ha reducido el precio y uso del espacio en las instituciones educativas, se ha fomentado el trabajo independiente, se ha despertado el interés por la investigación fuera del aula y se ha liberado tiempo a docentes y alumnos. (Rodríguez D, 2014) y la Universidad de la Sabana en Bogotá. (Agudelo & Beltrán, 2014).

Competencia 3: Comunica asertivamente.

Descriptor: El docente tiene la competencia para comunicar de forma adecuada sus ideas, conocimientos y sentimientos de forma asertiva y empática con el grupo.

En esta misma línea Luján (2019) sostiene que hoy en día la educación es el proceso mediante el cual los agentes educativos desarrollan habilidades, abandonando la cultura escolar, lo que imposibilita el desarrollo de las habilidades que necesitan los docentes. Ser tratado de la mejor manera, en un lugar donde se realice una fuerte comunicación, un buen clima y encontrar un trabajo efectivo que satisfaga las necesidades internacionales.

Este autor también propone que el liderazgo transformacional es utilizado por directores y otros docentes, a menudo abusan de él sin una fuerte comunicación, creando un ambiente de trabajo negativo y abandonando la comunicación y la comunicación.

El sector educativo, en especial la educación superior, cuenta con ofertas educativas desactualizadas que están desactualizadas y no cumplen con los requerimientos actuales. En este sentido, los docentes de ingeniería industrial y de sistemas no están ajenos a estas debilidades. Además, tienen que enfrentarse a una realidad limitante, y el liderazgo que predicán puede ser la base de algunos de los buenos resultados obtenidos en las actuaciones realizadas. (Luján, 2019)

Al respecto Riverón, et, al, (2021) afirma que los cambios provocados por la ciencia y la tecnología modifican los fundamentos existenciales de la sociedad humana, permiten y exigen un nuevo comportamiento y actitud frente al mundo exterior natural, social y al propio individuo, lo que explica que se necesita desarrollar una estructura completa en nuestro tiempo. Cultivar la personalidad para el uso correcto del lenguaje y la comunicación adecuada favorece las relaciones interpersonales entre los estudiantes y los docentes, ayuda a formar las costumbres de la sociedad, la educación formal y la cortesía, cosas que poco a poco se desarrollan en rasgos de personalidad y por ende respetan a los jóvenes. Según la sociedad cubana actual, las personas se forman a través del comportamiento educativo. Todo esto se basa en que la universidad es esencialmente la sociedad misma, como un laboratorio natural con sus contradicciones y desarrollo. (Hurruitinier, 2006)

El desarrollo de habilidades de comunicación es importante en la preparación para la primera universidad. Su importancia se presenta en las siguientes secciones: como herramienta de enseñanza, evaluación y difusión; como mediador en relaciones públicas, contratos y proyectos conjuntos; y como herramienta intelectual y educativa. La capacidad de comunicar se logra en la medida en que el estudiante se convierte en un orador exitoso, lo que

incluye adquirir habilidades de gestión basadas en la capacidad de entender lo que otros dicen de la persona, el estilo original y creativo, así como el ser y la práctica de ese idioma les permite comprender y ser audaz frente al acto de habla. (Riverón & Otros, 2021)

Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza aprendizaje.

Descriptor: El docente posee la competencia para efectuar procesos evaluativos, autoevaluativos y coevaluativos que impliquen el diagnóstico, la modificación de contenidos, la nivelación grupal y la regularización con el fin de optimizar el rendimiento académico de sus educandos.

Para que la evaluación sea auténtica, la tarea a evaluar debe ser realista, relevante y desarrollarse en un contexto semejante al profesional. Gracias a una estrategia del aprendizaje colaborativo basado en proyectos reales, la tarea es totalmente auténtica y facilita al estudiante el desarrollo, entre otras.

Desde luego, la experiencia indica que no todos los estudiantes son totalmente honestos o conscientes de sus errores al autoevaluarse. No obstante, contrastar lo que uno piensa con lo que opinan los demás suele ser un interesante ejercicio.

Aunque no hay opiniones contrarias a la evaluación entre iguales, hay división de opiniones entre, aquellos que piensan la evaluación entre iguales puede ser muy positiva para la comprender los contenidos y el adquirir competencias en la asignatura y aquellos que parecen no tener una opinión clara al respecto. (Isla, 2017)

Tras varios años practicando diversas modalidades de evaluación, y habiendo obtenido un valioso feedback por parte del estudiantado, en opinión de Isla (2007) la evaluación entre iguales generalmente es muy positiva para los estudiantes. Sin embargo, es cierto que hay estudiantes que preferirían no tener que evaluar a sus iguales, al igual que hay estudiantes que preferirían que no fuesen evaluados por sus iguales.

La desconfianza en sus iguales, por la posible existencia de mala fe o práctica, y la responsabilidad de tener que asumir la evaluación de un igual, son algunos de los motivos

esgrimidos por los estudiantes para no estar de acuerdo con dicha modalidad de evaluación. (Isla, 2017)

El establecimiento de los controles adecuados mediante evaluaciones paralelas del docente, la publicación de las reglas y proceso de evaluación desde un primer momento, la realización de cálculos estadísticos que permitan detectar valoraciones que se salen de la norma, la justificación de las evaluaciones a través de la retroalimentación recibida, la posibilidad de que los estudiantes puedan impugnar las evaluaciones recibidas, el anonimato de los evaluadores, la penalización por mala fe, etc., hacen que la aplicación de este tipo de evaluaciones tenga éxito.

Bajo estas condiciones, y de acuerdo con la experiencia recorrida, la mayoría de las evaluaciones realizadas entre iguales tienen una elevada calidad y suelen estar bien argumentadas, demostrando el alto nivel existente en la adquisición de contenidos y competencias, así como la capacidad para elaborar juicios reflexivos. (Isla, 2017)

6.3 Modelo de las competencias acorde con las necesidades de los docentes ingenieros de los programas de ingeniería de sistemas

Marinsalta et, al (2014), sostienen que “La tarea de formar profesionales de la ingeniería ahora incluye la formación de habilidades relevantes, que incluyen la integración de amplios e importantes conocimientos, habilidades y métodos”. (pág. 17).

Reconocer que uno de los desafíos que enfrentan las universidades hoy en día va más allá de los contenidos técnicos y los conocimientos académicos que forman parte del plan de estudios, y que las metas académicas deben lograrse dentro del programa de estudios.

Al respecto Lucarelli (2004) afirma que:

actualmente la universidad se encuentra en medio de un inquietante debate sobre la forma en que se construye la organización educativa para perseguir la excelencia en cuanto a la calidad académica y, al mismo tiempo, cómo se comunica con la sociedad de su entorno...; lo más importante es el debate sobre la posibilidad de que la organización pueda conocer y satisfacer las necesidades de su entorno, lo que debe reflejar la ambigüedad y las contradicciones que son comunes en el mundo cambiante donde el cambio tecnológico y el

conocimiento no son recursos en sí mismos, lo que permite una distribución equitativa de la riqueza. entre los ciudadanos (pág. 505).

Estas transformaciones mencionadas inventan, entre otras cosas, la necesidad de examinar y conceptualizar nuevos perfiles expertos: quienes egresan de la universidad con título profesional tienen que identificarse como parte del proceso de control de calidad, conciencia ambiental, además de dominar métodos y técnicas para la resolución de inconvenientes, producir novedosas maneras de comunicación personal y organizacional, y, más que nada, se impulsó, tanto en su papel profesional y profesional como habitante, a solucionar sus propios inconvenientes y reconocerse como integrante de la sociedad. (Marinsalta & Otros, 2014)

La enseñanza y formación por competencias significa “aprender haciendo” en la meditación persistente y fundamentación de la aplicación de los conocimientos en la práctica concreta.

Como lo muestra Tudela (2004) en cuanto al alcance del concepto de competencia, “... enfatiza los resultados de aprendizaje, lo que el estudiante es capaz de hacer al final del aprendizaje y las medidas que le permiten continuar el aprendizaje autónomo a lo largo de la vida” (pág. 86)

Con ocasión al aprendizaje, podemos hablar de competencias propias de cada actividad profesional, y de todas las competencias -cruzadas o especializadas- comunes a todos los profesionales, comunes a las humanidades, que como formación especial. , la capacidad de hacer el trabajo humano, la naturaleza humana. crecimiento, ética profesional, creatividad, espíritu emprendedor, etc. Tal como lo sugiere el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI, 2014), las competencias se pueden poner de manera que se pueda pensar en ello mediante:

- **Competencias Específicas:** aquellas competencias profesionales comunes en los ingenieros de una misma área del conocimiento.
- **Competencias Genéricas:** enlazadas a las competencias profesionales comunes para todos los ingenieros.

También es importante aclarar la diferencia entre habilidades de diploma y habilidades profesionales. De acuerdo con el enfoque propuesto por CONFEDI (2014), se considera importante

considerar la formación en ingeniería, que abre la puerta a una vida plena y compleja de conocimiento y trabajo. Entonces:

Significa pensar la formación del ingeniero desde el lugar de trabajo, es decir, desde el éxito, desde lo que el ingeniero debe ser capaz de hacer en los diferentes ámbitos de su labor profesional y social en los años iniciales a su labor. (CONFEDI, 2014, pág. 89)

En este nuevo panorama formativo, los docentes deben jugar un papel fundamental. Este rol se preocupa por facilitar situaciones y experiencias durante el proceso de aprendizaje, y puede evaluar el desarrollo de competencias como el resultado integrado de muchos factores que son importantes para el futuro profesional y comportamiento en un entorno dinámico y complejo.

La Asociación Iberoamericana de Instituciones Educativas de Ingeniería (ASIBEL, 2013) promueve el desarrollo de ingenieros acorde a las necesidades y desafíos sociales actuales a través de proyectos que involucren el uso de habilidades creativas, sociales y éticas. En este sentido, recientemente confirmó las diez calificaciones generales del ingeniero iberoamericano en la declaración de Valparaíso:

“Competencias tecnológicas “

1. “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”.
2. “Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería”.
3. “Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería”.
4. “Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería”.
5. “Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas”.

“Competencias sociales, políticas y actitudinales”

6. “Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo”.
7. “Comunicarse con efectividad”.

8. “Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global”.
9. “Aprender en forma continua y autónoma”.
10. “Actuar con espíritu emprendedor”. (ASIBEL, 2013, pág. 255)

6.3.1 Modelos de competencias genéricas en Ingeniería

En los últimos diez años, los académicos han dejado sus esfuerzos en reajustar los fines que comprende la ingeniería. Se ha recomendado el desarrollo de habilidades técnicas, comprender la ingeniería como una empresa social, adquirir experiencia en la praxis, prepararse para las funciones de gestión y liderazgo social y creando cimientos para el constante aprendizaje. (Pister, 1993).

Esto reconoce la importancia de dejar en paz la educación técnica y, logrando así otras cualidades de los egresados de ingeniería que enfatizan su rol en la sociedad. En el mismo año, la Asociación Estadounidense para la Educación en Ingeniería (ASEE) enfatizó plenamente esta exigencia. La ASEE expresa que la enseñanza en ingeniería no solo debería concentrarse en la teoría y los experimentos técnicos, sino que además debería tener programas importantes, atractivos e importantes para elaborar a los alumnos para el aprendizaje persistente. (Palma & Miñán, 2011)

En los años noventa se observó cómo la necesidad de ser más competitivos cambió las industrias de todo el mundo. Las organizaciones mundiales analizan los comités flexibles y con diversas habilidades sobre los grupos con diversos niveles de administración. La industria ha reconocido esto y le ha dado un gran valor al control de calidad total, tiempos de producción y jerarquías reducidos entre el personal. Las metas del equipo, las ayudas mutuas dentro del equipo y las recompensas que reemplazan las metas y las contribuciones particulares. (Palma F. , 2016)

El veloz desarrollo de saberes y tecnologías pide un nuevo paradigma para los alumnos de ingeniería: las capacidades de trabajo en grupo. Los grupos exigen cada vez más y demandan más capacidades individuales, se espera que sean multidisciplinarios y tengan ingreso inmediato a la información y la comunicación pues quienes están adscritos no permanecen localizados en el mismo sitio o inclusive en el mismo territorio una vez que trabajan unidos. Los equipos se forman

según a los conocimientos técnicos requeridos por el trabajo, además de que necesita de un cambio en la enseñanza de la ingeniería para facilitar la adquisición de los conocimientos básicos necesarios y que los expertos aprendan cosas nuevas en el campo de trabajo. (Palma F. , 2016)

Con esta innovadora forma de trabajar, será importante que alumnos de ingeniería se sientan con la capacidad de utilizar la nueva tecnología para obtener conocimientos y poder comunicarse con los demás. también debe proporcionar a los estudiantes conciencia y comprensión del trabajo en equipo mucho más profundas que las que brindan nuestros planes de estudio actuales. (Palma F. , 2016)

Los alumnos que deciden estudiar ingeniería tienen que adquirirla habilidad de trabajar en equipos, además de examen de desempeño puede versar sobre ello, y no tanto en la destreza técnica. Los resultados especificados en los estándares de Ingeniería (ABET) comprenden la importancia de trabajar en equipos interdisciplinarios, lo que significa que los estudiantes pueden alcanzar altos niveles de habilidades de trabajo en equipo trabajando en solo una o dos materias.

Sin embargo, varios estudios han demostrado que las personas que trabajan cuando se trabaja en equipos el aprendizaje es mayor, dándose a un nivel más profundo, siendo poco probable que dejen el tema sin terminar y se mantengan en él, que ha demostrado desarrollar una actitud positiva y más confianza en sí mismo. (Palma & Miñán, 2011)

Usar el aprendizaje interactivo no es trivial. Requiere habilidades de trabajo en equipo y capacitación para hacer frente a los problemas que a menudo surgen en el trabajo en grupo. Existen formas efectivas de encontrar experiencias de aprendizaje interactivas auténticas que pueden proporcionar a los estudiantes todos los resultados de aprendizaje requeridos por la práctica de la ingeniería ABET. (Palma & Miñán, 2011, pág. 2562)

En 1996, la Junta Directiva de ABET adoptó los Estándares de Ingeniería de 2000 (ahora conocidos como los Estándares de Ingeniería de ABET). Se ha establecido un período de prueba de dos años y un período de trabajo de tres años. Durante esos tiempos, no solo cambió el proceso administrativo, sino también la filosofía de trabajo de ABET. La acreditación de ABET se volvió difícil y controlada, lo que resultó en 30 páginas de panfletos que detallaban los requisitos para el crédito del curso y su distribución, personal docente y equipo de laboratorio. (Palma F. , 2016)

Luego, tres páginas sencillas en su lectura llegan a un conjunto de 11 respuestas que todo profesional de ingeniería debe conocer. Éstos aparecen en la Tabla 1. (Palma F. , 2016) y se dividen en dos categorías: un grupo de 5 habilidades "duras" y un segundo grupo que llamamos "habilidades profesionales". En la tabla se muestran los cambios introducidos en 2004. Las habilidades duras son a, b, c, e y k, y las blandas o profesionales son d, f, g, h, i y j (Palma F. , 2016). Las competencias llamadas "duras" no generan reacción alguna entre los académicos de la ingeniería. Aunque, las "competencias profesionales" proponen debates sobre su prevalencia (Palma & Miñán, 2011), anotan que los equipos de ingeniería actuales usan potentes instrumentos de diseño.

El número de ingenieros "despedidos" por pruebas intensivas y nuevas herramientas de producción solo puede crecer. ¿Significa esto que la demanda de ingenieros disminuirá en el futuro? Si los ingenieros del futuro hacen el mismo trabajo que los ingenieros del pasado, la respuesta es sí.

Pero la ingeniería en este nuevo siglo cubre una gama más amplia de necesidades humanas que antes y, como resultado, se puede esperar que la demanda continúe aumentando. La nueva "industria" está buscando ingenieros con habilidades analíticas y de resolución de problemas, que puedan modelar y usar computadoras, y que entiendan bien la tecnología. Más ingenieros contribuirán a la llamada "nueva economía", pero sin olvidar que los trabajos en la "vieja economía" seguirán siendo importantes.

La ingeniería debe aprovechar estas nuevas oportunidades además del hecho de que la educación en ingeniería debe ser integral. La educación técnica se basa en pautas analíticas (científicos).

La futura formación de ingenieros debe integrarse. (Paico, 2014)

Los criterios ABET para estudiantes quienes terminan ingeniería:

(a) an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering

(b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data

- (c) an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
- (d) an ability to function on multidisciplinary teams
- (e) an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
- (f) an understanding of professional and ethical responsibility
- (g) an ability to communicate effectively
- (h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
- (i) a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
- (j) a knowledge of contemporary issues
- (k) an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice. (Palma & Miñán, 2011)

En este caso, hay un interés en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) para apoyar, sobre la base de que se pueden construir las bases de habilidades importantes y se pueden evaluar los planes para su desarrollo. Comienzan con la creencia de que los ingenieros de hoy están involucrados en todos los aspectos de la existencia de los productos, procesos y sistemas, desde los más sencillo hasta lo que sea difícil, requiere de nueva tecnología, rompen fronteras creando nuevas oportunidades.

La propuesta de CDIO (Ofrecer, Desarrollar, Implementar y Operar) se basa en creer que el objetivo de las universidades es preparar a los estudiantes para ser ingenieros modernos, con capacidad para contribuir y liderar el desarrollo de conceptos, diseño, implementación y operación de estos sistemas, productos, procesos y proyectos en los que trabajan. Para hacer esto, los graduados deben ser alfabetizados, competentes y creativos. (Palma & Otros, 2012)

El CDIO se enfocó en el reconocimiento de la idea creciente de que la educación en ingeniería es más importante la culminación de las ciencias y tecnologías básicas sin una ceremonia particular como fundamento de la formación. Por lo tanto, se propone que la evacuación de estudiantes en formación se defina separadamente de la notificación de personas afectadas y que se especifique el alcance de las experiencias educativas integradas para que sean compatibles con la evacuación propuesta. Afirmando que el fin de la ingeniería es facilitar el aprendizaje que los estudiantes necesitan, por lo que los resultados educativos específicos se codifican en una propuesta que define una mayoría racional, significativa y coherente de cualidades de ingeniería. (Aragón & Jiménez, 2009)

El sistema CDIO, originado por el MIT y las universidades de Chalmers y Linköping en Suecia y actualmente usado por más de 40 programas de ingeniería en el mundo, da una lista de competencias (plan de estudios) de diferentes categorías. Esto hace que el ciclo de vida del producto sea un entorno ideal para el aprendizaje de tecnología e incentiva a aprender ciertas habilidades como ámbito para el desarrollo de la materia o curso.

La iniciativa CDIO tiene tres fines centrales: profundizar en el conocimiento de las tecnologías básicas, liderar la invención y aplicación de nuevos productos, procesos y sistemas, y comprender la importancia e impacto estratégico en investigación y desarrollo tecnológico social.

La fuente es la contextualización de la práctica profesional en ingeniería, lo que implica para la educación en ingeniería son poco claras. Debemos mantener la educación arraigada en los aspectos atemporales del contexto profesional: centrándonos en lo que necesita el cliente, entregando productos y sistemas, incorporando nuevas innovaciones y tecnologías, centrándonos en soluciones en lugar de disciplinas, trabajando con otros, comunicación efectiva y recursos colaborativos. (Palma & Miñán, 2011)

Se debe sensibilizar a los alumnos sobre los elementos nuevos y cambiantes del contexto. Deben tener debidamente en cuenta la aparición de nuevos servicios de diseño y la velocidad del desarrollo tecnológico. Es decir, se centra en la naturaleza de la práctica de la ingeniería. (Palma & Miñán, 2011)

Los ingenieros que se gradúen deben el proceso el proceso de diseño, ser capaces de participar en el desarrollo de productos de diseño y hacerlo trabajando en organizaciones de diseño. Además, se espera que los graduados en ingeniería y los adultos jóvenes se conviertan en personas sanas, maduras y reflexivas. (Palma & Otros, 2012)

El CDIO define las competencias que los estudiantes deben tener al finalizar sus estudios de ingeniería. Son el resultado de aunar los intereses de todos los participantes en la ingeniería. La participación en encuestas de profesores, industria, exalumnos y otras partes interesadas se utiliza como una herramienta clave en la definición de competencias. Se dividen en cuatro áreas formativas, nivel uno: conocimientos técnicos y razonamiento crítico, habilidades profesionales y personales, habilidades interpersonales y CDIO (Nivel Máximo: concebir-diseñar-implementar-operar).

Tabla 1. “Competencias de primer y segundo nivel definidas por CDIO”

1 TECHNICAL KNOWLEDGE AND REASONING

1.1 Knowledge of underlying sciences.

1.2 Core engineering eundamental knowledge.

1.3 Advanced engineering fundamental knowledge.

2 PERSONAL AND PROFESSIONAL SKILLS AND ATTRIBUTES

2.1 Engineering reasoning and problem solving

2.2 Experimentation and knowledge discovery.

2.3 System thinking

2.4 Personal skills and attitudes.

2.5 Professional skills and attitudes.

3 INTERPERSONAL SKILLS: TEAMWORK AND COMMUNICATION

3.1 Teamwork.

3.2 Communication.

3.3 Communication in foreign languages

4 CONCEIVING, DESIGNING, IMPLEMENTING, AND OPERATING SYSTEMS IN THE ENTERPRISE AND SOCIETAL CONTEXT

4.1 External and societal context.

4.2 Enterprise and business context.

4.3 Conceiving and engineering systems.

4.4 Designing.

4.5 Implementing.

4.6 Operating.

Fuente: ABET, 2003, pág. 194. **La Tabla 3 muestra** las competencias de primer y segundo nivel definidas por CDIO. Los Criterios **de Construcción de ABET 2000 estipulan** que **la acreditación de un programa de ingeniería requiere** que sus graduados **hayan** desarrollado los conocimientos, **las habilidades y las actitudes enumeradas** en la Tabla 1. **La cobertura del currículo de CDIO, Tabla 2, ha demostrado que las puntuaciones de ABET son sólidas,** pero **Los CDIO son más completos que ABET. Esta presentación se detalla en el programa CDIO. La descripción general de los objetivos de la educación en ingeniería de,** Edward F. Crawley. (2001, p. 28) en la Tabla 3b. Para facilitar **una** comparación directa con ABET EC 2000, **los términos ABET** en la forma **abreviada** de la propuesta CDIO **presentada en la Tabla 2 están etiquetados [a]-[k]** para **indicar la** correlación más fuerte entre los dos documentos.

Se puede decir que la propuesta de CDIO está en buen acuerdo con el proceso ABET y tiene dos ventajas. En primer lugar, pueden estructurarse lógicamente porque se derivan claramente de prácticas de ingeniería recientes, lo que facilita la comprensión de por qué se realizan los cambios. El segundo y principal beneficio es que tiene tres niveles de información sobre la certificación ABET. Basta ir más allá del texto de palabras comunes como "buenas habilidades de comunicación" para encontrar el significado esencial. (Palma & Otros, 2012)

Por un lado, logra la definición de metas alcanzables y medibles necesarias para implementar el diseño curricular y la evaluación del proceso ABET. Gracias a eso, esta propuesta de CDIO puede ser una referencia importante para definir las competencias relevantes de un programa de diseño que opere en América Latina.

Project-based learning (ABP; PBL Project-based learning) es el método de aprendizaje correcto para la creación de competencias, que combina la docencia con el perfil profesional. Esta técnica se centra en la cooperación, la participación y la comunicación y ofrece muchas oportunidades para desarrollar habilidades técnicas, contextuales y conductuales. La base científica para integrar modelos de aprendizaje basados en proyectos es crear procesos de aprendizaje donde

los estudiantes no sean receptores pasivos de información. Esto exige un papel más activo tanto de los docentes como de los estudiantes, un mayor compromiso conjunto y, sobre todo, de los estudiantes una mayor responsabilidad en su propio aprendizaje. (Palma & Otros, 2012)

Además, el PBL (ABP) ayuda a los estudiantes a relacionar la teoría con la realidad al resolver problemas en situaciones del mundo real. Al vincular el contenido al contexto, PBL se basa en la estructura básica de la memoria. Enseña conceptos por medio de los problemas que existen en el mundo, combinando teoría y práctica, lo que permite a los estudiantes descubrir mejor el conocimiento teórico que es relevante para los problemas del mundo real. (Palma & Otros, 2012)

El aprendizaje avanzado basado en proyectos eleva a los estudiantes a un nivel superior de aprendizaje. Estos grados avanzados de estudio son una forma de hacer realidad la visión de ingeniería de ABET o de lograr los objetivos de convertirse en ingeniero. Por supuesto, el hecho de que esté aprendiendo a un alto nivel no significa que sus estudiantes (o sus compañeros) aprecien sus esfuerzos (ABET, 2009)

Las habilidades de gestión de proyectos deben incluirse en la educación en ingeniería. Esto lleva a la necesidad de una codificación clara de las competencias en el perfil que requiere un ingeniero en su actividad profesional.

Más y más organizaciones se están dando cuenta de que las personas involucradas en el proyecto y las habilidades y la gestión de los participantes son muy importantes para el éxito del proyecto. Los profesores universitarios deberían adoptar esta perspectiva y redoblar para mejorar las habilidades de los estudiantes en la práctica de la gestión de proyectos, que incluye habilidades técnicas, habilidades técnicas y conocimientos tácitos y explícito. (Palma & Otros, 2012)

El conocimiento tácito a menudo se clasifica como aprendizaje subjetivo, cognitivo y experiencial, mientras que el conocimiento explícito es más objetivo, racional, técnico, bien estudiado y accesible. La gestión de proyectos implica muchas funciones y responsabilidades que deben reflejarse en su programa de capacitación. Para las universidades, sin embargo, la atención se centra principalmente en desarrollar el conocimiento técnico necesario para el éxito del proyecto. Esto está más dentro del triángulo de hierro de tiempo, costo y calidad que cualquier otra cosa.

Esto se debe a que las habilidades duras son más fáciles de aprender que las habilidades blandas en áreas más difíciles. (Pant & Baroudi, 2008)

El número de proyectos, programas y carteras está creciendo exponencialmente en todo el mundo. El número de proyectos gestionados profesionalmente aumenta día a día. En el pasado, los proyectos de construcción dominaron y siguen siendo importantes hoy en día, pero en minoría. Por ejemplo, existen diferencias en muchas áreas de la economía, como proyectos de las TIC'S, desarrollo organizacional, desarrollo de productos, marketing, producción, investigación, eventos, política, legislación, educación y proyectos sociales.(IPMA, 2009)

La demanda de competencias conductuales de los líderes organizacionales y miembros del equipo se ha vuelto más exigente y fuerte en los últimos diez años, y constituyen un aspecto importante de la competencia técnica. A través del OCPD (Entidad Certificadora de Gestión de Proyectos), la Asociación Internacional de Gestión de Proyectos (IPMA) y la Asociación Española de Planificación de Proyectos (AEIPRO) seleccionan competencias en tres áreas: técnica, comportamental y contextual.

Una persona que trabaja de manera transparente en un proyecto, programa o cartera necesita 46 elementos para cumplir con las expectativas de los clientes, los agentes que entregan bienes y servicios y otras partes. (IPMA, 2009) Los aspectos de competencia técnica desarrollan lo que es necesario en el campo técnico para iniciar, gestionar y completar un proyecto.

Las competencias conductuales se aplican a los líderes de proyecto, los miembros del equipo e interesados, y se relacionan con las interacciones en la realidad de un proyecto. Los puntos de competencia específicos del contexto representan el progreso y varias funciones de apoyo que la organización de la red debe tener en cuenta para el proyecto.

Debido a la naturaleza amplia e integral de esta definición de competencia, las reglas son adecuadas para definir el conjunto de habilidades requeridas para los graduados en ingeniería.

Tabla 2. “Competencia codificados por IPMA”

1. Competencias técnicas	2. Competencias de comportamiento	3 competencias contextuales
--------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

1.01 Éxito en la dirección de proyectos.	2.01 Liderazgo	3.01 Orientación a proyectos
1.02 Partes interesadas	2.02 Compromiso y motivación	3.02 Orientación a programas
1.03 Requisitos y objetivos del proyecto.	2.03 Autocontrol	3.03 Orientación a carteras
1.04 Riesgo y oportunidad	2.04 Confianza en sí mismo	3.04 Implantación de proyectos., programas y carteras.
1.05 Calidad	2.05 Relajación	3.05 Organizaciones permanentes
1.06 Organización del proyecto	2.06 Actitud abierta	3.06 Negocio
1.07 Trabajo en equipo	2.07 Creatividad	3.07 Sistemas, productos y tecnología
1.08 Resolución de problemas	2.08 Orientación a resultados	3.08 Dirección de personal
1.09 Estructuras del proyecto	2.09 Eficiencia	3.09 Seguridad, higiene y medio ambiente.
1.10 Alcance y entregables	2.10 Consulta	3.10 Finanzas
1.11 Tiempo y fases del proyecto	2.11 Negociación	3.11 Legal
1.12 Recursos	2.12 Conflictos y crisis	
1.13 Costo y financiación.	2.13 Fiabilidad	
1.14 Aprovisionamiento y contratos	2.14 Apreciación de valores	
1.15 Cambios	2.15 Ética	
1.16 Control e informes		
1.17 Documentación e información		
1.18 Comunicación		
1.19 Lanzamiento		
1.20 Cierre		

Fuente: IPMA (2009, pág 48).

Las capacidades definidas en la página anterior se relacionan con las realidades de América del Norte para CDIO y las realidades regionales europeas para IPMA. Necesito verificar si la codificación IPMA es aplicable en un contexto latinoamericano.

De las referencias referenciadas, el proyecto Turning es uno de los esfuerzos más importantes para definir competencias comunes para la formación de profesionales. El Proyecto Tuning es una iniciativa de más de 175 universidades europeas, desde 2001, en la búsqueda de crear una Región Europea de Educación Superior, para promover el consenso, la convergencia y

el entendimiento mutuo con el fin de fomentar la comprensión de las estructuras educativas. (González & Otros, 2004)

Se intentó identificar los elementos de referencia necesarios para la certificación de cualificaciones en toda Europa. Tuning fue la única experiencia europea hasta finales de 2004, cuando nació el proyecto en América Latina a partir de fuertes reflexiones sobre la educación superior a nivel regional e internacional. En Latinoamérica es un esfuerzo colaborativo para explorar y construir mecanismos de entendimiento mutuo de los sistemas de educación superior que faciliten procesos cognitivos de carácter transnacional y transregional. (González & Otros, 2004)

Se ha trabajado para identificar habilidades universales que pueden ser creadas a cualquier escala y consideradas importantes por grupos sociales específicos. Algunas habilidades, como la capacidad de aprender e innovar continuamente, la capacidad de abstracción, la capacidad de análisis y la capacidad de síntesis, son comunes a todas o casi todas las profesiones. Estas habilidades y competencias comunes son importantes en una sociedad cambiante donde los requisitos se reforman constantemente. (González & Otros, 2004)

Se desarrolló un estándar acordado mediante la definición de competencias y resultados de aprendizaje. Constituye la base para el aseguramiento de la calidad y se incorpora a los procedimientos de evaluación nacionales e internacionales. Una lista de 30 competencias comunes identificadas en Europa y varias contribuciones de varios actores del proyecto es el punto de partida para su creación. Esto ayudará a reunir la investigación integrada proporcionada por los 18 países participantes y crear una lista de 85 competencias comunes. Después de consultar con 62 universidades participantes y partes interesadas en 18 países, decidieron desarrollar una lista final de 27 habilidades comunes.

Se muestran a continuación:

Lista de competencias genéricas acordadas para América Latina:

- 1) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- 2) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

- 3) Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- 4) Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- 5) Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- 6) Capacidad de comunicación oral y escrita.
- 7) Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- 8) Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- 9) Capacidad de investigación.
- 10) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- 11) Habilidades para buscar, procesar y analizar información desde fuentes diversas.
- 12) Capacidad crítica y autocrítica.
- 13) Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- 14) Capacidad creativa.
- 15) Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- 16) Capacidad para tomar decisiones.
- 17) Capacidad de trabajo en equipo.
- 18) Habilidades interpersonales.
- 19) Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- 20) Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- 21) Compromiso con su medio sociocultural.
- 22) Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- 23) Habilidad para trabajar en contextos internacionales.

- 24) Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- 25) Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- 26) Compromiso ético.
- 27) Compromiso con la calidad (González & Otros, 2004, págs. 152-159)

El informe final del Proyecto Tuning latinoamericano muestra que, entre las competencias definidas en Europa y América Latina, existen 22 competencias equivalentes especificadas en la lista latinoamericana. También tenga en cuenta que 5 europeos se han convertido en 2 latinoamericanos y se han agregado 3 nuevas a la lista final: responsabilidad social y participación ciudadana, compromiso con la protección del medio ambiente, compromiso con el entorno sociocultural. (González & Otros, 2004)

En este informe final, llamado *Pensamientos y Perspectivas sobre la Educación Superior en América Latina*, se realizaron encuestas a todos los actores, cuyos resultados se analizaron y evaluaron, de los cuales se destacan dos. Para los empleadores lo más relevante es el compromiso ético.

En segundo lugar, existe un alto nivel de acuerdo en cinco de las seis competencias que los empleadores europeos y latinoamericanos consideran más importantes. Lo mismo ocurre con las seis competencias menos importantes, cuatro de las cuales están de acuerdo.

Mirando hacia atrás y haciendo comparaciones, tratamos de identificar la mejor sistematización de la competencia en educación en ingeniería en América Latina. Como ya se mencionó, las capacidades desarrolladas por CDIO ya incluyen las resumidas por ABET. Si puede obtener un conjunto completo de competencias que incluya CDIO y se base en la estrategia educativa más exitosa, la gestión de proyectos entonces tiene un sólido conjunto de competencias genéricas para la educación en ingeniería. (González & Otros, 2004)

Usaremos la competencia IPMA para esto. Sin embargo, esto no garantiza la aplicabilidad a América Latina. Para hacer esto, hay que comparar lo que encuentra el ajuste para todas las titulaciones y ver si el resultado de la selección anterior contiene el resultado del ajuste. Si es así,

se ha podido definir los conjuntos de competencias apropiadas para la educación en ingeniería en América Latina.

Los Estándares Nacionales de Tecnología Educativa para Docentes (NETS-T) propuestos por la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) es uno de los modelos más comunes a nivel internacional; el mencionado estándar consta de cinco dimensiones que surgen en función del desempeño del trabajo del docente (Figura 5), de igual manera se enfoca en cómo los docentes pueden facilitar el aprendizaje de los estudiantes a través de las TIC, abarcando todos los aspectos (ciudadanía digital y manejo de materiales), incluido el desarrollo profesional de las pedagogías.

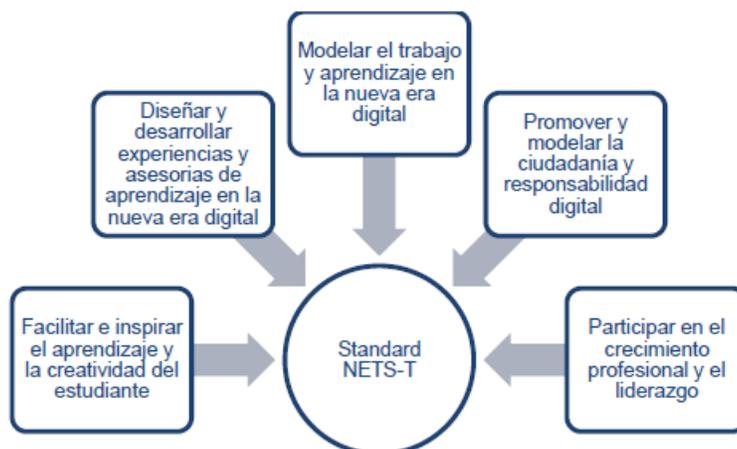
En su última actualización en 2017, el modelo enfatizó la importancia de que los estudiantes tengan autonomía y control sobre su propio aprendizaje, a diferencia de la versión anterior en 2008. Para lograr este objetivo, se introduce un conjunto de características para capacitar a los docentes para que sean 'catalizadores' del aprendizaje.

Según el ISTE (2018), el objetivo principal del estándar NETS-T proporciona pautas para que le diseño y evaluación experiencias educativas por parte del docente, incentivando la participación en los alumnos, mejorando el aprendizaje, la práctica profesional y proporcionando modelos positivos para todos los interesados en el entorno educativo. (ISTE, 2018)

En este sentido, se explican los indicadores que se muestran en la Figura 1; 1) Proporciona pautas para que los maestros diseñen, lleven a cabo y evalúen experiencias educativas para involucrar a los estudiantes, mejorar el aprendizaje, mejorar la práctica profesional y proporcionar modelos positivos para todos los interesados en el entorno educativo; 2) Diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje y consultas en la nueva era digital: el diseño, el desarrollo y la evaluación de las experiencias de aprendizaje se verán mejorados por la introducción de herramientas y recursos modernos; 3) Modelando el trabajo y el aprendizaje en la nueva era digital: Los docentes deben representar el conocimiento, las habilidades y los procesos de trabajo de profesionales innovadores en el mundo digital global; 4) Fomento y modelado de responsabilidad y ciudadanía digital: buscando comprender los recursos de las sociedades locales y globales y sus responsabilidades para incorporar la cultura digital en las prácticas comerciales a través del comportamiento ético y legal; 5) Contribución al crecimiento profesional y liderazgo: Desarrollar

las prácticas profesionales de los docentes a través del crecimiento continuo y demostraciones de liderazgo y fomentando el uso efectivo de los recursos digitales en las escuelas y en sus comunidades. Se fomentan las mejoras. (Villareal-Villa & Otros, 2019)

Figura 5. Modelo de competencias genéricas en Ingeniería



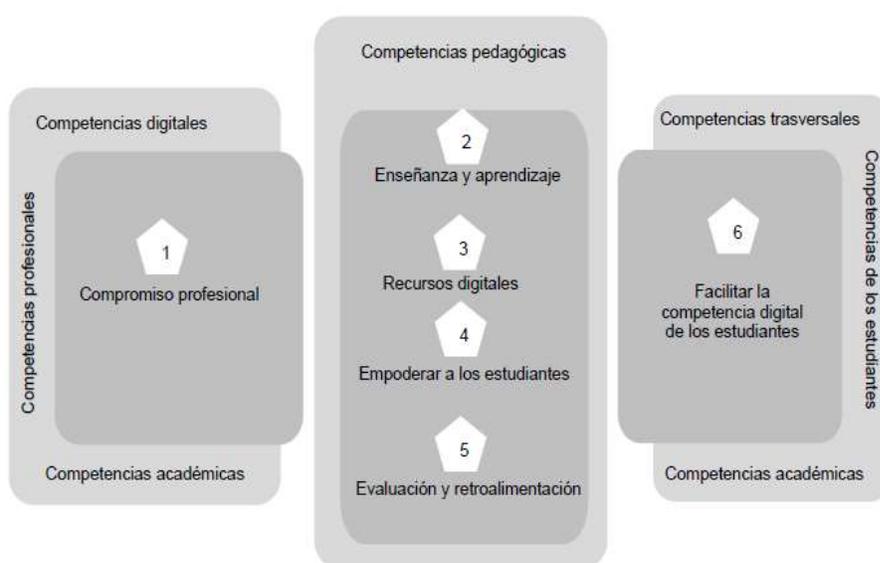
Fuente: (ISTE, 2018, pág. 74)

El segundo modelo establece una serie de competencias estandarizadas en tecnologías de la información y la comunicación para la formación de docentes y profesionales, se encuentra entre los modelos de la UNESCO más reconocidos internacionalmente. Un modelo con una visión organizacional coherente que considere los beneficios didácticos, así como la integración de las TI en los planes de formación o aprendizaje profesional de los docentes. La estructura del modelo anterior se muestra en la Figura 2 y se basa en la implementación de un enfoque pedagógico que facilita a los estudiantes la construcción del conocimiento crítico a través de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación. A través del desarrollo de representaciones de conocimiento, aprenderá a conocer, usar y traducir las habilidades, los recursos técnicos necesarios para planificar, ejecutar y evaluar estos ejercicios educativos. (Villareal-Villa & Otros, 2019)

Como se puede apreciar, el modelo UNESCO se basa en el desarrollo de los niveles de uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que a su vez se divide en tres elementos para incentivar el uso adecuado de las tecnologías de la información, que tiene como objetivo

fortalecer el nivel competencial de los docentes. de acuerdo con los estándares propuestos para la elaboración de planes educativos y de crecimiento profesional relacionados con la materia (Pontificia Universidad Javeriana - UNESCO, 2018). En Europa el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea propone el Marco Europeo de Competencia Digital para Docentes (DigCompEdu) que se muestra en la Figura 6, basado en elementos relacionados a la responsabilidad profesional de los docentes, la importancia de las TIC'S en el proceso de enseñanza-aprendizaje o autoaprendizaje de los estudiantes para desarrollar sus competencias digitales como ciudadanos.

Figura 6 . Evaluación de la competencia digital



Fuente: European Commission (Ludlow, 1991, pág. 48)

Debido a las diferentes especies, se han producido diferentes cambios a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en EE. UU., siguiendo el ejemplo de ISTE 2008 NETS-T, varios países han realizado cambios y fortalecido sus estándares mediante la publicación de guías y manuales facilitando su uso en las escuelas. (Morphew, 2012)

Se utilizaron como base lineamientos como los de la UNESCO (2011) para el diseño de planes educativos estratégicos para diversos países e instituciones. El modelo ISTE se ha utilizado en varios estudios de los niveles actuales y futuros de competencia digital de los docentes. (Banister & Vannatta, 2012)

6.4 Nuevas prácticas pedagógicas de aula con docentes de los programas de Ingeniería de Sistemas

La nueva era provocada por la innovación tecnológica en las últimas décadas ha tenido un gran impacto en la educación superior. Esto se debe no solo al desarrollo de métodos de gestión, sino también a la apertura de nuevos métodos de enseñanza y espacios de aprendizaje. (Eltmar, 2014)

Lo anterior conduce a la descentralización del conocimiento. Porque la tecnología ha cambiado la forma en que hacemos nuestras actividades diarias con su profundo impacto. Esto significa que cuando se aplica a entornos educativos, la tecnología se convierte en un entorno virtual para la interacción interdisciplinaria en lugar de solo un medio para capacitar a los estudiantes. (Niebles-Núñez et al., 2016)

Una definición equilibrada de TIC es: Las TIC son un conjunto de tecnologías desarrolladas y aplicadas a dispositivos técnicos que combinan funciones de procesamiento, almacenamiento y transmisión. (Luz, 2018)

Del mismo modo, se puede decir que las TIC en general se centran en la tecnología que permite transmitir datos en cualquier momento y en cualquier lugar, independientemente de cuándo se haya fabricado el dispositivo electrónico. (Cacheiro, 2016)

La integración de las TIC en el entorno educativo es un tema de constante debate ya que existen múltiples perspectivas desde las básicas hasta las avanzadas. Sin embargo, los esfuerzos para integrar estas tecnologías en el entorno educativo son fundamentales para permitir que los estudiantes las utilicen en su formación académica y en su importante ejercicio de ciudadanía. (Bustos & Román, 2016, p. 43)

Como consecuencia fundamental de la adquisición de las TIC, su llegada a las aulas es impactante, respondiendo a la necesidad de la sociedad de que la educación avance en la misma dirección que el proceso de cambio cultural generado en torno a las TIC. Por esta razón, el ambiente de enseñanza tuvo que ser cambiado para ser utilizado tanto como una herramienta de enseñanza como una herramienta de enseñanza y aprendizaje en términos de ambiente de gestión y planes de aprendizaje. (Roblizo & Cózar M, 2015, p. 34)

Desde la perspectiva del estudiante, las TIC motivan y estimulan el proceso de aprendizaje (Njoku, 2015), contribuyen al proceso de integración con la realidad, observan las consecuencias de esta interacción y estimulan el pensamiento crítico y creativo, por lo que deben ser una herramienta útil para posibilitar el desarrollo. . Desarrollar habilidades que no son solo habilidades, sino habilidades mejoradas de retención de información, aprendizaje significativo y habilidades que contribuyen al desempeño social. (Gisbert & Esteve, 2016, pág. 52)

De igual forma, la utilidad adecuada de las TIC se refiere al análisis del uso de diferentes tecnologías para su potencial uso y aplicación en la práctica educativa (Domínguez & Otros, 2015, p. 143). En este sentido, Colorado y Edel (2012, p. 26) destacaron las siguientes ventajas del uso de las TIC en el contexto de la educación: 1) Un entorno de mundo virtual para que se facilite la interacción entre los usuarios de los recursos técnicos. 2) Aprendizaje colaborativo: facilita la formación de comunidades de usuarios colaborativas y permite varios tipos de intercambios entre usuarios que aman aprender. 3) Multidireccional: La capacidad de transmitir e intercambiar información proporcionada por las TIC permite la transmisión simultánea entre múltiples destinatarios. 4) Libertad de edición y distribución: facilita la distribución, el intercambio y la colaboración para la edición de contenido entre una amplia gama de usuarios en la red. (Colorado & Edel, 2012, pág. 30)

Sin embargo, muchos docentes no están capacitados para utilizar herramientas TIC y desarrollar metodologías innovadoras y sólidas para sus estudiantes. Ante esto, la Tecnología de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) se enfoca en un uso formativo más que informativo para aprender más y mejor. En otras palabras, el TAC entra en juego cuando los docentes no saben utilizar las herramientas TIC. TAC pretende no sólo aprender a utilizar y controlar las TIC, sino sobre todo convertirlas en educación y formación. y conocimiento (Gil, 2017). Así, definido de manera simplista, el TAC es una herramienta tecnológica que ayuda a lograr objetivos dentro de los programas educativos (Expósito & Otros, 2017) evolucionado a partir de las TIC que ya conocemos. (Vivanco, 2015).

Según Enríquez (2012), identificar y dotar a los estudiantes de la tecnología necesaria para enseñar a los docentes y, en ambos casos, la capacidad de utilizarlos en un entorno alejado de las

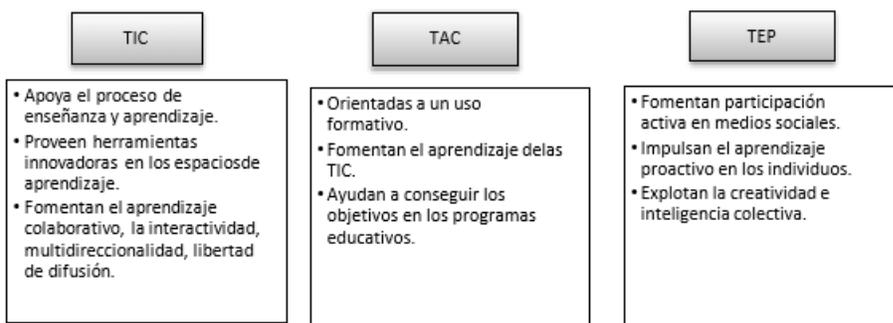
instituciones educativas es una forma de promover el aprendizaje y proporcionar beneficios para un mejor procesamiento y adquisición de conocimientos duraderos. (Enríquez, 2012)

De igual forma, otro método utilizado en el sector educativo es la Tecnología de Empoderamiento y Participación (TEP). Utiliza las redes sociales para comentar tendencias de forma gratuita, lo que permite revisar e intervenir a todo el mundo. (Pérez y Otros, 2017)

Las TEP también podrían definirse de manera más simple como técnicas utilizadas para promover la intervención humana en un tema específico; como resultado, los ciudadanos toman conciencia de su posición en la sociedad. (Granados et al, 2014)

Igualmente construyen puentes entre el conocimiento individual y colectivo, con el objetivo de potenciar el conocimiento generado desde diferentes perspectivas, aumentar la participación y el empoderamiento, y conducir al aprendizaje, ayudando a mejorar las habilidades (Peris y Lindahl, 2015), explota la experiencia colectiva, inteligencia y creatividad; todo lo anterior a través del encuentro de un gran universo de individuos sin necesidad de compartir el mismo lugar, espacio, ubicación o tiempo (Meza y Otros, 2017). Es claro que a medida que cambian los tiempos también cambian las necesidades de los usuarios, estudiantes que se encuentran en la disyuntiva entre las exigencias del currículo y las exigencias reales que les exige su entorno. Considerando esto, los docentes que utilizan las TIC, TAC y TEP deben ir más allá de la educación académica presencial, es decir, el docente no saca la educación de la caja, sino que la dirige a la meta académica, por el contrario, dirige la educación. fuera del aula, evocando una comprensión crítica y objetiva del entorno que le rodea (Granados y Otros, 2014), algunos de cuyos elementos más importantes se muestran en la Figura 7.

Figura 7. Características de las nuevas prácticas de aula en función de las TIC, TAC, TEP



Fuente: (Granados J. , 2015, pág. 262)

Con base en lo anterior, se puede argumentar que el aprendizaje a través de las TIC, TAC y TEP no está influenciado y guiado por el entorno personal e individual del docente, que excede su uso instrumental (Pinto et al., 2017, p. 51). Pero también afecta el entorno, ya que el aprendizaje comunitario requiere la capacidad de comunicar, recibir o enviar información al docente responsable de crear el entorno virtual de aprendizaje. Por lo tanto, la tecnología juega un papel mediador en la interacción social y la creación de conocimiento. (Cabero, 2014)

De acuerdo con el contexto globalizado, el docente y su práctica docente deben ser capaces de adaptarse a los cambios del entorno (Marín y Otros, 2017), sabiendo que constantemente aparecen nuevas ideas y por lo tanto la tecnología cambia a tal ritmo y desarrollan junto con muchas otras herramientas a disposición de la sociedad (Granados y Otros, 2014), por lo que es importante explicar que aprender TIC no es un fin, sino un medio para llegar a un fin.

6.5 Modelo de competencias del docente ingeniero formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI

La competencia educativa de los estudiantes de todos los niveles ya sea primario, secundario o universitario, está íntimamente relacionada con la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que ejemplifiquen respuestas eficaces. a diferentes problemas en diferentes escenarios de la vida diaria.

Las metodologías y prácticas pedagógicas deben repensarse para incluir las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje para fortalecer competencias técnicas, pedagógicas y transversales que contribuyan a la mejora constante de la práctica en el aula, entonces las instituciones necesariamente deben invertir presupuestos muy grandes en la integración de las tecnologías de la información en la educación.

Los beneficios de introducir las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas educativos se relacionan principalmente con el nivel de eficacia y eficiencia de los

procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que desafía su inclusión en las siguientes áreas: técnica, pedagógica, administrativa y de gestión con los cambios correspondientes y consecuentes. en el sistema como un todo. Sin embargo, lo anterior no sería posible sin el compromiso y participación de docentes y estudiantes, quienes deben reevaluar los métodos de enseñanza y aprendizaje y el desarrollo de competencias y habilidades en su rol y, en su caso, en el aula.

Unesco (2008) en Fulgueira, Gómez, & Cerrano (2014), establece los estándares de las competencias en TIC para los docentes de tal modo que se perfeccione el desempeño de las actividades pedagógicas incorporando innovaciones que den lugar al desarrollo de competencias que se vean aplicadas en la formulación de un currículo determinante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, liderando además junto a otros docentes el crecimiento tecnológico en las instituciones para alcanzar la calidad de la educación que se necesita actualmente. (Fulgueira, Gómez, & Cerrano, 2014)

En suma y de acuerdo con lo propuesto por varios autores, se debe repensar las metodologías y las prácticas pedagógicas en torno a la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el propósito de fortalecer competencias técnicas, pedagógicas y transversales que coadyuven al mejoramiento permanente de las prácticas de aula sin que ello suponga que las instituciones educativas necesariamente deban invertir presupuestos muy altos en la integración de las TIC para la educación, que si bien, requerirán del uso de una infraestructura tecnológica adecuada, se deberá partir del fortalecimiento profesional y de las habilidades y conocimientos de los docentes con que cuentan las instituciones de educación superior.

El modelo propuesto en esta tesis, que se crea a partir del análisis de las calificaciones y habilidades necesarias para fortalecer el trabajo de los profesores de ingeniería, explica la necesidad de cambios en la sociedad global y la necesidad de información permeada por la expansión de las tecnologías de la información. la necesidad de una educación de calidad y la aplicabilidad de las tecnologías de la información en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que sin duda invitan a nuevos desafíos tanto para docentes como para estudiantes.

Ante este escenario, es necesario repensar los efectos de la sociedad de la información en la docencia y en especial en el campo de la tecnología, por lo que es necesario analizar el efecto de estos cambios en la formación de docentes para ingenieros, nivel educativo, su conocimiento y actitud suficientes para dar una respuesta eficaz y fomentar el uso más amplio de las tecnologías de la información y la comunicación y su escenario de aplicabilidad debido a la limitación de las infraestructuras tecnológicas que pueden poseer las Universidades.

En este sentido, uno de los elementos más importantes a considerar está relacionado con la formación profesional docente, la cual debe adecuarse al desarrollo de las competencias necesarias para el trabajo de los pedagogos, lo que se relaciona no solo con su competencia digital, sino también con su experiencia profesional y personal. Así, las competencias que se ofrecen en este modelo no se refieren únicamente a aquellas competencias que requieren un uso más amplio de las tecnologías de la información y la comunicación, sino que son todas las necesarias para una adecuada práctica docente en el perfil del docente formador en el siglo XXI

Entre las características analizadas en el enfoque de competencias que se describen a continuación, se consideraron los elementos clave de la ingeniería educativa, tales como profesión, competencia profesional, digital, técnica y científica, compromiso, responsabilidad y ética. derechos, actitudes, habilidades y entrega de contenidos, que se agrupan en psicoeducativas, profesionales y de gestión. Los procesos pedagógicos en todos los niveles deben partir de un análisis del papel del docente en los procesos cotidianos del aula, determinado por los elementos singulares de su práctica pedagógica, sin que necesariamente se presuponga el uso adecuado de las TIC en el aula. A partir de este planteamiento, el autor afirma que se pueden distinguir tres niveles de adopción de las TIC y que están relacionados con determinados elementos, como la formación profesional, la cultura, el estilo de comunicación y la experiencia personal.

A la luz de este escenario, se hace necesario repensar el impacto que la sociedad del conocimiento está generando en la labor docente y en específico en el campo de la ingeniería, Así pues, en principio se requiere analizar el impacto de estos cambios en los docentes ingenieros que forman ingenieros, y en este caso particular ingenieros de sistemas, su nivel de formación, su

adecuado conocimiento y actitud para dar una respuesta efectiva y potenciar el uso ampliado de las TIC y el escenario de aplicabilidad de las mismas en virtud de las limitantes en términos de infraestructuras tecnológicas que puedan tener las instituciones de educación superior a las que pertenecen.

En atención a las anteriores consideraciones el modelo propuesto en la presente tesis doctoral se enfocará en cuatro elementos clave obtenidos del análisis de la información recolectada a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de información validados y que fue procesada en el software Atlas Ti versión 9.1.3 obteniendo los siguientes resultados:

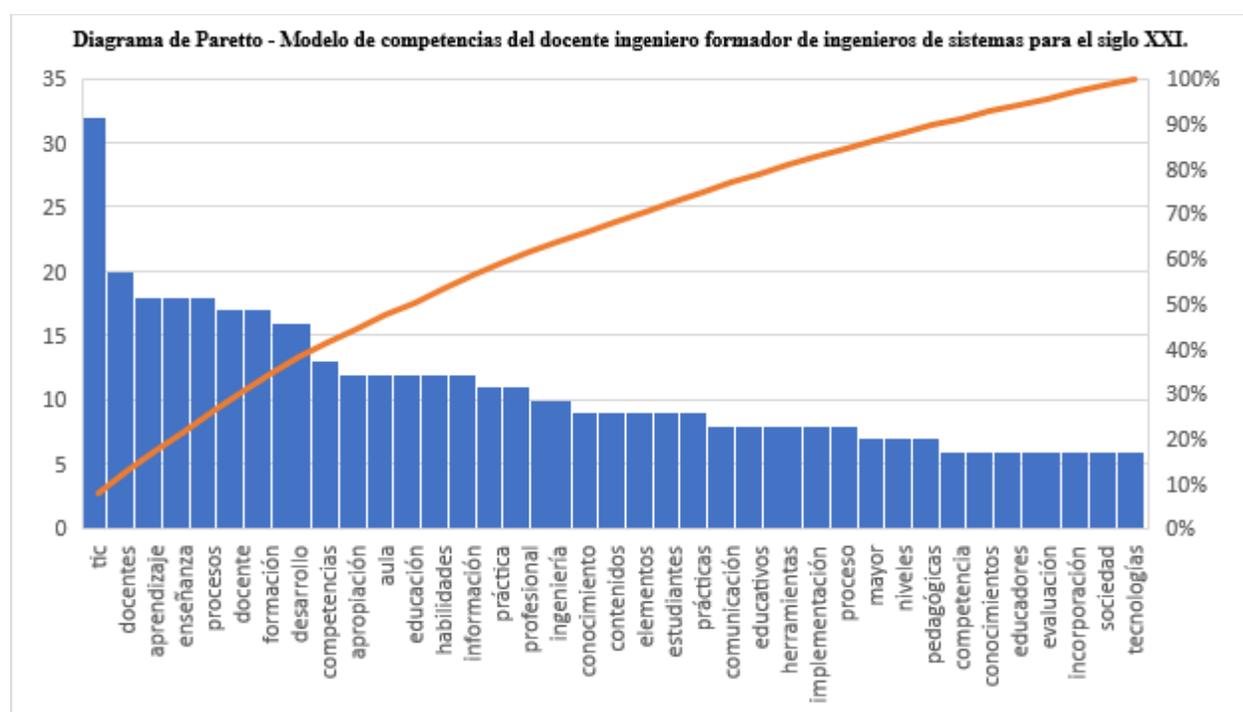
Resultado Atlas Ti Variables Independientes y Dependientes

Variables Independientes y Dependientes	Frecuencia Cualitativa
TIC	32
docentes	20
aprendizaje	18
enseñanza	18
procesos	18
docente	17
formación	17
desarrollo	16
competencias	13
apropiación	12
aula	12
educación	12
habilidades	12
información	12
práctica	11
profesional	11
ingeniería	10
conocimiento	9
contenidos	9
elementos	9
estudiantes	9
prácticas	9
comunicación	8
educativos	8
herramientas	8
implementación	8
proceso	8
mayor	7

niveles	7
pedagógicas	7
competencia	6
conocimientos	6
educadores	6
evaluación	6
incorporación	6
sociedad	6
tecnologías	6

Fuente: cálculos del autor basados en resultados de Atlas Ti 9.1.3

Figura 8. Diagrama de Pareto - Modelo de competencias y habilidades necesarias para el fortalecimiento de la labor de los docentes ingenieros formadores de ingenieros en el siglo XXI



Fuente: cálculos del autor basados en resultados de Atlas Ti 9.1.3

Con base en los anteriores resultados y considerando que el software Atlas Ti cuenta con una herramienta única y de uso ampliado dada su versatilidad y capacidad de síntesis holística para el procesamiento de información cualitativa que se denominada: la nube de palabras y que es definida como una representación gráfica que entremezcla el análisis cualitativo de las variables independientes y dependientes de mayor trascendencia para el entendimiento de la información de la investigación, a continuación se propone de forma esquemática el modelo de competencias del docente ingeniero formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI, el cual se basó en la

Figura 10. Forma esquemática - Modelo de competencias y habilidades necesarias para el fortalecimiento de la labor de los docentes ingenieros formadores de ingenieros en el siglo XXI



Fuente: interpretación y propuesta del autor

El modelo propuesto se explicará mediante la evolución formativa que ocurre al trasegar en tres niveles: Primero, las competencias TIC desde la dimensión pedagógica, que son identificadas desde las necesidades de formación de los docentes y por tanto implican la recurrencia de los insumos de contenido y de didáctica para ser aplicados en el proceso de formación; segundo, los Niveles de Apropiación de las TIC cuya evaluación de efectividad es una etapa del proceso en cuanto a la necesidad permanente de su ocurrencia y es un mecanismo de control por cuanto que como mecanismo de control hace evidente el grado de eficiencia que se han alcanzado con la ocurrencia de las etapas anteriores del proceso; y tercero, los Elementos del Nivel de Apropiación que se representan a través de las modalidades del conocer, el utilizar y el transformar, de representación del saber, que son consecuencia de los procesos de integración, reorientación y evolución que ocurren una vez se hayan surtido las evidencias en términos de indicadores de niveles de apropiación de las TIC.

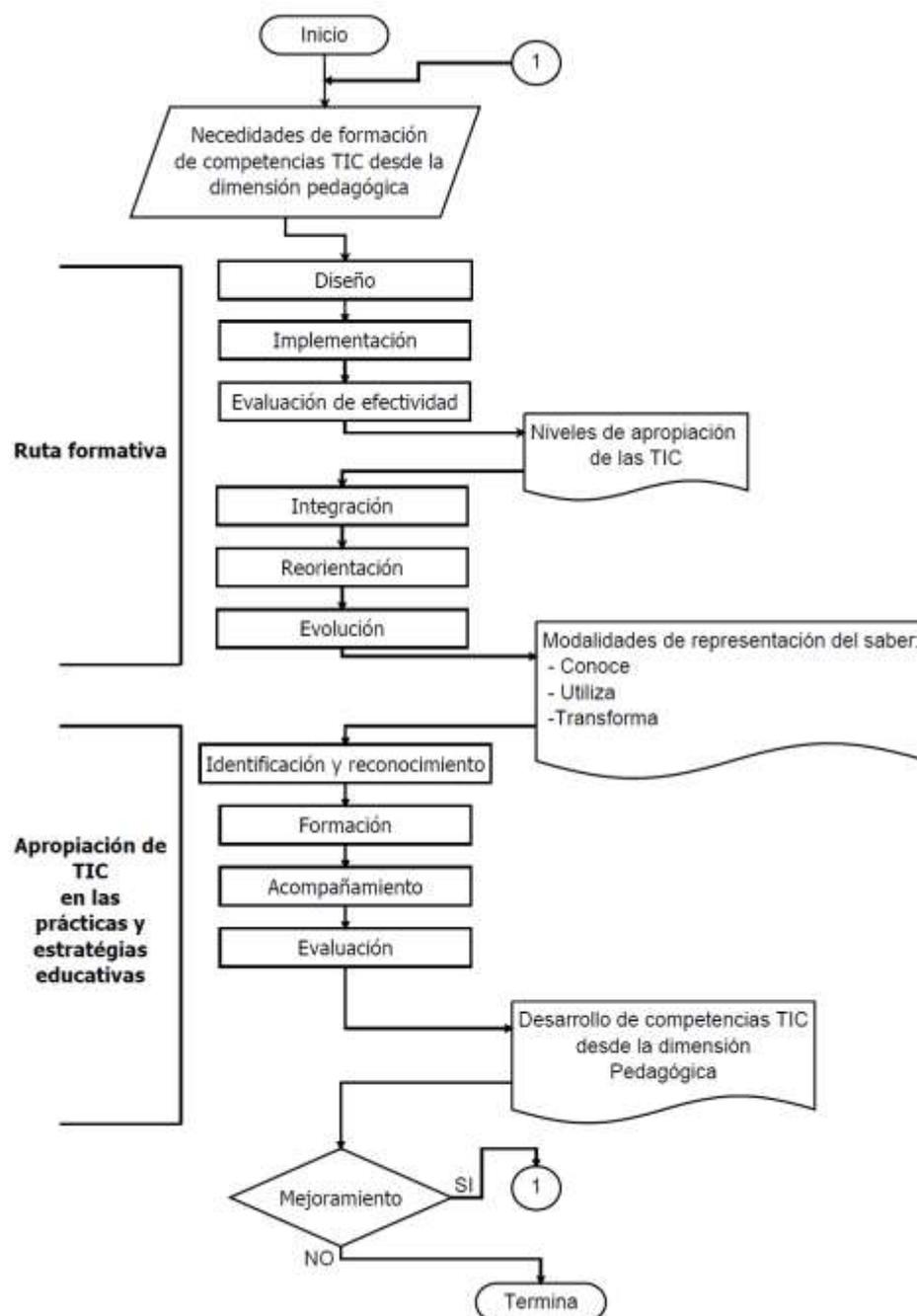
El proceso anterior define las condiciones en las que ocurren los procesos de formación docente y las prácticas educativas basadas en TIC, momento en el cual se hace evidente la función evaluativa y orientadora.

Dos componentes importantes se aprecian incorporados en dos momentos distintos: el primero corresponde al uso de la tecnología para el servicio de las personas y por tanto está motivada en el desarrollo de una cultura digital global y que actualmente se aprecian tenues en la formulación de procesos formativos pero que se impulsan mediante la prestación de servicios privados de formación; por tanto parte del reconocimiento de las necesidades de formación de competencias TIC hasta hacer evidentes las modalidades de representación del saber TIC en la cultura y en la práctica docente.

El segundo, y dando continuidad al anterior, se apoya en una ruta de apropiación de TIC en las prácticas y estrategias educativas que acude a la innovación en el uso de las TIC como recurso y basada en diferentes modelos de uso tecnológico disciplinar a las metodologías basadas en diseño en los cuales el Ministerio de Educación Nacional también ha puesto su atención al definir paradigmas para definir su política para la apropiación y aplicación de competencias TIC para el desarrollo profesional docente.

Teniendo en cuenta la anterior estructura y sus relaciones conceptuales se puede entrar a explicar las razones de importancia por las cuales se considera que la configuración metodológica de la formación de competencias TIC desde la dimensión pedagógica hagan parte del modelo que se propone.

Figura 11. Diagrama de flujo de un proceso formativo de competencias TIC desde la dimensión pedagógica. Modelo de competencias del docente formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI.



Fuente: esta investigación, propuesta del autor.

Teniendo en cuenta la configuración de un diagrama de flujo (figura 11), el modelo obedece a los algoritmos de un proceso, en este caso al proceso de formación de competencias TIC desde la dimensión pedagógica, argumento que es aceptado y expuesto en la política pública de competencias TIC en Colombia (Ministerio de Educación Nacional, 2013). A este proceso ingresan insumos conceptuales, recursos metodológicos y alternativas de TIC, que al evolucionar implican tanto paradigmas de la ruta formativa como de la ruta de apropiación de TIC en las prácticas y estrategias educativas. Luego extiende una serie de etapas que, al organizarse en una estructura formadora de valor, que también incorpora momentos evaluativos y de control, genera un producto referido en términos de competencias TIC alcanzadas, que luego son susceptibles de ser transferidas o aplicadas en la práctica docente. Es decir, se configura un proceso entrada-salida que desde sus concepciones de evaluación puede ser replicado, estandarizado y mejorado.

El diagrama de flujo (figura 11) al recibir como entradas a los requisitos de formación de competencias TIC, está incorporando además de requisitos de calidad, requisitos de diversidad lo cual amplifica su capacidad de captación de información desde y hacia diversos escenarios conceptuales, hacia diversos ambientes culturales y frente a cambiantes e innovadoras disposiciones tecnológicas, para luego evolucionar sobre la ruta formativa en una serie de etapas secuenciales del proceso formativo, de las cuales, las tres primeras generan una salida de control que mide la efectividad alcanzada de esta primera parte del proceso formativo y de la calidad del producto resultante del proceso de evaluación involucrado, cualificado en términos de los niveles de apropiación de las TIC alcanzados.

Luego el proceso continúa con las etapas de integración, reorientación y evolución, las cuales agregan valor a la formación según su misión particular en el proceso, para finalmente generar una salida en términos de la calidad de las competencias, expresadas a través de las modalidades del saber: las habilidades cognitivas, las habilidades utilitarias y las habilidades transformadoras.

Esta segunda etapa se inicia tomando como entrada, a los resultados de la evaluación realizada a través de las modalidades de representación del saber, identificando y reconociendo las necesidades que alimentarán las etapas de formación, acompañamiento y evaluación docente, de

lo cual finalmente se espera alcanzar las competencias TIC desde la dimensión pedagógica que son objeto del modelo. Un agregado al procedimiento, que surge de los razonamientos de este trabajo, es la incorporación de una rutina de mejoramiento que en cuyo caso implica la repetición del ciclo.

Cambiando el punto de vista sobre el modelo y al observarlo con un enfoque que implique un mayor refinamiento del valor, es posible desarrollar un diagrama de operaciones que explica al modelo ajustado a los paradigmas y representación de un proceso productivo muy utilizado en términos de las ingenierías.

Al utilizar un diagrama de operaciones las representaciones de las etapas se hacen con figuras geométricas de las cuales, el círculo representa una operación en la cual hay transformación del elemento formativo que está siendo procesado y en la que por tanto hay agregación de valor; un cuadrado representa un punto de control en el cual se evalúan variables resultantes relacionadas con lo que se desea alcanzar en una determinada etapa del proceso en particular o con el proceso en general; la flecha indica transporte de materiales o de productos, lo que para el caso se traduce en la transferencia o en la capacidad de transferir producto resultante de las etapas anteriores del proceso hacia un nuevo escenario del proceso o hacia el exterior de la barrera del sistema productivo. Una representación que circunscribe a un cuadrado y a un círculo indica a una actividad que combina a una acción de control con un procedimiento de transformación y agregación valor.

De este modo al explicar el modelo propuesto como un proceso “productor” o “productivo” de competencias construidas a través de la sucesión secuencial de las etapas de los procesos de formación, de los procesos de integración de recursos y de la incorporación de las tecnologías pedagógicas, didácticas, de contenidos y de los procesos de evaluación; es posible representarlo mediante un diagrama de operaciones (figura 12) en el que se lo expone como una secuencia productiva secuencial de un solo ramal principal, que parte de incorporar en la primera parte del proceso correspondiente a la ruta formativa, a los insumos metodológicos y de contenido para iniciar la agregación de valor formativo en la primera operación de diseño, continuando luego, con la segunda operación de implementación y la tercera operación correspondiente a la de evaluación, en la cual, al ser una operación de transformación del valor, lo que ocurre es que en ella es que se crea y caracteriza la configuración del proceso evaluativo en sí mismo, procedimentalizando sus

recursos, metodología y forma. Pasada esta operación se incorporan entonces los recursos evaluativos necesarios para evaluar el nivel de apropiación de la TIC entrando con ello a la ejecución de la primera acción de evaluar el avance del proceso formativo verificando el nivel de apropiación de las TIC alcanzado hasta el momento.

Superada la primera evaluación se inicia la segunda fase de la ruta formativa a través de las operaciones 5, 6 y 7 de integración, reorientación y evolución respectivamente, para entrar en la segunda acción evaluativa del proceso correspondiente con la verificación de las modalidades de representación del saber.

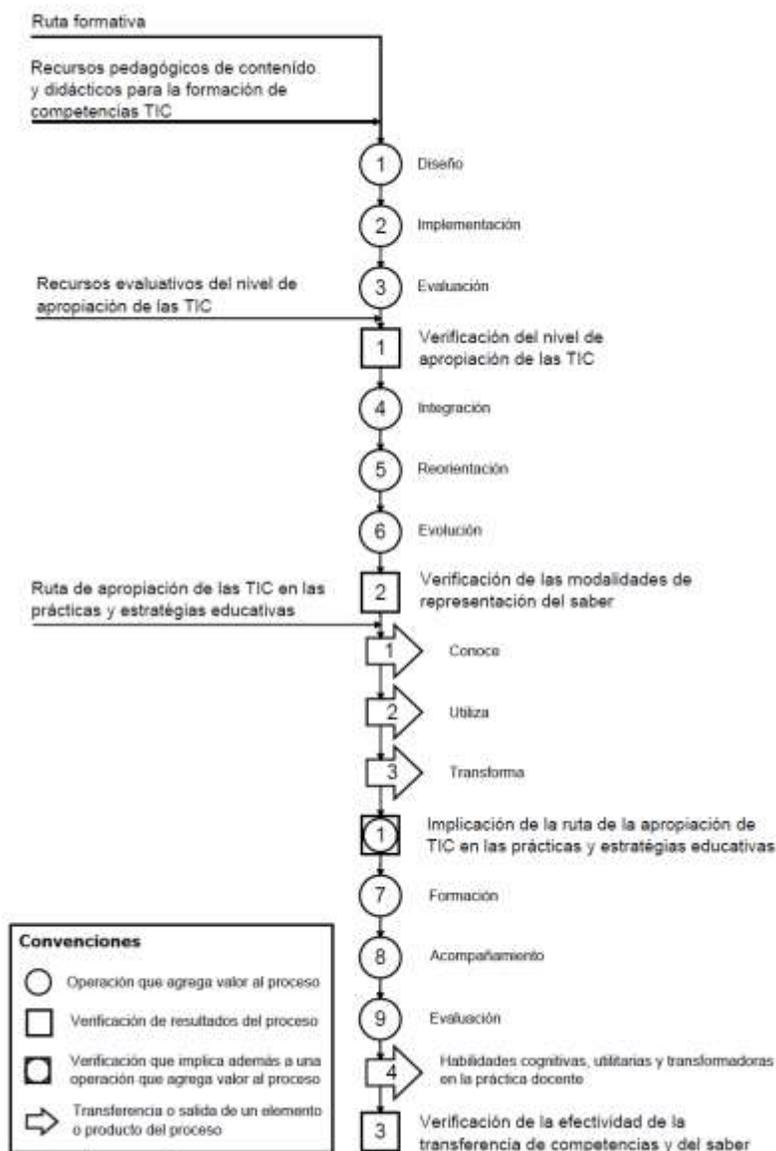
Superada la evaluación del segundo control del proceso, se incorporan al ramal principal las componentes metodológicas de la ruta de apropiación de las TIC en las prácticas y estrategias educativas, dándose con ello las expresiones mediante mecanismos de transferencia de saberes las habilidades de conocimiento, de utilización y de transformación alcanzadas con el desarrollo de las competencias implicadas en el proceso y evaluadas en las etapas anteriores, para entrar, en una sola operación a verificar la transferencia y el nivel de apropiación de las competencias TIC en las prácticas y estrategias educativas.

En ésta última etapa el proceso entra a ejecutar los procesos de formación, acompañamiento y evaluación docente con las cuales el docente en formación de competencias TIC adquiere los componentes de fortalecimiento para transferir sus habilidades alcanzadas durante sus rutas formativas hacia sus estudiantes y componentes de su práctica docente, siendo necesaria finalmente la verificación, durante su práctica docente, de la efectividad de la transferencia de competencias y del saber.

La secuencia de este proceso (figura 12) tiene involucrada a la lógica de la construcción secuencial de saberes mediante procesos de aprendizaje, pero al observarla con cuidado, tal diseño sumerge a la práctica en la docencia con recursos de competencias TIC aún en formación y sin un objetivo de lo que las competencias TIC quieren imprimir en la práctica y la estrategia educativa; de modo que en éste trabajo se ha planteado una segunda perspectiva del proceso, en la cual el proceso de formación de estas competencias y su aplicación y transferencia a la práctica docente ocurre en dos

ramales productivos, uno un ramal principal de formación y fortalecimiento docente y otro marginal, tributario del primero, en el que se desarrolla la ruta formativa (figura 12).

Figura 12. Diagrama de operaciones para la formación de competencias TIC. Modelo de competencias del docente ingeniero formador de ingenieros de sistemas para el siglo XXI.

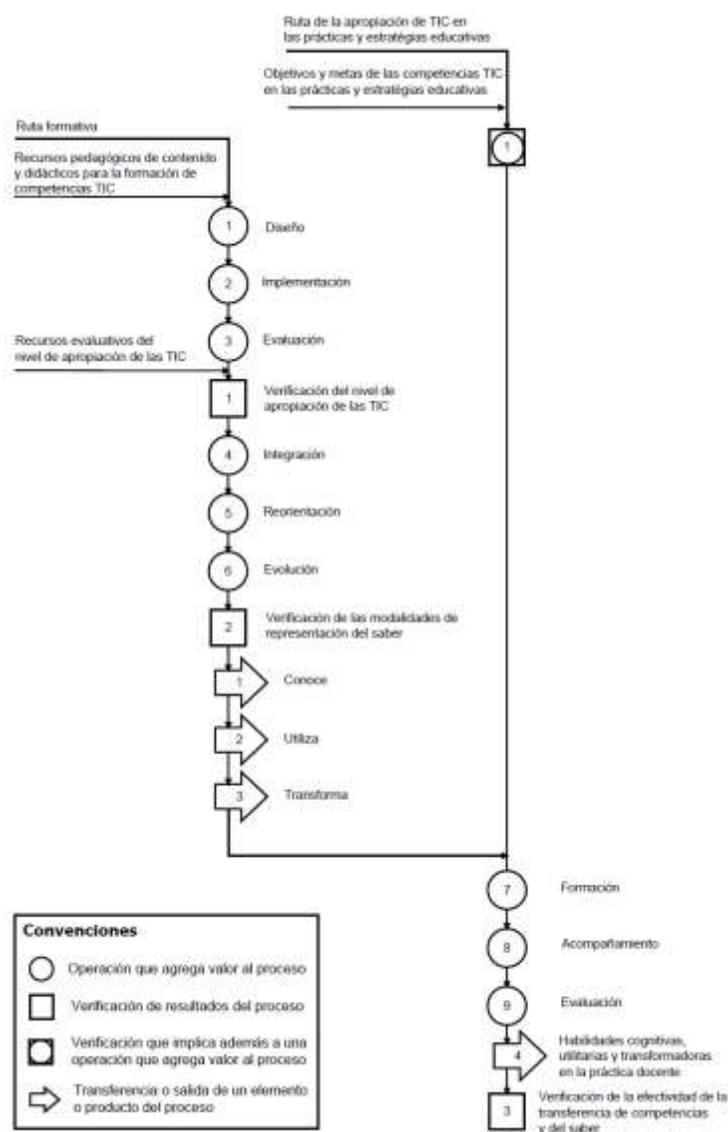


Fuente: esta investigación, propuesta del autor.

El ramal principal parte de evaluar y enriquecer el estado de las competencias TIC en las prácticas y estrategias educativas, implementando la ruta de apropiación de las TIC y estableciendo objetivos sobre lo que se quiere alcanzar con el ejercicio de esas competencias; de allí el proceso

no avanza hasta que no se satisfagan la verificación de las modalidades de representación del saber mediante la capacidad de transferir habilidades del conocer, habilidades utilitarias y habilidades de transformación alcanzadas previamente mediante un proceso de formación anterior del docente enmarcado en la ruta formativa conforme al modelo propuesto a partir de la integración de los recursos pedagógicos de contenido y de didáctica para la formación de competencias TIC.

Figura 13. Diagrama de operaciones modelo propuesto con rutas separadas.



Fuente: Esta investigación, propuesta del autor.

Es decir que, en este segundo esquema, el docente se forma en competencias TIC antes de asumir los procesos de formación acompañamiento y evaluación docentes necesarias, coherentes con los objetivos de la ruta principal y aptas para una adecuada transferencia de habilidades, competencias y saberes.

En otro sentido, se establece, por una parte, una condición o requisito de formación previa para docente; y por otra, el establecimiento de paradigmas de calidad y de calidad que den acceso al docente a los procesos de formación, acompañamiento y evaluación verificables a partir de la transferencia de habilidades y competencias para su práctica.

Como se puede observar, el modelo propuesto tiene en cuenta las diferentes competencias relacionadas con su implementación, así se abordan: compromiso profesional, recursos digitales, pedagogía digital, evaluación y retroalimentación, empoderamiento y facilitación de la comunicación, calificaciones de los estudiantes. Estos aspectos pueden a su vez desarrollarse según diferentes niveles de desarrollo, por ejemplo: sensibilización, investigación, integración, liderazgo, gestión y finalmente innovación.

Al considerar el modelo propuesto, cabe señalar que las competencias elegidas por los estudiantes se centran en la capacidad de producir, analizar y crear, además de las TIC, a los estudiantes les interesa la capacidad de toma de decisiones y las habilidades de comunicación interna, otro idioma, es importante señalar que, aunque esta diferencia es muy importante, todas las diferencias entre estos dos grupos (docentes y alumnos) son válidas.

En el caso de los docentes universitarios, el estudio de las competencias docentes se ha desarrollado a nivel mundial con el objetivo de generar perfiles docentes que permitan la gestión de la formación y evaluación docente. La docencia en la Universidad actual requiere conocimientos, habilidades y actitudes diferentes a las de hace 20 años. Además, la atención a la calidad de la enseñanza ha llevado a esfuerzos para cambiar los métodos de enseñanza.

Finalmente, debe señalarse que lo que se busca con la implementación del presente modelo es que los docentes ingenieros posibiliten herramientas pedagógicas y tecnológicas que

contribuyan en el enriquecimiento de los conocimientos asociados a su profesión permanentemente, teniendo en cuenta las exigencias dentro de un contexto moderno, para formar profesionales capaces, creativos y consecuentes dentro de un marco establecido con pautas que sean el resultado de la organización de un proceso educativo del docente y de otros modelos de currículo que permitan aumentar la capacidad interactiva y colaborativa de los estudiantes con el fin de posibilitar su crecimiento profesional y personal.

Conclusiones

Se formulo un modelo que generará nuevas practicas docentes en el ámbito pedagógico de la formación de ingenieros.

El modelo propuesto comprende competencias docentes, capacidades y conductas, y saberes generales y específicos.

Se sensibilizo a los docentes ingenieros formadores de ingenieros de la importancia de los procesos pedagógicos en el aula de clase, y de su preparación para ello.

La formación en competencias constituye un objetivo esencial de la educación superior actual, orientada a la formación integral del estudiante, que sea eficiente, ético y responsable.

Los docentes ingenieros necesitan formación en pedagogía tanto a nivel de planificación como de implementación de enfoques pedagógicos y de herramientas didácticas.

Los docentes ingenieros continúan dando mayor relevancia a su formación técnica y no tanto a la formación en Educación lo que conlleva para ellos inconvenientes al momento de la enseñanza y su relación con los estudiantes.

Los perfiles docentes encontrados hacen referencia al recuerdo o repetición de las conductas de los profesores que los docentes ingenieros tuvieron en su etapa de estudio de pregrado, lo cual no es adecuado para la forma de enseñanza de la actualidad.

La competencia en el manejo de las TICs, los saberes específicos sobre TICs, y las conductas del manejo de TICs son supremamente importantes para un docente ingeniero en el siglo XXI.

Recomendaciones

Ampliar el ámbito de aplicación del modelo de competencias genéricas propuesto en este trabajo a otros programas de formación en ingeniería.

Invitar a los ingenieros recientemente egresados, para conocer sus experiencias en la vida profesional, para la modificación y adaptación del modelo de competencias genéricas propuesto en este trabajo en otras áreas disciplinares.

Crear una aplicación y alojarla en la intranet de la universidad con la capacidad de generar solicitudes personalizadas y crear gráficos personalizados, de las competencias genéricas alcanzadas por los docentes.

Dar a conocer los resultados de esta investigación a proyectos de nivel nacional en los que la Universidad Cooperativa de Colombia considere participar en su rol de líder en la implantación de modelos de competencias genéricas para el fortalecimiento de las habilidades docentes.

La estandarización del instrumento de medición de competencias genéricas para el fortalecimiento de las habilidades docentes debe considerarse central para garantizar un flujo continuo de información con un período fijo para que se puedan realizar comparaciones, por ejemplo, antes y después de implementar los cambios.

Referencias Bibliográficas

- ABET. (2009). *Criteria for Accrediting Engineering Programs. Engineering Accreditation Commission. for evaluations during the* http://www.abet.org/forms.shtml#For_Engineering_Programs_Only . ABET.
- Acosta, T., & Otros. (2011). *PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE: CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS DOCENTES*. Barcelona: III Congreso Internacional de Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado.
- Agudelo, O., & Beltrán, S. (2014). *Cómo implementar prácticas de laboratorio en educación a distancia. Educación en Ingeniería, 19(18)*, 144-156.
- Ahedo, J., & Danvila, I. (2013). *LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO HERRAMIENTAS QUE FACILITAN LA EDUCACIÓN FORMATIVA EN LA EDUCACIÓN*. En J. Ahedo, & I. Danvila, *Las nuevas tecnologías como herramientas que facilitan la comunicación en la* (págs. 341-352). Madrid: Universidad Complutense .
- Alma, T., & Otros. (2014). *Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. Innovación educativa*, 18-29.
- Aragón, M., & Jiménez, Y. (2009). *Por ello propone, a partir de la información de las partes interesadas, identificar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y construir una secuencia de experiencias de aprendizaje integradas, para compatibilizarlas con las necesidades planteada. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, núm. 9*, 1-21.
- Ascencio, P., Garay, M., & Seguic, E. (2015). *Utilización de Estrategias y Recursos Didácticos Incorporados en el Plan de Mejoramiento en las Asignaturas de Lenguaje y Matemática en una Escuela Municipal de Punta Arenas. Digital Education* , 165-182.
- ASIBEL. (2013). *Declaración de Valparaíso*. Valparaíso, Chile: ASIBEL.
- Babbie, E. (2000). *Fundamentos de la investigación social*. México D.F.: Internacional Thompson Editores.
- Banister, S., & Vannatta, R. (2012). *Assessing NETS• T Performance in Teacher Candidates: Exploring the Wayfind teacher assessment. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 29(2)*, 59-65.
- Baños, J., & Pérez, J. (2005). *Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de ciencias de la salud: Una propuesta de actividades. Educación Médica, 8*, 216-225.
- Bedolla, R., & Miranda, A. (2019). *Asesoramiento para gestionar planes de estudio y secuencias didácticas por competencias en una universidad de México . Plumilla Educativa, 23 (1)*, 69-91.
- Belhot, R. (2005). *La didáctica en la enseñanza de ingeniería. 33º Congreso Brasileiro de Enseñanza de Ingeniería*. Sao Paulo (Brasil): Universidad de Sao Paulo.

- Bello, J. (2012). *Los nuevos paradigmas en la formación de ingenieros. Cuadernos Unimetanos*, 23-28.
- Belloch, C. (8 de Junio de 2014). *Las tecnologías de la información y la comunicación - TIC en el aprendizaje. Educación y Desarrollo Post-2015*, X(2), 1-11.
- Betancourt, C. (2006). *Aprendizaje Basado en Problemas Una Experiencia Novedosa en la Enseñanza de la Ingeniería. Educación en Ingeniería*, (2), 45-51.
- Blanco, A. (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Madrid: Narcea: Narcea. Boekaerts, M. & Cascallar, E.
- Boude, O. (2014). *Desarrollo de competencias genéricas y específicas a través de una estrategia mediada por TIC en educación superior (II). Educación Médica Superior*, Vol. 28, No. 4, 1-17.
- Buendía, L., Colás, P., & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía* (1ª edición ed.). España: McGraw-Hill.
- Bustos, A., & Román, M. (2016). *La Importancia de Evaluar la Incorporación y el Uso de las TIC en Educación. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2) (2016).
- Cabero, A. (2014). *Formación del Profesorado Universitario en TIC. Aplicación del Método Delphi para la Selección de los Contenidos Formativos. Educación XXI*, 17(1), 111-132 (2014) , 111-132.
- Cacheiro, G. (2016). *Educación y Tecnología: Estrategias Didácticas para la Integración de las TIC*. Madrid, España: Editorial UNED Madrid.
- Cameron, R. (2009). *El uso de métodos mixtos en la investigación en educación vocacional*. Australia: AVETRA.
- Canales, A., & Araya, I. (2017). *Recursos didácticos para el aprendizaje de la educación comercial: Sistematización de una experiencia en educación superior. Revista Electrónica Educare*, vol. 21, núm. 2, 151-173.
- Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias docentes: guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona: Grao.
- Capote, G., Rabelo, N., & Bravo, G. (2016). *La formación de ingenieros de la actualidad, una explicación necesaria*. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 21-28.
- Capote, G., Rizo, N., & Bravo, G. (2016). *LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA ACTUALIDAD. UNA EXPLICACIÓN NECESARIA. UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD, Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, ISSN: 2218-3620, 21-28.
- Cejas, O. (2018). *Formación por competencias: Reto de la educación superior. Revista de Ciencias Sociales*.

- Christ, T. (2007). *Un enfoque recursivo para Métodos de investigación mixta en un estudio longitudinal de los servicios de apoyo a la discapacidad en educación post secundaria. Revista de Investigación de Métodos Mixtos, I(3), 226-241.*
- Colciencias. (15 de Diciembre de 2019). *MinCiencias*. Recuperado el 25 de Febrero de 2020, de minciencias.gov.co: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>
- Colom, A., Sureda, J., & Salinas, J. (1988). *Tecnología y medios educativos*. . Barcelona; España: Cincel-Kapelusz. .
- Colorado, A., & Edel, N. (2012). *La Usabilidad TIC en la Práctica Educativa. Revista de Educación a Distancia, 30(2) (2012).*
- CONFEDI. (2014). *Competencias en ingeniería*. Obtenido de [confedi.org.ar](http://www.confedi.org.ar): http://www.confedi.org.ar/sites/default/files/documentos_upload/Cuadernillo%20de%20Competencias%20del%20CONFEDI.pdf
- Contreras, F. (2016). *El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. Horizonte de la Ciencia, 130-140.*
- Corominas, E. (2001). *Competencias genéricas en la formación universitaria. Red de Información Educativa , 312-319.*
- Correa, B. (2007). *Origen y desarrollo conceptual de la categoría de competencia en el contexto educativo*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.
- Covarrubias, J. (Junio de 1998). *Tres documentos sobre la formación de ingenieros. Revista Ingenierías, I(1), 4-9.*
- Dellinger, A., & Leech, N. (Octubre de 2007). *Hacia un marco de validación unificado en métodos de investigación Mixtos. Revista de Investigación de Métodos Mixtos, I(4), 309-332.*
- Devlin, M., & O'Shea, H. (2012). *Effective university teaching: views of Australian university students from low socioeconomic status backgrounds. Teaching in Higher Education, 17 (4), 385-397 .*
- DGESPE. (2015). *Enfoque centrado en competencias*. Obtenido de [dgespe.sep.gob.mx](https://www.dgespe.sep.gob.mx): https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias
- Díaz, A. (2013). *Secuencias de aprendizaje. ¿un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? . Revista de currículum y formación del profesorado, 17(3), 11-33.*
- Díaz, A., Frida, & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva*. México; D.F.: McGraw Hill.

- Díaz, J., Pérez, A., & Florido, R. (2011). *IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL*. *cultrop vol.32 no.1 La Habana* , 81-90.
- Díaz-Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, vol. XXVIII, núm. 111, 7-36.
- Domínguez, J., & Otros. (2015). *La función administrativa en la era de las TIC*. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 139-151 (2015) , 139-151.
- Driessnack, M., Sousa, V., & Costa, I. (Septiembre de 2007). *Revisión de los diseños de investigación relevantes para la enfermería: parte 3: métodos mixtos y múltiples*. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, XV(5), 179-182.
- Duque, M., Celis, J., & Camacho, A. (Noviembre de 2011). *Cómo lograr alta calidad en la educación de los ingenieros: una visión sistémica*. *Revista Educación en Ingeniería*, VI(12), 48-60.
- Duque, M., Celis, J., & Camacho, A. (2011). *Cómo Lograr Alta Calidad en la Educación de los Ingenieros: Una Visión Sistémica*. *Educación en Ingeniería*, (12), 48-60.
- Duque, P., Vallejo, S., & Rodríguez, J. (2013). *PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO ACADÉMICO*. Manizales: Universidad de Manizales – CINDE.
- Elena, A. (2009). *Modulo: Taller de investigación*. *Programa de Formación Docente en Investigación; Ministerio de Educación*, 3-82.
- Enríquez, S. (2012). *Luego de las TIC, LAS TAC; . Ponencia presentada en las II Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula*, febrero (2012) .
- Ertmer, P., & Otros. (2014). *Teachers' Beliefs and Uses of Technology to Support 21st-Century Teaching and Learning; . International handbook of research on teacher beliefs*, 403.
- Espinosa, M. (2014). *Necesidades formativas del docente universitario*. *Revista de Docencia Universitaria*, 161-177.
- Espinoza, E., & Campuzano, J. (2 de Junio de 2019). *La formación por competencias de los docentes de educación básica y media*. *Revista Conrado*, XV(67), 250-258.
- Expósito, E., & Otros. (2017). *Aplicación de las TAC en un Entorno AICLE: Una Experiencia de Innovación en Educación Primaria; . Aula de Encuentro*, 19(1) (2017) .
- Feixas, M. (2010). *Enfoques y concepciones docentes en la universidad*. *Relieve*, XVI(2), 1-27.
- Ferreiro, R. (2007). *Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: El aprendizaje cooperativo*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2), 1-9.

- Fulgueira, S., Gómez, D., & Cerrano, M. (2014). *Educación en Ingeniería: uso de TIC para el desarrollo de competencias*. *Asociación Iberoamericana de Didáctica Universitaria*, 2109-2114.
- Galvis, R. (2007). *El proceso creativo y la formación del docente*. *Laurus*, vol. 13, núm. 23, 2007, pp. 82-98, 82-98.
- Garagorri, X. (2007). *Currículum basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión*. *Aula de Innovación Educativa*, 161, , 47-55.
- García Martínez, L. (2019). *La autoevaluación: alternativa constructivista para la metacognición y el rendimiento académico en un curso de Ingeniería Industrial*. *Revista Educación En Ingeniería*, 14(27), 138-147.
- García Retana, J. (2011). *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3),, 1-24.
- García, C., & Otros. (2008). *Modelo de evaluación de competencias docentes para la evaluación media y superior*. *Revista Educativa, Iberoamericana* 1(3).
- García, L. (2019). *La autoevaluación: alternativa constructivista para la metacognición*. *Educación en Ingeniería*, 138-147.
- Gil, J. (2017). *Del TIC al TAC: Una aproximación al Modelado e Impresión 3D en Educación Superior*. *Rev Educ Cienc Salud*, 14(1), 23-29 (2017), 23-29.
- Giordano, R. (2016). *COMPETENCIAS Y PERFIL DEL INGENIERO IBEROAMERICANO, FORMACIÓN DE PROFESORES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN*. Bogotá D.C: ASIBEI.
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2016). *Digital Leaners: la Competencia Digital de los Estudiantes Universitarios*; *La Cuestión Universitaria*, (7), 48-59 (2016), 48-59.
- González, J., & Otros. (2004). *Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades*. *Revista Iberoamericana de educación*.
- González, L. (2006). *La Pedagogía Crítica de Henry A. Giroux*. *Revista Electrónica Sinéctica*, núm. 29, 83-87.
- Gorgone, H., Galli, D., Acedo, F., Guillen, G., Diab, J., & Voda, D. (2010). *Nuevo enfoque en la enseñanza de la ingeniería. Futuro y relación con el desarrollo sustentable*. *X Coloquio Internacional sobre gestión universitaria en América del Sur*. Argentina.
- Gorodokin, C. (2006). *La formación docente y su relación con la epistemología*. *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*, 1-10.
- Granados, J. (2015). *Las TIC, TAC, TEP, como instrumento de apoyo al docente de la universidad del siglo XXI*. Ecuador: Universidad de Guayaquil .

- Granados, R., & Otros. (2014). *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, las del Aprendizaje y del Conocimiento y las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación como Instrumentos de Apoyo al Docente de la Universidad del Siglo XXI*. Medisur.
- Guerrero, A. (2011). *La importancia de la planeación para mejorar la docencia*. *Eutopía, número extraordinario*, 82, 82-83.
- Guevara, O. (2013). *El papel pedagógico del docente ingeniero no ha tenido la atención deseada dentro de los procesos de formación, debido a las nacientes exigencias de la educación superior que por sí solas han relegado el papel docente a nivel de una actividad subordinada*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gulikers, J., Bastiaens, T., & Kirschner, P. A. (2004). *Five-Dimensional Framework for Authentic Assessment*. *Educational Technology Research and Development*, 67-85.
- Gutiérrez, O. (2005). *Educación y entrenamiento basados en el concepto de competencia: Implicaciones para la acreditación de programas de Psicología*. *Revista Mexicana de Psicología*, 22, 253-270.
- Henandéz, E. (2017). *Significados de la demostración matemática manifestados por los profesores de cálculo diferencial para la ingeniería*. *Universidad de Antioquia*, 13-50.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (3ª edición ed.). México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Herrera, M. A. (2004). *Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(4), 1-20.
- Hurrutiniér, P. (2006). *La Universidad cubana: el modelo de formación*. La Habana: Editorial Félix.
- Ibarra Saiz, M., Rodríguez Gómez, G., & Gómez Ruiz, M. A. (2012). *La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la Universidad*. *Revista de Educación*, 206-231.
- IPMA. (2009). *Nacional Competence Baseline. V3.0, Revisión 3.1*. Valencia, España: Asociación Española de Ingeniería de Proyectos.
- Isla, J. (2017). *Sistematización de la evaluación entre iguales de competencias para Ingeniería de Requisitos mediante EvalCOMIX*. *Proyectos de INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE*, 1-3.
- ISTE. (2018). *International Society for Technology in Education (ISTE), ISTE Standards Teachers*. ISTE.
- ITESM. (2010). *Qué son técnicas didácticas*. México D.F: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, ITESM.

- Jiménez, A., & Robles, F. (2007). *Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje*. Revista EDUCATECONCIENCIA Volumen 9, No. 10, 106-113.
- Johnson, B., & Onwuegbuzie, A. (Octubre de 2004). *Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado*. Investigador Educativo, XXXIII(7), 14-26.
- Juliá, M. (2011). *Formación basada en competencias: Aportes a la calidad de los aprendizajes en la formación de psicólogos*. . Psicología educacional. Proponiendo rumbos, problemáticas y aportaciones, 245-269.
- Kallioinen, O. (2010). *Defining and comparing generic competences in higher education*. European Educational Research Journal, 9(1), 56-68., 56-68.
- Kindelán, M., & Martín, A. (3 de Mayo de 2008). *Ingenieros del Siglo XXI: importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero*. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura , CLXXXIV(732), 731-742.
- Lázaro, Á. (1997). *La función tutorial en la formación docente*. Universidad Complutense de Madrid, 93-108.
- Letelier, M., López, L., Carrasco, R., & Pérez, P. (2005). *Sistema de competencias sustentables para el desempeño profesional en ingeniería*. Revista Facultad de Ingeniería, XIII(2), 91-96.
- López, D., & Mejía, L. (2017). *Una mirada a las estrategias y técnicas didácticas en la educación en ingeniería. Caso Ingeniería Industrial en Colombia*. Entre Ciencia e Ingeniería, ISSN 1909-8367, 123-132.
- López, N. (2016). *Aprendizaje basado en proyectos*. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.
- Lorandi, A., & Otros. (2011). *Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería*. Revista Internacional de Educación en Ingeniería, (4), 24-30.
- Lucarelli, E. (2004). *Prácticas Innovadoras en la formación de docentes universitarios*. Educação Porto Alegre – RS, ano XXVII, n. 3 (54),, 503-524.
- Ludlow, P. (1991). *La Comisión Europea*. Londres: Taylor & Francis.
- Luján, P. (2019). *Liderazgo transformacional y comunicación asertiva en docentes de una Universidad Pública*. Lima, Perú: Escuela de Posgrado - Universidad César Vallejo.
- Luz, C. (2018). *Educación y Tecnología: Estrategias Didácticas para la Integración de las TIC*. . Editorial UNED.
- Marín, D., Méndez, A., & Ortegón, M. (30 de Octubre de 2016). *Análisis de competencias en docentes de Ingeniería de UNAD Ibagué, a partir del Pentágono en TIC del Ministerio de Educación Nacional, Colombia*. Revista Científica Teknos, XVI(2), 59-76.

- Marín, F., & Otros. (2017). *Estrategias de las Instituciones de Educación Superior para la Integración de las Tecnología de la Información y la Comunicación y de la Innovación en los Procesos de Enseñanza. Un Estudio en el Distrito de Barranquilla, Colombia*. Barranquilla: Formación universitaria,.
- Marinsalta, M. M., & Otros. (2014). *Formación en competencias de Ingeniería en contextos profesionales. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 2-22.
- Marinsalta, M., & Otros. (2014). *Formación en competencias de Ingeniería en contextos profesionales. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-22.
- Martínez, & Otros. (2012). *EVALUACIÓN DEL MODELO POR COMPETENCIAS PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS*. Obtenido de anfei.mx: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OodmLTg2zMAJ:https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/61/235&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Martínez, A., Cegarra, J., & Rubio, J. (2012). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la autoevaluación del docente*. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 325-338.
- Martínez, A., Garza, A., & Treviño, A. (s/f). *EVALUACIÓN DEL MODELO POR COMPETENCIAS PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS*. 1-11.
- McClelland, D. (1973). *Testing competences rather than for intelligence*. *American Psychologist*, 28,, 1-14.
- Mertens, D. (2007). *Paradigma transformativo metodos mixtos y justicia social*. *Revista de Investigación de Métodos Mixtos*, I(3), 212-225.
- Meza, J., & Otros. (2017). *The ICT enhancing the creativity through collective intelligence*; . ICST Trans. e-Education e-Learning, 4(14), e1 (2017).
- Miró, J., & Capó, J. (2010). *Repositorio de actividades para enseñar competencias transversales*. *Revista de Docencia Universitaria*, 8, 101-110. , 101-110. .
- Moacir, G., & Oros. (2008). *Paulo Freire contribuciones para la pedagogía Paulo Freire*. Buenos aires: Clacso.
- Monereo, C. (2009). *La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria*. . Barcelona: Edebé.
- Monereo, C., & Domínguez, C. (83-104). *La identidad docente de los profesores universitarios competentes*. *Educación XXI*, 2014.
- Morales, G., & Otros. (2003). *Reflexiones sobre Educación Universitaria*. Barcelona: Academia de la Ingeniería y el Hábitat .

- Morales, J., Bravo, M., & Cañedo, C. (2013). *La enseñanza de la matemática en ingeniería mecánica para el desarrollo de habilidades. Universitaria de la República de Cuba*, 46-52.
- Morales, P. (2012). *Elaboración de material didáctico*. Tlalnepantla, C.P. 54080, Estado de México: Red Tercer Milenio.
- Morán, C. (2007). *Estado del arte y perspectiva de la ingeniería en México y el mundo*. México D.F.: Opciones Gráficas Editoras Ltda. .
- Moreno, O. (2012). *La Evaluación de Competencias en Educación. Sinéctica, . Revista Electrónica de Educación*, (39),, 1-20.
- Morphew, V. (2012). *N., A Constructivist Approach to the National Educational Technology Standards for Teachers*. International Society for Technology in Education (ISTE) (2012) .
- Moscoloni, N. (2005). *Complementación metodológica para el análisis de datos cuantitativos y cualitativos en evaluación educativa. Revista Electrónica de Metodología aplicada*, X(2), 1-10.
- Moya, J. (2011). *Teoría y práctica de las competencias básicas*. . España: Graó.
- Mulder, M., Weigel, T., & Collings, K. (2008). *El concepto de competencia en el desarrollo de la educación y formación profesional en algunos Estados miembros de la UE: un análisis crítico*. . *Journal of Vocational Education y Training*, 59(1), 67-88.
- Nestor, B. (2007). *Competencias proyectos Tuning-Europa, Tuning.-America Latina. Tuning.-America Latina*, 355-362.
- Niebles-Núñez, W., & Otros. (2016). *Gestión tecnológica del conocimiento: herramienta moderna para la gerencia de instituciones educativas. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 25-36.
- Njoku, C. (2015). *Information and Communication Technologies to Raise Quality of Teaching and Learning in Higher Education Institutions. International Journal of Education and Development using ICT*, 11(1) (2015).
- Ochoa, O., & García, A. (2011). *La secuencia didáctica como estratégica en la enseñanza del ensayo estratégica en la enseñanza del ensayo argumentativo. Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (19), 199-217.
- Ovallos, D., Maldonado, D., & De La Hoz, S. (Junio de 2015). *Creatividad, innovación y emprendimiento en la formación de ingenieros en Colombia: un estudio prospectivo. Revista Educación en Ingeniería*, X(19), 90-104.
- Páez, R. M. (2015). *Práctica y experiencia : claves del saber pedagógico docente*. Bogotá D.C.: Unisalle.

- Paico, J. (07 de Diciembre de 2014). *El Ing. Martín Palma propuso un nuevo modelo de educación superior para la Ingeniería Industrial, basado en el enfoque de las competencias*. Obtenido de udep.edu.pe: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2014/12/la-ensenanza-de-la-ingenieria-debe-ser-mas-integradora/>
- Palma, & Otros. (2012). *Hacia un Nuevo Modelo desde las Competencias: la Ingeniería Industrial en el Perú*. Panamá: Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2012).
- Palma, F. (2016). *Educación Superior de la Ingeniería Industrial en el Perú: propuesta de un modelo educativo desde las competencias. (Tesis Doctoral)I*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Palma, M., & Miñán, E. (2011). *Competencias genericas en energia: un estudio comparado en el contexto internacional*. Perú: Universidad de Piura.
- Palmer, A., Montaña, J., & y Palou, M. (2009). *Las competencias genéricas en la educación superior. Estudio comparativo entre la opinión de empleadores y académicos. Psicothema*, 433-438.
- Pant, I., & Baroudi, B. (2008). *Project management education: The human skills imperative. . International Journal of Project Management* 26 (2008), 124-128.
- Perez, H., & Paz, A. (2019). *LIDERAZGO Y COMUNICACIÓN ASERTIVA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS*. *Revista Digital ANFEI*, 1-14.
- Pérez, R., & Otros. (2017). *Cibercomunidad AVED. Experiencias de Integración Tecnológica para el Fomento y Desarrollo de la Educación A Distancia. Impacto de las Tecnologías en la Educación Superior a Distancia en Venezuela*. Una década de reto. 113-128.
- Perilla, J. (2020). *DISEÑO CURRICULAR Y TRANSFORMACIÓN DE CONTEXTOS EDUCATIVOS DESDE EXPERIENCIAS CONCRETAS*. Bogotá D.C: Universidad Sergio Arboleda.
- Perrenoud, P. (2000). *Diez nuevas competencias para enseñar. Grao. Biblio-teca para la actualización del maestro*. México: SEP.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Pimienta, J., García, J., & Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México D.F: Pearson Educación.
- Pinto, S., & Otros. (2017). *Hacia la Transformación de la Práctica Docente: Modelo Espiral de Competencias TICTACTEP. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (51) (2017).
- Porlán, R. (Mayo de 1999). *La formación permanente del profesorado: análisis de un programa institucional. La investigación sobre profesorado, II*(10), 137-162.

- Pozo, R., Rivero, A., & Porlán, R. (Septiembre de 1998). *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. Enseñanza de las Ciencias, XVI(2)*, 271-288.
- Prieto, A. (2012). *La pirámide del aprendizaje*. Einnova.
- Quijije, P., Mariño, M. d., & Moreno, G. (Febrero de 2018). *Estrategia para la formación de competencias didácticas profesionales en los profesores de la carrera de ingeniería comercial. Polo del Conocimiento, III(2)*, 40-71.
- Ramírez, H., & Ramirez, J. F. (17 de Diciembre de 2015). *La formación del ingeniero desde la perspectiva del profesional reflexivo: desarrollo de teoría e hipótesis a partir de resultados previos de investigación. Revista Educación en Ingeniería, X(20)*, 46-53.
- Rebollo, S. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos. Innovación y experiencias educativas. Revista Innovación en Experiencias Educativas, (24)*, 1-6.
- Recalde, J., & Hernández, I. (2014). *COMPETENCIAS DOCENTES: LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN TÉCNICA LABORAL*. Pasto: Revista Universitaria Docencia, Investigación e Innovación - Año 3 Vol. 3 No 1 – 2013 (Págs. 60-78) ISSN - 2322-9292.
- Reyes, M. (2017). *Desarrollo de la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Pedagogía en un modelo educativo basado en competencias. Revista de Estudios y Experiencias en Educación, vol. 16*, 67-82.
- Rivero, E., Carmenate, L., & León, G. (2 de Junio de 2019). *La profesionalización docente desde sus competencias esenciales: experiencias y proyecciones del perfeccionamiento académico de la Universidad Técnica de Machala. Revista Conrado, XV(67)*, 170-176.
- Riverón, L., & Otros. (2021). *PROGRAMA DE COMUNICACIÓN ASERTIVA COMO ASIGNATURA ELECTIVA EN LA FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS. Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, 229-244*.
- Roberto, I. (2008). *La concepción del ser humano en Pablo Freire. Educare Vol. XII*, 42-58.
- Roblizo, C., & Cózar M. (2015). *Usos y Competencias en TIC en los Futuros Maestros de Educación Infantil y Primaria: hacia una Alfabetización Tecnológica Real para Docentes. Pixel-Bit. . Revista de Medios y Educación, 47, 23-39 (2015)* , 23-39.
- Rocco, T., Bliss, L., Gallagher, S., & Pérez-Prado, A. (2003). *Tomando el siguiente paso: métodos mixtos de investigación en sistemas organizacionales. Tecnologías de la Información, Diario de Aprendizaje y Rendimiento, XXI(1)*, 19-29.
- Rocha, R. (2016). *El modelo educativo basado en competencias para la enseñanza del arte. educere*.

- Rodrigo, M., Morcillo, J., Borgues, R., & Calvo, M. (Junio de 1999). *Concepciones sobre el trabajo práctico de campo (TPC): una aproximación al pensamiento de los futuros profesores*. *Revista Complutense de Educación*, X(2), 261-285.
- Rodríguez D, W. (2014). *Software Libre para Educación e Investigación en Ingeniería*. *Educación en Ingeniería*, 9(18), 12-22.
- Ruiz, E. (1998). *La era posindustrial y la formación de ingenieros*. *Perfiles Educativos*, núm. 80, enero-juni, 1998.
- Rychen, S., & Salganik, L. (2003). *A holistic model of competence. Key Competencies for a successful life and a well-functioning society*, 41-62.
- Sakarovitch, J. (2010). *Auguste Choisy, engineering student: a technical training with a pinch of human and social sciences*. Madrid: L'architecture et l'art de bâtir.
- Salinas, M. (2015). *Facultad de ciencias económicas y negocios carreras de ingeniería y marketing*. *Universidad Tecnológica e Equinoccial*, 37-46.
- Sanz de Acedo, L. (s/f). *Competencias cognitivas en Educación Superior*.
- Schwartz, M., & Pollishuke, M. (1998). *Aprendizaje activo: una organización de la clase centrada en el alumnado*. Narcea Ediciones segunda edición.
- Segers, M., & Dochy, F. (2001). *New assessment forms in problem based learning: the value-added of the students*. *Studies in Higher Education*, 26(3), 327-343.
- Serna, E., & Serna, A. (2015). *Crisis de la Ingeniería en Colombia – Estado de la cuestión*. *Ingeniería Y Competitividad, Volumen 17, No. 1*, 63-74.
- Serna, M., & Serna A, A. (2013). *La formación en ingeniería en Ingeniería*. 1-17.
- Sesento, L. (2008). *MODELO SISTÉMICO BASADO EN COMPETENCIAS PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS*. Morelia, Michoacán: Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.
- Siero, L. y. (2008). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Ediciones Díaz de Santos, 205-223.
- Slavich, G., & Zimbardo, P. (2012). *Transformational Teaching: Theoretical Underpinnings, Basic Principles, and Core Methods*. *Educ. Psychol. Rev.*, 24, 598-608.
- Slavin, R., & Calderón, M. (2000). *Effective programs for Latino students*. Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum Associates.
- Solis, S., & et., a. (2019). *COMPETENCIAS Y DESEMPEÑO PROFESIONAL DESDE LA EDUCACIÓN MEDICA*. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 70-81.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *Proceso de Investigación Científica*. Bogotá D.C.

- Tejada, J. (2000). *La educación en el marco de una sociedad global: algunos principios y nuevas exigencias. revista de currículum y formación del profesorado*, 4 (1), 1-13.
- Tejada, J. (14 de Julio de 2009). *Competencias docentes. Profesorado*, XIII(2), 1-15.
- Texier, J., & Otros. (2012). “*El Uso de Repositorios y su Importancia para la Educación en Ingeniería. World Engineering Education Forum WEEF. Educación en Ingeniería para el Desarrollo Sostenible y la Inclusión Social.*”
- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. Revista Acción Pedagógica*, 17(16).
- Tobón, S. (2017). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. Acción pedagógica N° 16*, 11-30.
- Torelló, Ó., & Olmos, P. (2016,). *El profesor universitario en espacio europeo de educación superior . Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 437-470.
- Torra, I., & Otros. (2012). autores, *Identificación de competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. Revista de Docencia Universitaria*, 21-56.
- Torres, R., & Otros. (2014). *Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. Innovación Educativa*, 14 (66),, 129-146.
- Torres, R., Basillo, M., Valentin, N., & Ramírez, M. (2014). *Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. . Innovación Educativa*, 14 (66), , 129-146.
- Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F. (1999). *Relaciones entre los enfoques de los docentes a la enseñanza y los enfoques de los estudiantes para aprender. Higher Education*, V(37), 57-70.
- Tudela, P., & Otros. (2004). *Las competencias en el Nuevo Paradigma Educativo para Europa*”. Granada, España: Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación. Universidad de Granada.
- Universidad de Deusto. (2007). *Tuning: reflexiones y prspectivas de la Educación Superior en América Latina*. España: Universidad de Deusto.
- Vega, L. (Junio de 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*, XIV(2), 177-190.
- Vicher, D. (2001). *Repaso a la enseñanza indicadores de la OCDE*. México: Tirant lo Blanch.
- Villa, A. (1 de Julio de 2017). *La formación educativa del ingeniero y la compleja realidad del mundo contemporáneo. Revista de Investigación en Administración e Ingeniería*, V(2), 9-15.

- Villa, A., & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias* . Bilbao: Mensajero.
- Villareal-Villa, S., & Otros. (2019). *Competencias Docentes y Transformaciones en la Educación en la Era Digital. Formación Universitaria Villarreal-Villa Vol. 12(6)*, 3-14.
- Villaroel, V., & Bruna, D. (Agosto de 2017). *Competencias pedagógicas que caracterizan a un docente universitario de excelencia: un estudio de caso que incorpora la perspectiva de docentes y estudiantes. Formación Universitaria, X(IV)*, 75-96.
- Vivanco, G. (2015). *Educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación ¿Es Posible Valorar la Diversidad en el Marco de la Tendencia Homogeneizadora?;. Revista Brasileira de Educação, 20(61) (2015)* .
- Yániz, L. (2012). *Modalidades de evaluación de competencias genéricas en la formación universitaria. Didac 60*, 15-19.
- Zabalza M, M. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. (2009). *Ser un profesor universitario hoy. La Cuestión Universitaria, 5*, 69-81.
- Zuluaga, Z., & Otros. (2017). *¿Qué es una buena clase en ingeniería desde el punto de vista de los estudiantes? ". Educación en Ingeniería, 12(23)*, 83-92.

ANEXOS

Instrumento de recolección de información

Competencia 1: Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura.

Descriptor: El docente tiene la competencia para contextualizar los contenidos teórico-prácticos del curso en función de la malla curricular y el perfil profesional, empleando para ello una adecuada planeación de su plan de trabajo, en el cual esta diseñar de experiencias de aprendizaje significativo, colaborativo y autorregulado, acompañado del uso ampliado de las TIC

Competencia 2: Guía y orienta didácticamente el “proceso de enseñanza-aprendizaje”

Descriptor: El docente tiene la competencia para diseñar y poner en marcha estrategias didácticas que faciliten la apropiación del conocimiento a través de diferentes tipos de experiencias del aprendizaje, materiales y ayudas didácticas, formas de comunicación y generación de un entorno social correcto para el logro de los objetivos educativos.

Competencia 3: Comunica asertivamente

Descriptor: El docente tiene la competencia para comunicar de forma adecuada sus ideas, conocimientos y sentimientos de forma asertiva y empática con el grupo.

Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el “proceso de enseñanza aprendizaje”

Descriptor: El docente posee la competencia para efectuar procesos evaluativos, autoevaluativos y co-evaluativos que impliquen el diagnóstico, la modificación de contenidos, la nivelación grupal y la regularización para mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes.

Escala Likert de la encuesta

“Grado de desarrollo de la competencia en el docente”

- (1) No la desarrollo
 (2) La desarrollo muy poco
 (3) A veces la desarrollo a veces no la desarrollo
 (4) La desarrollo en buena medida
 (5) La desarrollo adecuadamente

Tabla 3. “Instrumento de recolección de información”

Competencias e indicadores de la dimensión Planeación			Grado de desarrollo de la competencia en el docente				
Competencia	Descriptor	Indicador	(1) No la desarrollo	(2) La desarrollo muy poco	(3) A veces la desarrollo a veces no la desarrollo	(4) La desarrollo en buena medida	(5) La desarrollo adecuadamente
Competencia 1: Planea y elabora el programa didáctico de la asignatura.	Descriptor: El docente tiene la competencia para contextualizar los contenidos teórico-prácticos de la asignatura en función de la malla curricular y el perfil profesional, empleando para ello una adecuada planeación de su plan de trabajo, en el cual incluye el diseño de experiencias de aprendizaje significativo, colaborativo y autorregulado,	1.1. Tiene la capacidad de relacionar el contenido del curso con otros cursos del plan de estudios.					
		1.2. Diseña el contenido del curso acorde con el perfil de egreso.					
		1.3. Da a conocer por escrito su programación o planeación al grupo					
		1.4. Considera conocimientos previos de sus estudiantes a la hora de realizar su planeación					
		1.5. Acopla algunas actividades didácticas con base en las necesidades de los estudiantes					

1.6 Da a conocer a sus estudiantes qué tipo de tareas y de trabajos va a considerar al inicio del curso

1.7 Diseña de forma didáctica del curso en función de los logros de aprendizaje, el modelo educativo institucional y los resultados de aprendizaje esperados.

1.8 Selecciona materiales didácticos digitales.

1.9 Selecciona y da a conocer la bibliografía a emplear

1.10 Establece parámetros de tiempo en el desarrollo del curso: el cronograma, los periodos de trabajo y las fechas de entrega de obligaciones.

1.11 Administra adecuadamente los tiempos con el fin de dar cumplimiento oportuno a los contenidos del programa

1.12 Da lineamientos para utilizar los medios de manera efectiva

1.13 Selecciona materiales didácticos digitales de calidad.

1.14 Diseña experiencias de aprendizaje integrales.

1.15 Estimula la creación de comunidades de aprendizaje.

1.16 Utiliza presentaciones con mezclas de audio y video.

1.17 Usa TIC teniendo en cuenta el nivel digital de los estudiantes.

1.18 Usa TIC para el desarrollo de habilidades digitales.

Competencias e indicadores de la dimensión Orientación

Competencia 2: Guía y orienta didácticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje

Descriptor: El docente tiene la competencia para diseñar y poner en marcha estrategias didácticas que faciliten la apropiación de los conocimientos a través de diferentes tipos de

2.1 Desarrolla EA acordes a los contenidos del curso, para un aprendizaje colaborativo.

2.2 Desarrolla ciclos de interacción durante las EA para promover la articulación de los aprendizajes y tener evidencias de su comprensión.

2.3 Proporciona información, materiales y acceso a las TIC de forma pertinente y oportuna

2.4 Propone el uso de escenarios de práctica para el desarrollo de habilidades profesionales.

2.5 Aclara dudas oportunamente.

2.6 Impulsa a los estudiantes poseer aprendizajes significativos.

2.7 Incluye experiencias de aprendizaje para la curiosidad de los estudiantes.

2.8. Adapta las experiencias de aprendizaje con las características de los estudiantes.

2.9 Proporciona retroalimentación a través del Sistema de Calificación y de otros medios tecnológicos.

2.10 Trabaja con los estudiantes que presentan dificultades.

2.11 Propicia el aprendizaje entre compañeros.

2.12 Utiliza materiales digitales que se encuentran

disponibles
permanentemente.

2.13 Utiliza las tecnologías para resolver dudas simples ante errores de la tecnología.

2.14 Plantea preguntas para indagar la comprensión del contenido del curso.

2.15 Retoma las ideas de los estudiantes durante las actividades que realiza con el grupo.

2.16 Incluye ejercicios prácticos proporcionando información sobre las acciones que les permiten mejorar su rendimiento.

2.17. Promueve el análisis y discusión de temas del curso.

2.18. Interviene para que los alumnos analicen y practiquen los contenidos con apoyo de las TIC.

2.19. Impulsa a reflexionar sobre su experiencia, articular o exponer sus ideas, a sus compañeros y profesor.

2.20 Provee oportunidades equitativas de participación a través de las diferentes herramientas digitales.

2.21 Utiliza tecnologías de seguimiento para identificar estudiantes en riesgo de rezago.

2.22 Resuelve situaciones problema que surgen entre los estudiantes y con el docente.

2.23 Promueve que los estudiantes funjan como recursos instruccionales de sus compañeros.

2.24 Emplea la evaluación formativa (con apoyo de tecnologías digitales).

Competencias e indicadores de la dimensión Comunicación

Competencia 3: Comunica asertivamente

Descriptor: El docente tiene la competencia para comunicar de forma adecuada sus ideas, conocimientos y sentimientos de

3.1 Piensas en estrategias de motivación para mantener el interés de tus alumnos

3.2 Fomentas un ambiente de respeto e interacción dentro del aula

3.3 Te gusta dialogar frecuentemente con el grupo

3.4 Manifiestas entusiasmo y/o interés durante tus exposiciones

3.5 Consideras tener buena capacidad de comunicación con tus estudiantes

3.6 Obtienes regularmente la disposición de tus estudiantes para el trabajo en el aula

3.7 Los estudiantes muestran interés durante tus exposiciones orales

3.8 Son importantes los sentimientos y/o preocupaciones que puedan manifestar tus alumnos

3.9 Intervienes durante alguna controversia en tu clase, intentando conciliar posiciones

3.10 Realizas negociaciones y/o acuerdos con cierta regularidad

3.11 Retomas en clase algunas expectativas o intereses

	manifestados por tus estudiantes
	3.12 Organiza lógicamente sus ideas, orales como escritas.
	3.13 Se expresa adecuadamente.
	3.14 Da el crédito correspondiente a los estudiantes.
	3.15 Mantiene la comunicación durante el desarrollo de las actividades.
	3.16 Comunica oportunamente las fechas para la realización de actividades y entrega de productos.

Competencias e indicadores de la dimensión Evaluación

Competencia 4: Evalúa y retroalimenta el proceso de enseñanza aprendizaje

Descriptor: El docente tiene la competencia para efectuar procesos evaluativos, autoevaluativos y co-evaluativos que impliquen el diagnóstico, la modificación de contenidos, la nivelación grupal y la regularización con el fin de mejorar

4.1 Especifica el plan de retroalimentación del desempeño.

4.2 Establece estrategias de autoevaluación.

4.3 Involucra a sus educandos en el proceso de evaluación de desempeño

4.4 Emplea la evaluación formativa con apoyo de tecnologías digitales.

4.5 Plantea estrategias didácticas para apoyar a los estudiantes con dificultades de formación.

4.6 Modifica secuencias de contenidos si no están dando resultados adecuados en el grupo

4.7 Realiza procesos de integración y/o recuperación con el fin de nivelar el rendimiento académico grupal

4.8 Crea espacios que facilitan a los educandos compartir sus logros y recibir retroalimentación de sus pares

4.9 Identificas diversos instrumentos de evaluación

4.10 Comunicas a los estudiantes los procedimientos generales de evaluación

4.11 Comunicas con prontitud sus resultados de evaluación a tus estudiantes

4.12 Empleas instrumentos de

evaluación
diversos

4.13 Realizas
regularmente
evaluaciones
diagnósticas

4.14 Permites que
los estudiantes
puedan revisar su
evaluación para
corregir dudas

4.15 Revisas la
validez y
autenticidad de las
evidencias que te
presentan para
evaluación

4.16 Durante la
evaluación
consideras los
aprendizajes
alcanzados

4.17 Proporcionas
retroalimentación
de una evaluación

4.18 Promueves
acciones de co-
evaluación y
autoevaluación
según sea el caso

4.19 Adaptas tus
instrumentos de
evaluación, a partir
de otros ya
existentes

4.20 Después de
una evaluación,
consideras vías y/o
estrategias para la
regularización.
