

PERSPECTIVAS DE FORMACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DESDE LA
PRÁCTICA PEDAGÓGICA COMPLEJA

Maestría en Educación

Estudiante: Juan Carlos Marín Bedoya



Universidad Católica de Manizales Maestría en Educación

Manizales, 2020

PERSPECTIVAS DE FORMACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DESDE LA
PRÁCTICA PEDAGÓGICA COMPLEJA

Maestría en Educación

Estudiante: Juan Carlos Marín Bedoya

Asesor:

DIDIER ANDRES OSPINA OSORIO

Universidad Católica de Manizales Maestría en Educación

Manizales, 2020

Nota de aceptación

Agradecimientos

A todos los seres que apoyaron al autor para tener la oportunidad de conocer la hermosa vocación docente, a las personas que escucharon el discurso el cual generó dialogicidad permanente, a los que lanzaron el juicio frente al discurso, a los que dieron la posibilidad para forjar la vocación de maestro y a los que ya se fueron y dejaron huella indeleble en la existencia, al asesor Didier Andrés Ospina Osorio que logró implicar, entrecruzar y dar posibilidades a las emergencias cognitivas del autor. A las personas que interactúan de forma permanente en los espacios áulicos, ya que sin ellos sería imposible visibilizar la vocación del pedagogo y establecer el cambio de paradigma docente.

Tabla de Contenido

AGRADECIMIENTOS	4
TABLA DE CONTENIDO	5
RESUMEN	7
INTRODUCCION	8
ABSTRAC	11
CAPÍTULO UNO: PROBLEMATIZACIÓN	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo General	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 Justificación	14
CAPITULO DOS: CONTEXTUALIZACIÓN	16
2.1 Contexto de la investigación	16
2.2 Estado del arte	17
2.2.2 Formación interdisciplinar e ingeniería civil	31

CAPÍTULO TRES: REFERENTE TEÓRICO	50
CAPÍTULO CUARTO: MARCO METODOLÓGICO	59
4.1 Metodología de la investigación	59
CAPÍTULO CINCO: RESULTADOS	64
5.1 Proximidad como pretexto del contexto formativo	64
5.2 Tránsitos, giros y migraciones epistémicas desde la formación	64
5.3 Trayectos de la formación interdisciplinar hacia la formación en complejidad	72
5.4 La práctica pedagógica compleja	85
6. BIBLIOGRAFÍA	91

Resumen

Comprender las movilizaciones cognitivas del educando de ingeniería civil a través de la práctica pedagógica compleja.

Se asume para esta investigación el enfoque Biográfico narrativo, entendido como un proceso que vincula el enfoque cualitativo. El enfoque biográfico narrativo precisa la modalidad de investigación que permite ampliar el conocimiento sobre lo que realmente sucede en un entorno específico, para el caso, el escenario de formación académica de ingeniería civil.

La formación en ingeniería civil de la facultad de ingeniería de la universidad del Quindío requiere de transformaciones desde la dimensión pedagógica, integrando el docente y el alumno en las áreas humanas y sociales, en donde aprendamos y desaprendamos de forma constante, para llegar a formar ingenieros civiles solidarios, responsables ética y moralmente con la sociedad y su entorno. Las percepciones y cambios vistos en el desarrollo áulico a través de los años de experiencia docente y haciendo especial énfasis en los últimos tres años, en donde se emprenden las prácticas pedagógicas complejas, se logra evidenciar la implicación del sujeto en formación, siendo éste, el que posibilite la acción de formación, emergiendo en el espacio áulico de forma natural la interacción, la apertura y la disposición permanente, obteniendo como resultado la pasión por la interdisciplinariedad, la ingeniería civil, el cómo aprendemos y aplicamos lo aprendido en la vida.

Palabras clave: Ingeniería civil, interdisciplinariedad, practica pedagógica compleja, autobiografía, narrativa.

INTRODUCCION

El estudiante de ingeniería civil en la universidad del Quindío se destaca por su formación en las áreas básicas y aplicadas de la ingeniería, su exigente formación y dedicación hace que tenga una buena acogida por las empresas del sector de la construcción, en donde ha logrado escalar puestos en el concierto nacional de la infraestructura y obra de ingeniería, los docentes profundamente dedicados y consagrados por híperespecializarse y entregar su conocimiento a los alumnos que llegan con el sueño de ser profesional en ingeniería civil.

El escenario docente conformado entre otros por las áreas administrativo y pedagógico, no tienen articulación definida, haciendo de cada área una isla independiente. Para llegar a conocer, escuchar, reflexionar, y proponer de forma seria y abierta lo que sucede en las aulas de clase, para hacernos las preguntas ¿qué pasa con las capacidades sociales, humanas, sensibles de los educandos que realizarán el curso y trayecto por el programa de ingeniería civil? y ¿tendrán la responsabilidad de enfrentar los retos de profesión en un mundo globalizado y complejo por naturaleza?

El despertar de conciencia de los actores de esta actividad educadora, hace retomar la importancia sobre el papel fundamental de la práctica pedagógica la cual establece según Zambrano (2006) presenta en su obra “Tres tipos de saber del profesor y competencias, que el docente posee conocimientos, tiene experiencia sobre los saberes específicos y pone en práctica su conocimiento en los espacios áulicos, a través de didácticas todas las experiencias propias y ajenas para que el sujeto educando se apropie de su papel y

reconozca que solo la función de aprender requiere de una abierta disposición del sujeto para que los componentes cognitivo, sensoriales, analíticos, y de contextualización sean parte fundamental para la actividad profesional, basados en el cambio de paradigma formación para la vida.

Según la doctrina científicista, positivista, el acto de enseñar solo requiere de que el docente tenga el cumulo de conocimiento, establecer un procedimiento y unos contenidos y aplicar un método para obtener un resultado el cual debe ser exacto, dejando a un lado su implicación pedagógica la cual se desprende de lo disciplinar , analítico, exacto para recorrer los caminos de la sensibilidad humana, de la oralidad como herramienta del discurso, sumado a las diferentes formas como el sujeto aprende, contextualiza, reflexiona y actúa, todo con un solo fin tener un resultado final , aprobara el curso o no. Sin dejar a un lado el contexto social, cultural en que cada uno de los sujetos educandos hacen de el un sujeto afectado.

Siguiendo con esta política eficientista y analítica los docentes se alejan de la importancia de ir más allá de los resultados en donde el explorar y profundizar en el comportamiento humano, hace de los espacios áulicos la disculpa para conocer que esos alumnos poseen muchos potenciales, los cuales no son percibidos debido a la influencia de los modelos traídos por generaciones en donde las clases magistrales son el común denominador y poder es ejercido por el docente en donde solo su palabra es la que determina el curso de la actividad académica, no hay oportunidad para que el alumno refute, indague, niegue, contextualice, etc.

Con la narrativa como elemento importante de la investigación y la auto biografía como marco referente se logra evidenciar las formas de actuar vivencial del educando, muestra cuando la práctica pedagógica se hace evidente en cada momento vivido, se interrelaciona

con la didáctica, los contenidos para lograr afectar al sujeto y establecer nuevas perspectivas de formación en la disciplina de ingeniería civil, todo esto con un solo objetivo: lograr que los educandos tengan la libertad de escogencia y la responsabilidad social y civil con el entorno que transformará dando como resultado esperado un profesional sensible, implicado y responsable con sí mismo y con el contexto, repensándose de forma continua, reflexionando sobre las decisiones tomadas, haciendo el cambio de pensamiento con enfoques humanista y sostenibles.

Abstrac

The civil engineering student at the University of Quindío stands out for his training in the basic and applied areas of engineering, his demanding training and dedication makes him well received by companies in the construction sector, where he has managed to climb Placed in the national concert of infrastructure and engineering work, teachers deeply dedicated and dedicated to hyperspecialize and deliver their knowledge to students who arrive with a dream of being a professional in civil engineering.

The teaching, administrative and pedagogical scenario, have no defined articulation, making each area an independent island. to get to know, listen, reflect, and propose in a serious and open way what happens in classrooms, to ask us the questions, what about the social, human, sensitive capabilities of those people who will take the course and journey through the civil engineering program and will they have the responsibility to face the challenges of profession in a globalized and complex world by nature?

The awakening of consciousness of the actors of this educational activity, makes it resume the importance on the fundamental role of the pedagogical practice which establishes that the teacher has knowledge, has experience on specific knowledge and puts his knowledge into practice in the classroom spaces, through didactics all own and other people's experiences so that the educating subject appropriates his role and recognizes that only the function of learning requires an open disposition of the subject so that the cognitive, sensory, analytical, and contextualization components are part fundamental for professional activity, based on the paradigm shift training for life.

According to the scientist, positivist doctrine, the act of teaching only requires the teacher to have the cumulative knowledge, establish a procedure and content and apply a method to obtain a result which must be accurate, leaving aside its pedagogical implication

which follows from the disciplinary, analytical, exact to travel the paths of human sensitivity, of orality as a tool of speech, added to the different ways in which the subject learns, contextualizes, reflects and acts, all with a single purpose. a final result, pass the course or not. Without leaving aside the social, cultural context in which each of the student subjects make him an affected subject.

Following this efficient and analytical policy, teachers move away from the importance of going beyond the results where exploring and deepening human behavior, makes the classroom spaces the excuse to know that these students have many potentials, which they are not perceived due to the influence of the models brought by generations where the master classes are the common denominator and power is exercised by the teacher where only his word is what determines the course of the academic activity, there is no opportunity for the student refutes, inquires, denies, contextualizes, etc.,

With the narrative as an important element of the research and the self biography as a reference framework we will be able to demonstrate the ways of acting the student's experience, shows when the pedagogical practice becomes evident in each lived moment, it is interrelated with the didactic, the contents to achieve affect to the subject and to establish new perspectives of training in the discipline of civil engineering, all this with a single objective to ensure that the students have the freedom of choice and the social and civil responsibility that they have with respect to the environment and which will transform giving as expected result a sensitive professional, involved and responsible with himself and with the context, rethinking continuously, reflecting on the decisions made, making the change of thinking with humanistic and sustainable approaches

Capítulo Uno: Problematización

1.1 Planteamiento del problema

- ¿Cuáles son las movilizaciones del pensamiento motivadas por la práctica pedagógica compleja, en los estudiantes del programa ingeniería civil de la universidad del Quindío?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Comprender las movilizaciones del pensamiento motivadas por la practica pedagógica compleja, en los estudiantes del programa ingeniería civil de la universidad del Quindío.

1.2.2 Objetivos específicos

- Reconocer las características de la relación pedagógica entre el sujeto (humano) y el sujeto (de conocimiento)
- Identificar las características de la práctica pedagógica compleja como recurso de despliegue (humano) para la transformación del pensamiento y el actuar en la formación de profesionales de la ingeniería civil
- Considerar la transformación ética del pensamiento y la formación disciplinar desde la relación pedagógica entre estudiante y profesor

1.3 Justificación

La práctica pedagógica representa el escenario de interacción entre la enseñanza y el aprendizaje, un proceso histórico en el que se ha sustentado los desarrollos de la educación en cada contexto social.

Así mismo la formación disciplinar ha sido impulsada por el proceso derivado de la práctica pedagógica para trascender en la formación de los estudiantes que por supuesto han confiado en los desarrollos académicos y despliegues de conocimiento que desde la pedagogía se han impartido a través de los años.

Entre tanto, el valor reflexivo de la práctica pedagógica ha implicado conocer y reconocer los desafíos imperantes de la pedagogía en nuestros tiempos, la forma como ha incidido en la transformación de los seres humanos desde el acto educativo y la posibilidad proyectar la sucesión del conocimiento en medio del acto de enseñanza.

Para esta obra, ha sido entonces necesario comprender los desafíos de la práctica pedagógica, reconociendo en la individualidad, desde la propia historia de vida y la narración autobiográfica elementos metodológicos complementarios que han situado el carácter crítico reflexivo de la propia práctica docente, situando el contexto de la formación de ingeniería civil en el oportuno y pertinente escenario de formación que ha implicado el papel desafiante de ser maestro.

Entre tanto, la presente obra aborda desde la perspectiva narrativa y autobiográfica el reconocimiento de los giros epistemológicos del que hacer docente, inmerso en el desarrollo disciplinar de la formación del ingeniero civil, a partir del reconocimiento y profundización de los desafíos desde un carácter complejo, interrelacionado y multidisciplinar en el que se aproxima la práctica pedagógica para declararse en perspectiva abierta y dialógica ante las nuevas formas de enseñar, de aprender y especialmente de construir conocimiento.

Capítulo dos: Contextualización

2.1 Contexto de la investigación

La presente obra de conocimiento se desprende en un contexto universitario, en donde el autor de la obra transitó como alumno, transversado por las vivencias propias de un estudiante de ingeniería civil y el de educador, docente universitario en esta misma facultad dentro del programa de ingeniería civil específicamente, las apreciaciones, aportaciones, emergencias del sujeto autor hace del contexto un lugar común en donde la narrativa hace uso como recurso temporal y espacial, para recrear de forma estratégica como el sujeto que se formó y vivió como estudiante ahora hace parte del cuerpo docente, además la transformación del sujeto docente producto de la maestría en educación, hace que este contexto sufra modificaciones en cuanto a las formas de pensarlo, de proponerlo, para que el educando haga de su paso por la universidad del Quindío como estudiante de ingeniería civil, una oportunidad para que se generen giros y modificaciones cognitivas y vivenciales de forma subjetiva, esperanzado que el abordaje en la vida profesional sea desafiante y retador como atractor para la aplicación de su conocimiento. Los salones de clase, las salidas de campo, los laboratorios de suelos, estructuras, hidráulica, los auditorios, las áreas deportivas, las áreas de bibliotecas etc., forman parte del contexto reconocido como centro de la obra de conocimiento.

2.2 Estado del arte

Las relaciones académicas, formativas e investigativas denotan en la actualidad cambios importantes que dan cuenta de la evolución de las formas de pensar disciplinar e interdisciplinariamente, la pregunta por las lógicas del conocimiento, el desarrollo de nuevas formas de comprensión de los objetos de estudio ha dado fuerza a las perspectivas emergentes, en las que epistemológica y metodológicamente se proyectan abordajes diferenciadores de construcción del conocimiento.

El presente estado del arte, valida un recorrido por las formas en las que la práctica pedagógica, la formación interdisciplinar y la ingeniería civil como campo de formación entran en un dialogo que permite validar el sentido problematizador de la investigación. Una mirada profunda que permite reconocer los vacíos y perspectivas teóricas y metodológicas emergentes frente a estas categorías que aborda el interés investigativo.

Esto se traduce en una relación de conocimiento y apropiación conceptual, epistemológica y metodológica que permite validar el transito del conocimiento y la perspectiva investigativa que se pretende validar.

2.2.1 Reconocimiento investigativo

Las perspectivas investigativas reconocidas se abordan desde una comprensión profunda y se presentan de manera precisa para dar cuenta del recorrido y hallazgo de antecedente logrado en la relación teórica de la presente investigación. En este sentido una a una de las evidencias se presenta de manera interrelacionada así:

Zambrano (2006) presenta en su obra “Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja” permite centrar La práctica pedagógica de los profesores, pero en especial en tres tipos de saber: el disciplinar, el pedagógico y el académico. Estos saberes tienen lugar en la práctica y están vinculados con tres preguntas ¿Qué sé?, ¿cómo comunico lo que sé? y ¿cómo me transformo con lo que sé? Saberes y preguntas permiten reflexionar el ser, la identidad, la especificidad de la profesión, la práctica y la vocación de poder del profesor, de cara a una lectura distinta de las competencias del profesor que busca interrogar dichos saberes y, por esta vía, responder a su complejidad

La investigación denominada “The Complex Relationship between theory and practice in education” desarrollada por Linuesa (2007) realiza un análisis sobre cuáles son las relaciones entre las teorías y las prácticas educativas, tomando como ejemplo el caso de la enseñanza del lenguaje escrito. En primer lugar se plantea un somero repaso por los conceptos de teoría y de práctica en educación, analizando cuáles son sus dependencias y cómo puede entenderse esta relación dado el carácter intencional que caracteriza toda acción educativa. Centrándose en el caso del lenguaje escrito, se alude a los ámbitos en que se genera el conocimiento pedagógico y los distintos agentes que ejercen influencia en su configuración: la investigación, la propia práctica educativa, los valores y prácticas sociales e incluso, muchas veces, las políticas educativas. Así, se concluye con una breve síntesis sobre qué componentes sustentan una teoría sobre la enseñanza de la lengua escrita.

El artículo de investigación, Lo Noosférico de la Práctica Pedagógica desde la Transcomplejidad, escrito por González (2019) representa como lo afirma su autora, un insumo crucial que devela los hallazgos derivados de la valoración de los resultados

investigativo. Muestra la parte oculta de la ciencia, desde un pensamiento transcomplejizador orientado en lo fenomenológico- hermenéutico en un proceso crítico reflexivo e interpretativo, consideró el término noosférico como la dimensión que desentraña un conocimiento supra cognitivo del docente. En este sentido, se reconfiguran los aportes teórico-epistemológicos de la transcomplejidad como teoría madre del pensamiento complejo, interdisciplinario y transdisciplinario desde las posturas de Morín (1999); y Balza (2010-2012).

El artículo denominado “La complejidad de la práctica pedagógica y el juicio del pedagogo” escrito y publicado por Jensen (2014) plantea aspectos críticos sobre los que la pedagoga basa su conocimiento en su práctica diaria. Y su posibilidad de trabajar en diversos ámbitos o contextos de atención a las personas. La práctica pedagógica que se plantea hace relación a los procesos de formación generalista, basados en un conocimiento académico genérico para todos los pedagogos, en donde la pedagogía juega un papel central en el estado del bienestar, y los pedagogos constituyen una parte numerosa e importante de trabajadores, todo ello enmarcado en un proceso de investigación definido por un enfoque analítico de la práctica pedagógica en Dinamarca.

Desde esta categoría emergente, se logra reconocer en la búsqueda y construcción del estado del arte, como la práctica pedagógica ha sido tradicionalmente asumida desde los enfoques y modelos tradicionales, desde una relación teórica en la práctica que en ocasiones dista de la realidad y los desafíos que el escenario educativo presenta y los seres humanos desde la interacción en el proceso de aprendizaje sitúan ante cualquier proceso pedagógico, sensible y humano.

La relación pedagógica, el que hacer del pedagógico, la singularidad de cada formador y las realidades socio culturales de cada contexto parecen no estar involucradas en la reflexión común sobre la práctica pedagógica, lo que justamente permite reconocer un vacío teórico y metodológico que no se encuentra abordado comúnmente en el discurso pedagógico, especialmente cuando desde su fundamentación se obvia la responsabilidad social, el carácter socio cultural y la perspectiva compleja con la que ésta práctica en especial debería ser abordada en cada proceso de formación, ámbito de formación y contexto escolar.

Es así como la búsqueda y el estado del arte permitió abordar el reconocimiento de diferentes fuentes y bases de datos como scopus, dialnet, e-libros, entre otras que permitieron el reconocimiento y registro de los rastros que en este documento se presentan, para dar sentido y validez a la presente propuesta investigativa.

La revisión documental conllevó al reconocimiento de registros bibliográficos derivados de investigación, publicaciones, tesis doctorales y libros realizados que referencian especialmente las comprensiones de esta categoría, por ello se muestran uno a uno la relación teórica, metodológica y los hallazgos encontrados, así como algunas disertaciones y reflexiones que surgen del reconocimiento de procesos de investigación en el campo.

Así, la publicación denominada “La complejidad del conocimiento profesional docente y la formación del conocimiento práctico del profesorado” argumenta acerca de la complejidad de los saberes implicados en la práctica docente, como estos han sido descritos

en la literatura como diversos, tanto por su contenido como por su representación, presentando una discusión acerca de la dualidad existente entre la teoría y la práctica como fuentes del saber profesional docente, así como las razones que se han aducido para explicar la aparente separación entre ambas. En esta publicación se presenta también el conocimiento práctico del profesorado como un constructo que podría representar un modo de reconciliación de dichos saberes, por cuanto permite la integración reflexiva de distintas fuentes de conocimiento en uno aparentemente de mayor relevancia para la práctica docente. Finalmente, se plantean algunas de las implicaciones que el desarrollo del conocimiento práctico tiene en la formación del profesorado.

Por su parte, la publicación realizada por Colom, A. (2003) aborda una argumentación precisa y profunda presentando la tesis que refiere el fracaso de la metodología de corte analítico-experimental a la hora de construir una teoría de la ciencia social. Aquí, y en referencia a la educación, se analiza los enfoques de complejidad, y en concreto, los aportes en los fundamentos de la Teoría del Caos para así lograr una nueva narratividad pedagógica acorde con la realidad socio-educativa, que es desde su perspectiva, fundamentalmente, innovadora, dinámica y compleja. Además, reconoce que la Teoría del Caos puede cohesionar la teoría y la práctica educativas basándose en diseños pedagógicos complejos (nuevos enfoques administrativo-educativos, etc.), argumentando que la razón pedagógica descansa en la razón compleja.

Educación resulta en nuestro tiempo una actividad extremadamente compleja que requiere maestros y profesores formados en la experiencia y el dominio de unos saberes que les permitan abordar con éxito esa complejidad. Al respecto Aguilera (2000) que los enfoques

interdisciplinarios y sistémico-complejos, así como los conocimientos que permiten comprender mejor nuestras actividades mentales, resultan esenciales para la formación del docente y, en especial, para el desarrollo de su tacto pedagógico. Éste, aunque dependiente de aspectos profundamente enraizados de la personalidad del educador, puede verse acrecentado a partir de una adecuada reflexión sobre la práctica, que incluya, sobre todo, los elementos afectivos, epistemológicos y éticos inherentes a la misma.

Quero (2005) asume en su obra “Teoría emergente en la construcción del saber pedagógico”, la definición contrastada de este saber, reconociendo los conocimientos construidos de manera formal e informal por los docentes, los valores, ideologías, actitudes, prácticas relacionadas como creaciones del docente. En su investigación el autor aborda tres propuestas comprensivas de carácter cognitivo, afectivo y procesual desde las cuales comprende la correspondencia y origen del saber. La investigación del autor se fundamenta teóricamente, desde una perspectiva epistemológica, basada en las teorías del interaccionismo simbólico, el pensamiento complejo y el constructivismo para comprender la naturaleza del saber, sus atributos, contextos de construcción del saber y, consolidación de este. En este sentido la investigación aborda una opción intensiva expuesta por Patton (1998) para estudiar los casos más ricos de información y comprender de tal manera el fenómeno de forma completa.

La tesis doctoral “Relatos tradicionales y carta de la tierra, hacia una educación en la visión del mundo sistémico – compleja” realizada por Cuntada (2016), quien fundamenta su investigación en los trabajos de Stephen Sterling, Gregory Bateson y Donella H. Meadows, permitiéndose proponer el desarrollo de una educación en la visión del mundo

como nodo de confluencia de las distintas educaciones para el cambio, así como la introducción de la educación transpersonal en la formación del profesorado. Esta propuesta centra su desarrollo en la práctica fundamentada en la eco pedagogía, la ética del ciudadano, la ecología profunda y la carta de la tierra, ofreciendo herramientas educativas para una educación en una visión del mundo sistémico - compleja, integral, holística y ecológica. Esta investigación presenta un análisis de resultados que evidencia la profundización en los modos educativos de las culturas orales, que se constituyen en una fuente ciertamente rica metodológicamente y herramienta para la difusión de otras maneras de ver lo educativa y la realidad misma.

Por su parte, el objeto de la publicación realizada por Abril Hervás (2015) es situar los actuales retos de la educación y la ciudadanía ante la Globalización y las incertidumbres de este cambio de época. La crisis de la educación es una crisis política y pedagógica que debe ser abordada desde la revisión de las prácticas educativa y la construcción de un nuevo paradigma en el que la pedagogía popular de Paulo Freire, el pensamiento complejo de Edgar Morín o propuestas como la eco pedagogía pueden contribuir a recuperar el sentido de la educación y construir un nuevo modelo de ciudadanía.

La investigación presenta algunos de los aspectos críticos sobre los que la pedagoga danesa basa su conocimiento en su práctica diaria. La de los pedagogos es una profesión muy extendida en Dinamarca, y esto posibilita trabajar en diversos ámbitos o contextos de atención a las personas. La práctica pedagógica que se plantea en este artículo es la de los centros para pequeños de uno a seis años, si bien también podemos encontrar pedagogos en el mundo del ocio, de la atención residencial a pequeños y jóvenes o trabajando con adultos

con discapacidades. La formación es generalista y hablamos de un conocimiento académico genérico para todos los pedagogos. Así, la pedagogía juega un papel central en el estado del bienestar danés, y los pedagogos constituyen una parte numerosa e importante de trabajadores. A continuación, se propone un enfoque analítico de la práctica pedagógica en Dinamarca

La investigación denominada “hacia un paradigma de la complejidad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias sociales: una reflexión crítica desde la práctica publicado por Lebus (2003) muestra un trabajo que representa un aporte al conocimiento teórico de la práctica educativa en relación a las ciencias sociales. Desde una indagación crítica sobre los obstáculos y posibilidades en el tratamiento pedagógico de los contenidos, pone en argumento una perspectiva de complejidad para contribuir con la reflexión y fundamentación de la práctica pedagógica centrada en las experiencias de los docentes que realizaron estudios de postítulo. Esta investigación aborda las cuestiones y cambios de enfoque al momento de desarrollar un proceso de transformación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias sociales, focalizando el papel de los supuestos, los estereotipos sociales y los modelos de praxis incorporados por el educador en su función, siendo estos mostrados como factores de primer orden que condicionen un cambio de perspectiva sobre el conocimiento social que sustentan la práctica docente.

La complejidad de las relaciones teoría-práctica en educación, es una publicación derivada de investigación realizada por Linuesa (2007) En este trabajo se evidencia un análisis sobre cuáles son las relaciones entre las teorías y las prácticas educativas, tomando como ejemplo el caso de la enseñanza del lenguaje escrito. En primer lugar, se plantea un

somero repaso por los conceptos de teoría y de práctica en educación, analizando cuáles son sus dependencias y cómo puede entenderse esta relación dado el carácter intencional que caracteriza toda acción educativa. Centrándose en el caso del lenguaje escrito, se alude a los ámbitos en que se genera el conocimiento pedagógico y los distintos agentes que ejercen influencia en su configuración: la investigación, la propia práctica educativa, los valores y prácticas sociales e incluso, muchas veces, las políticas educativas. Se concluye con una breve síntesis sobre qué componentes sustentan una teoría sobre la enseñanza de la lengua escrita.

La publicación “Teoría de la Complejidad y aprendizaje algunas consideraciones necesarias para la enseñanza y la evaluación” publicada por Nodarse (2008) muestra la forma en que habitualmente son asumidas e implementadas la enseñanza y la evaluación, emite algunas señales inequívocas de una estrecha teórica metodológica que apunta hacia una insuficiente comprensión del aprendizaje humano: de sus cualidades, sus complejidades, del modo en que este ocurre, de sus manifestaciones y sus implicaciones pedagógicas. Así, son frecuentes incongruencias, inconsistencias y paradojas, que se revelan a través de distintas situaciones y tareas de clases que ponen en tela de juicio los objetivos y fines planteados, los procedimientos, métodos, e instrumentos empleados, los criterios evaluativos asumidos, así como los indicadores seleccionados para la calificación del aprendizaje; lo cual pone en peligro el éxito real de la enseñanza practicada, y en duda la validez y el efecto educativo de la evaluación del aprendizaje. Este trabajo aborda selectivamente algunas teorías y enfoques de valor pedagógico, ofreciendo consideraciones y argumentos que contribuyen a una mejor comprensión del aprendizaje humano, y en tanto, a dirigirlo, a desarrollarlo y evaluarlo de una manera fundamentada y educativa

El artículo "Formación del Pensamiento Complejo Ingenieril en la Universidad "Óscar Ribas" " publicado por Faustino, A., Sánchez, N. P., & Gungula, E. W. (2017) presentó como objetivo elaborar una proyección metodológica para la formación matemática de los estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones desde el año 2013 hasta 2017, en la Universidad "Óscar Ribas" (UÓR); teniendo en cuenta las insuficiencias epistemológicas manifestadas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, entorno a la interpretación del desempeño investigativo de los universitarios. Las cuales impiden la pertinencia social de las instituciones públicas, público-privadas y privadas, en fomentar una cultura investigativa, que promueva el desarrollo del pensamiento complejo ingenieril, necesario para contribuir en la transformación del entorno universitario, social, económico y cultural, bien como en desarrollar proyectos científicos para el progreso del país como un todo (Faustino, 2014).

Todo lo anterior implica la necesidad de superar las concepciones tradicionales, orientados a la formación Matemática de determinados rasgos del futuro ingeniero angoleño, asumiendo un enfoque holístico (Fuentes, 2009). Por consiguiente, es imprescindible formar profesionales comprometidos con el desarrollo de sus pueblos y prepararlos para enfrentar situaciones cada vez más complejas, a fin de dar soluciones trascendentes. Para lograr el propósito de la pesquisa, se aplicó el método histórico-lógico, encuestas, pruebas pedagógicas y la técnica de muestreo aleatorio estratificado para profundización del objeto de investigación. Así los resultados alcanzados fueron sometidos a criterios de expertos de las carreras de Ingeniería Civil y Telecomunicaciones de la UÓR,

existiendo consenso de su relevancia y viabilidad en su implementación en la práctica educativa.

La publicación “formación de docentes, su concomitancia con el paradigma del pensamiento complejo y la manifestación de reproducciones sociales y axiológicas en el aula” realizada por González (2014). Evidencia como el sistema educativo en México, atraviesa por momentos álgidos que exigen de los profesionales de la educación actitudes de compromiso para la transformación social. Así mismo argumenta como en la actualidad los paradigmas que guían la enseñanza deben atender a la formación de sujetos con sentido y actitud crítica, en donde el aula se configure como el espacio que permita el intercambio de ideas para renovar y reestructurar el pensamiento, además de hacer una revisión de aquellas pautas de comportamiento que han dejado observar la falta de actitudes positivas en las interacciones cotidianas.

El trabajo con alumnos que se están formando para desempeñar la labor docente implica al mismo tiempo pensar en el desarrollo del pensamiento crítico, no como una posibilidad sino como una condición necesaria para la práctica educativa, dado que si formamos docentes que son indiferentes ante la reproducción cultural e intelectual, será una pauta en la que con dificultad existirá ruptura, además de que en poco tiempo se convertirían en leales reproductores de modelos educativos que probablemente no les signifiquen mucho, pero ante los cuales no se encuentran en condiciones de considerarlos desde una perspectiva compleja en la que asuman una postura epistemológica y pedagógica desde la cual reestructuren su pensamiento encaminado al sentido crítico.

La investigación denominada “Formación del profesorado de ingeniería desde la Teoría de la Complejidad: un estudio cualitativo” publicada por Cid Reborio, A (2009) presenta una revisión del estado de la cuestión de la didáctica en la ingeniería a través de entrevistas en profundidad a cinco docentes -tres mujeres y dos hombres- como sujetos de investigación desde su propia historia de formación como ingenieros(as) hasta su oficio en la docencia por medio de su práctica docente, su pensamiento didáctico y pedagógico, ejemplos de casos -hechos- de sus clases y supuestos epistemológicos, político y ético sobre el saber, sus creencias, mitos, opiniones y género. Además de mostrar los componentes, estructuras de complejidad en sus relatos docentes y en su pensamiento didáctico desde las historias de vida del profesorado de Ingeniería.

A través de las entrevistas en profundidad logra vislumbrar como el paradigma lineal es el modelo didáctico impuesto de manera formal en la educación superior en ingeniería y por tal motivo entre otras cosas ha generado una crisis en la formación de profesionales en ingeniería. A partir del paradigma de la complejidad es posible articular las partes y el todo, de esta forma se puede mirar que todo proceso educativo en una interpretación, un reordenamiento (comprensión-transformación- comprensión), es complejo, es incierto, es una recreación a diferencia de un reflejo especular que es estático. El proceso educativo es además informal e integral y exige la presencia de un sujeto docente/investigador creador, crítico-reflexivo, activo y ya no pasivo.

Desde este paradigma de la complejidad reconoce a los docentes de ingeniería como seres humanos integrales -racionales/emocionales/sociales- y por tanto se intenta recuperar los silencios/miradas/voces y sensaciones a través de cada una de las entrevistas en

profundidad, lo cual ha permitido mirar de cerca y desde diferentes ángulos, a través de aproximaciones a las transformaciones vividas de cada día del "ser y hacer" intentando emerger el sentido de nuestra vocación del oficio del docente o del "cuidado del otro" o "ética del cuidado", sin perder de vista las diferencias desde el género, los contextos históricos transitados, las trayectorias personales vividas por cada uno(a) y por momentos algunas similitudes o puntos de inflexión desde la profesión del docente de ingeniería. Uno de los objetivos fundamentales de este entretejido de silencios/miradas y voces desde la Complejidad es el reconocimiento de su ser y estar dentro de la práctica educativa de los docentes de ingeniería.

KANT (1798) Afirma, se requiere, en primera instancia, ir hasta lo profundo de su ser interior, el alma donde albergan las emociones y surgen los sentimientos (odio/pasión/amor/desamor/indiferencia). Aprender a gestionar esas emociones es requisito indispensable, para mirar proyectadas -reflejadas- estas emociones por medio de sus sentimientos (seguridad/inseguridad, pánico/confianza) a través de sus competencias y habilidades tanto sociales como profesionales desde el género. Reconociendo que lo anterior, permitirá darse esa relación con el otro(a) y, finalmente lograr alcanzar el surgimiento de su ser y estar en autonomía dentro de la profesión de la docencia. Esta tesis es un cruce trasversal de encuentros y desencuentros con personajes que en ocasiones me invitan muy sutilmente a mirarme en un espejo, es una tesis autopoiética donde emergen constantemente crisis por momentos, al mirarme y reconocerme en ocasiones muy puntuales con algunos personajes, de allí solo queda dos caminos a tomar en esas bifurcaciones, aceptar la crisis -desórdenes- y seguir adelante en un "nuevo orden" o estancarse en una negación de esta. El autor ha optado por aceptar la crisis y pasar un

proceso de despellejamiento voluntario y dejar emerger un nuevo orden emocional/social/racional, lo cual evidentemente no ha sido una tarea fácil, pero ha sido necesario para ir entretejiendo de "vagón a vagón" por llamarlo de alguna manera en ese tren de la vida profesional con destino hacia la didáctica de la Complejidad en la ingeniería.

El carácter de la investigación como se puede comprender después de la revisión teórica e investigativa, muestra como la perspectiva compleja resulta ser un aporte a la discusión y la re significación de la práctica pedagógica ha tomado un poco de fuerza y sustento desde la pertinencia lógica de asumir la realidad socio cultural y educativa no desde una teoría aplicada solamente, sino desde la comprensión de las realidades individuales y colectivas que soportan la motivación, el deseo y las demás dinámicas intersubjetivas que condicionan los procesos de enseñanza y de aprendizaje, pero en especial que sitúan la práctica pedagógica en un devenir constante, una acción transformadora y transformable por quien la asume y la proyecta desde su implicación por el carácter formativo de su quehacer pedagógico.

Metodológicamente, no se referencia un proceso único, por lo que la práctica pedagógica compleja puede ser sustentada desde la relación y función de la misma en la transformación de los seres humanos, comprendiendo que más allá de un desarrollo cognitivo, los contextos educativos y las sociedades en general demandan en la actualidad la trascendencia del saber en el despliegue de la condición humana de cada persona, desde perspectivas liberadoras y complejas que permitan hacer frente a los desafíos de humanidad, los cuales no se resuelven estrictamente con métodos y fórmulas mágicas, aún salidas de procesos de investigación.

El artículo “Práctica pedagógica. Una tensión entre la teoría y la práctica” Realizado por Rodríguez (2006), aborda el problema de la práctica pedagógica de los docentes en formación desde la compleja relación entre teoría y práctica. Presenta cuatro formas de entender/establecer la relación entre teoría y práctica: 1) El componente didáctico; 2) La práctica como momento de utilizar la teoría; 3) La evaluación del cumplimiento de requisitos como la planeación, los diarios, la autobiografía y los registros; 4) El conocimiento que produce. Finalmente plantea la práctica pedagógica como un lugar privilegiado para la interacción comunicativa entre teoría y práctica a través de la experiencia docente en la cotidianidad educativa, cotidianidad que debe transformarse con el objetivo de reconstruir el saber pedagógico

2.2.2 Formación interdisciplinar e ingeniería civil

La publicación “El colectivo docente en programas de ingeniería: una apuesta por la formación de ingenieros a partir de la problematización interdisciplinaria” realizada por López et Al (2012) aborda una experiencia de trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes como estrategia pedagógica y su impacto en la formación del ingeniero, en la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Católica de Pereira. Presenta las evidencias y testimonios a cerca de como desde el año 2005, se implementó el modelo denominado “Colectivo Docente”, una propuesta que nace desde el proyecto educativo institucional y que en el artículo presentado evidencia, como conclusión fundamental, la generación de mayor claridad conceptual y metodológica en estudiantes y profesores, sobre temáticas abordadas y tradicionalmente complejas, cuando se diseña e implementa un

currículo problémico, mostrando finalmente sus alcances y aportes en los procesos de formación ingenieril.

Por otra parte, El artículo “Hacia un enfoque interdisciplinario de la formación en la profesión docente” publicado por Lenoir, I. (2007) hace hincapié en la importancia de la formación interdisciplinaria a la cual debería adherirse cualquier formador que trabaje dentro de un marco profesional. Después de acentuar la escasa identidad profesional en el campo de la educación, comparada, por ejemplo, con la que se encuentra en la medicina o en la ingeniería, el presente texto pone de relieve tres modelos de interdisciplinariedad en una formación profesional de la enseñanza; destacando en el tercero de ellos, cinco niveles de interdisciplinariedad en los cuales se inserta esta formación. En conclusión, esta es una propuesta que se proyecta en el campo de la formación.

Villa, C. F. H., & Arango, D. A. G. (2016). En el libro “ Resumen de Análisis de experiencias de Transdisciplinariedad en los programas de Ingeniería de la Corporación Universitaria Americana”, muestran como en la facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Americana, los procesos de alto impacto, misionales y/o sustantivos, tales como los de Docencia e Investigación, al igual que los procesos de desarrollo de Proyectos de Grado y práctica, que son conexos a los anteriores, de una u otra forma pueden integrarse y articularse, para dar paso a procesos interdisciplinarios, multidisciplinarios y/o transdisciplinarios, en una forma más eficiente y eficaz que fundamente, el propósito de lograr recorrer productivamente la ruta de la alta calidad en dichos procesos, de cara al fortalecimiento y engrandecimiento integral y permanente de los perfiles de los egresados.

En su investigación se pretende analizar el proceso de interacción y cooperación entre las áreas de desarrollo innovador de nuevo conocimiento y la gestión de los procesos académicos e investigativos, en un marco de referencia transdisciplinario, a la luz de una experiencia denominada "foro de lecciones aprendidas" enfocado a la formación de profesionales integrales en Ingeniería y tomando como línea de base ejes fundamentales como:

- Estrategia de Formación por Proyectos en la Facultad de Ingeniería de Corporación Universitaria Americana.
- Objetos de estudio de cada uno de los ejes temáticos que están claramente definidos a través de las asignaturas que componen los Planes de Estudio.

En este caso la relación interdisciplinar es abordada con propósitos formativos claros desde el marco instituido y se encuentra estrechamente anclado a las propuestas y perspectivas de formación de dicha institución.

La publicación denominada "Resumen de La formación interdisciplinaria de los profesores: una necesidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias" realizada por León (2010) presenta una disertación sobre la educación contemporánea, acerca de cómo ésta debe caracterizarse en el quehacer pedagógico por su estructura curricular, por su desarrollo metodológico e integración de los contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) y por experiencias que faciliten una comprensión más reflexiva y crítica de la realidad. De allí, que se plantea la necesidad de una educación que forme a un individuo "no fragmentado" y lo prepare para una educación permanente. En esta investigación se destacan las características emergentes de una propuesta curricular y el

sentido que debe tener está en la relación teórico práctica, con motivo de su relación con la formación de profesionales integrales.

La publicación realizada por Calneggia, et Al. (2016). Denominada “Formación docente e integración interdisciplinaria: Aportes desde una experiencia de investigación y didáctica en el Profesorado Universitario. Diálogos Pedagógicos” hace parte de un proceso de investigación que tiene el propósito de describir analíticamente la experiencia de integración efectuada por las cátedras Investigación Educativa y Didáctica Especial del Profesorado Universitario perteneciente a la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Córdoba (UCC). La finalidad de las cátedras es formar en educación a profesionales universitarios que se desempeñan en el nivel superior, y en el último ciclo de la educación secundaria en la Argentina.

Durante el proceso de elaboración del proyecto, la propuesta de ambas cátedras requirió de algunas decisiones orientadas a responder algunos interrogantes, tales como: ¿desde qué perspectivas generar la integración?, ¿cuáles son las posibilidades de integrar?, ¿qué decisiones sobre la enseñanza y la evaluación supone asumir este proyecto? De esta manera, se avanza desde esquemas amplios respecto a la temática de investigación para orientar la delimitación en tiempo, espacio y contenido. En su concreción se abordan: la investigación educativa, la didáctica y el campo disciplinar específico.

La investigación “Aportes de un enfoque interdisciplinario en la formación inicial docente” desarrollada por Galdames, J. C., & Soto Bustamante, A. M. I. (2003), da cuenta del diseño de una asignatura interdisciplinaria y su implementación. Ella propone una

relación entre profesores y estudiantes, orientada a valorizar el ejercicio de la profesión docente. El proceso de investigación ha permitido dar cuenta de una serie de cualidades personales puestas en juego por profesores y estudiantes, durante el desarrollo de las asignaturas Bases de la Educación I y II. Estas cualidades se reportan como expresiones del diálogo que se propone en ellas y que se busca propiciar en la relación.

La investigación ha mostrado que los contenidos desarrollados son coherentes con una manera de entenderse como sujeto y actor en un contexto educativo. De esta forma, las cualidades que se proponen tienden a proponer un estilo de convivencia democrático, en tanto la experiencia en la asignatura brinda un espacio de participación que se debe asumir a través de la exposición de abierta de las ideas y opiniones.

El artículo “Aspectos teórico-prácticos à formação do investigador interdisciplinar: um estudo da trajetória intelectual de Karl Marx” de Muller, R. R., & Bianchetti, L. (2017). busca, a partir de la trayectoria intelectual de Karl Marx, contraponer la posición hegemónica acerca de la interdisciplinariedad, según la cual, ésta depende de la formación de colectivos para realizarse. Nos posicionamos en la dirección de que es posible ser interdisciplinario y desarrollar investigaciones de este ámbito, en la condición de individuo, desde que haya opción de dedicación y comprometimiento con la perspectiva omnilateral. Esta posibilidad, no obstante, se choca con la organización institucional y curricular predominantes actualmente, las cuales priman por la fragmentación, por la disciplinariedad. Esta constatación, con todo, no debe servir de pretexto para que no confrontemos la situación hegemónica actual de la producción del conocimiento y de las diversas formas de comprometimiento, simplemente porque la perspectiva sistémica es disciplinaria. En este

sentido es que se vuelve pedagógico rescatar aspectos de la trayectoria de la formación y de la praxis marxiana a fin de visualizar alternativas a las posiciones predominantes actualmente, sea la de priorizar las asignaturas, sea la de preconizar como (pre)condición a constitución de grupos, del colectivo, para que pensemos en desencadenar procesos formativos y acciones o praxis interdisciplinarias. Pensar en la formación de sujetos-investigadores y colectivos, a partir de la sumatoria de especialistas disciplinarios, en la perspectiva aquí expuesta, sería un atentado al concepto de interdisciplinariedad.

Contreras y Broitman (2013) en su obra *Desafíos Interdisciplinarios en la Formación Universitaria: una Contribución desde la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo*, abordan la capacidad de trabajo interdisciplinario para responder a los desafíos creativos que impone un mercado complejo y cambiante, es exigencia para los profesionales de la empresa actual (CINDA, 2000), (OECD, 2005), donde un producto no puede ser creado por un individuo (Mamykina, Candy & Edmonds, 2002). Generando un traslape de responsabilidades entre profesionales de disciplinas distintas, e interdependencia para el diseño y producción de bienes innovadores. La primera parte de este artículo reconoce la necesidad de incorporar capacidades creativas e interdisciplinarias a todo nivel de empresas y por ende a las mallas de estudios universitarios. (Vanhamaa, 2006), (Boni, Weingart & Evenson, 2012), (Itkonen, Ekman, & Kojo, 2009). La segunda parte expone como la Universidad del Desarrollo responde a estos desafíos a través de la creación del Instituto de Innovación Interdisciplinaria ICUBO, que nace a partir de las Facultades de Diseño, Ingeniería y Economía y Negocios.

La publicación denominada “formación de ingenieros interdisciplinarios a través de una metodología activa con temáticas integradoras*” publicada por Velandia, Morale y Duarte (2016) La formación de ingenieros en temáticas multidisciplinares es una tarea compleja, en la medida que requiere desarrollar competencias propias de varias disciplinas bien cimentadas; este es el caso de las ingenierías electromecánica, mecatrónica y biomédica, en las cuales, para alcanzar los objetivos de formación, es necesario trabajar temáticas integradoras. En el presente documento se reporta una metodología de enseñanza activa universitaria sobre un tema específico de carácter integrador. Como temática integradora se propone la automatización de un grupo electrógeno.

Se plantea una metodología de cinco fases, cada una con sus actividades, competencias y evaluación, para su puesta en el aula durante un periodo académico. El problema se abordó con estudiantes de ingeniería electromecánica, adoptando un enfoque de diseño modular para la solución del problema. La solución modular permite organizar los grupos de trabajo, adecuando su conformación a la cantidad e intereses de los estudiantes; igualmente permite el aprendizaje colaborativo, incentiva la responsabilidad en la ejecución de las tareas y potencia las competencias comunicativas, pues el éxito en el resultado final dependerá del grado de cumplimiento y compromiso de cada grupo en la labor asignada. La experiencia indica que el control de grupos electrógenos es una temática integradora que permite, a los futuros ingenieros, poner en práctica los conocimientos que han sido recibidos de forma aislada en las áreas de electricidad, electrónica y mecánica.

Adicionalmente, la metodología propuesta potencia el desarrollo de competencias tales como: búsqueda, selección y manejo de la información, trabajo en grupo, tolerancia, comunicación y habilidad para resolver problemas.

La publicación “Bases teóricas de la interdisciplinariedad para la formación científico-investigativa de los estudiantes universitarios” realizada por Verdezoto, et. Al (2018)

Desde la antigüedad, las relaciones interdisciplinarias contribuyeron a establecer estrategias de cooperación. **Objetivo** En el presente estudio se reflexiona sobre la importancia de una concepción teórica interdisciplinar para la formación científico-investigativa superior. **Materiales y métodos** El trabajo metodológico fue realizado con estudiantes del primer semestre intensivo de la Facultad de Marketing y Comunicación de la Universidad ECOTEC y se pudo constatar la importancia de tener una concepción interdisciplinar para romper el esquema del trabajo aislado y construir nuevos conocimientos desde un enfoque integrador y sistémico.

En la investigación se utilizaron métodos empíricos, teóricos y estadísticos con el fin de articular puntos de unión referentes al propósito, objetivos y métodos, a la vez la estrategia por proyectos permitió gestionar el conocimiento desde un problema común, como resultado de las relaciones interdisciplinarias se puede afirmar que constituyen una vía para ajustar el currículo a las necesidades especiales de los educandos. **Resultados** Los materiales utilizados sirvieron para llegar a sistematizar el marco conceptual y aportar con el carácter innovador a partir de dos o más enfoques disciplinarios.

En conclusión, las visitas de campo y las discusiones contribuyeron a la deducción de las bases teóricas de diferentes ciencias científicas, tecnológicas y prácticas para llegar a la solución de una problemática social.

Brito, O. M. S., & Rubio, L. M. G. (2013). Desde su tesis doctoral denominada "La motivación profesional en la carrera Ingeniería Civil. Permite un reconocimiento a diferentes investigaciones realizadas por la autora a partir de la experiencia docente en la carrera Ingeniería Civil, de la Facultad de Construcciones, en la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, en Cuba. La falta de motivación de los estudiantes en el ingreso y el desconocimiento manifiesto de las características de la profesión constituyeron el punto de partida para la definición del objetivo general: elaborar un programa de orientación profesional para la carrera de Ingeniería Civil. Se realizó un estudio diagnóstico en la carrera Ingeniería Civil, y en la Enseñanza Media Superior, a través de la aplicación de instrumentos elaborados con este fin, que permitieron determinar las necesidades de Orientación del estudiante en ambos niveles de enseñanza. Para satisfacerlas, se diseñó un Programa de Orientación Profesional para la carrera "OPIC", basado en actividades de orientación a través del currículum y las actividades extraescolares. Para su diseño, se consideraron los criterios de profesores y estudiantes de la Enseñanza Media Superior del IPVCE "Ernesto Guevara" de la ciudad de Santa Clara y de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Las principales técnicas utilizadas en la investigación para la obtención de la información fueron: la revisión de documentos oficiales, la encuesta, la entrevista y técnicas grupales.

Como herramientas del programa de orientación se confeccionaron folletos de ejercicios preprofesionales para los profesores de la Enseñanza Media Superior, en las asignaturas Matemáticas, Física y Químicas de 10º, 11º y 12º grados y una página Web de orientación profesional para la carrera Ingeniería Civil, que podrá ser instalada en las Intranet de los preuniversitarios y de la Universidad, o en máquinas independientes. Finalmente, se realiza una propuesta de implementación y se proponen los elementos que sustentan la formación disciplinar.

El artículo Científico denominado “ Competencias genéricas en carreras de ingeniería” presenta el desarrollo de la educación por competencias con base en un enfoque sistémico y complejo es una necesidad impostergable en el desarrollo de la Educación Superior en general y en el caso del ingeniero en particular para los nuevos paradigmas y desafíos del Tercer Milenio con un enfoque de Desarrollo Humano Integral Este trabajo aborda la educación en ingeniería con un enfoque complejo e indagando a partir de hechos claves acerca de la formación por competencias, una respuesta a necesidades en educación, donde es necesario superar la inteligencia fragmentada con visiones multidimensionales e integradas. En particular se analiza la visión de los docentes del primer año de ingeniería civil sobre competencias genéricas de alumnos ingresantes.

Los avances tecnológicos y científicos han generado cambios en los modelos de enseñanza al interior de las instituciones de educación superior (IES). Las IES, manteniendo su autonomía y siguiendo los estándares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia, están incorporando técnicas y procesos de enseñanza que mejoran el aprendizaje y permiten el fortalecimiento de competencias, las cuales, aunque

están implícitas en los distintos programas, en ocasiones no se potencializan y dificultan que el profesional formado responda a las necesidades del mercado.

Atendiendo el requerimiento de cambio en el proceso de formación, el Sistema Nacional Universitario de la Universidad Pontificia Bolivariana ha definido un Modelo Pedagógico Integrado (MPI) con el cual se establece una pedagogía participativa centrada en el estudiante y en la autonomía en el aprendizaje, aprovechando las posibilidades para la formación de valores.

En este sentido, el artículo científico escrito por Serrano, et. Al (2011) presentan los resultados obtenidos luego de implementar el MPI para la asignatura de Materiales de Construcción de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, para lo cual se requirió incorporar nuevas estrategias de enseñanza, rompiendo con los esquemas tradicionales de tres quinquenios del programa. La muestra evaluada mostró como resultado el afianzamiento y apropiación de los conocimientos teóricos y permitió a los estudiantes responder de manera acertada en la solución de problemas reales, propios del ejercicio profesional. Adicionalmente, los estudiantes involucrados en el MPI han mostrado una mayor capacidad de análisis y un mejoramiento en las destrezas comunicativas oral y escrita

Por otra parte, Valencia (2010) En el artículo Análisis de experiencias de transdisciplinariedad en los programas de ingeniería de la Corporación Universitaria Americana. Esta publicación plantea sostiene en su tesis central que la ingeniería vive en la actualidad una crisis que se manifiesta no sólo en Colombia sino en el ámbito internacional,

y que para salir de ella se requiere preparar un nuevo tipo de ingeniero. Se señalan los atributos que debe poseer dicho profesional, además de otros que le han sido tradicionales. Se discuten los paradigmas que se han dado en la historia de la ingeniería, con el fin de proponer un nuevo paradigma para el futuro. Finalmente, se incluyen algunos comentarios sobre el impacto de la era digital e Internet.

Boquera Matarredonda, M. D. L. E. (2005). En su artículo "Las metáforas en textos de ingeniería civil: estudio contrastivo español-inglés. Universitat de València" realiza tres tipos de análisis que permite la metáfora: el lingüístico, el cognitivo y el intercultural. Así mismo concluye La metáfora está en todas partes, pero su uso depende en gran medida de su contexto de comunicación. Sí que se utiliza en artículos científico-técnicos, en concreto de la especialidad ingeniería de caminos, canales y puertos. Su grado de utilización, no obstante, es muy bajo. Sigue siendo un recurso que se utiliza más en la expresión de las emociones que en las descripciones del comportamiento o de la forma de llevar a cabo una acción. En contextos científico-técnicos de ingeniería civil se usan menos para expresar y hacer comprender ideas, y más para nombrar y así identificar y describir objetos, materiales, máquinas, elementos estructurales y sus propiedades. Por este motivo, el número de metáforas nominales en el corpus estudiado es sensiblemente mayor que el de metáforas adjetivales o verbales. La metáfora integra lo conceptual con lo lingüístico porque sirve para la extensión léxica, pero cada metáfora se comporta como una unidad conceptual.

Las metáforas más utilizadas por los ingenieros de caminos en su comunicación entre profesionales son las lexicalizadas. Suponen el uso de un léxico convencional aplicado al ámbito técnico, el cual desconocen los que no se dedican a él. Primero se recurre a un término no científico que luego se estabiliza con un significado preciso, para finalmente perder las connotaciones no científicas, como en el ejemplo “fisuración en piel de cocodrilo”. Cuando los que no pertenecen a un grupo profesional determinado se las encuentran, adquieren para ellos nueva intensidad. Esto quiere decir que la metáfora no pierde totalmente su valor de novedad ni su capacidad de recuperación.

La originalidad del lenguaje de la ingeniería civil a la hora de crear nuevo léxico y lo variado de los dominios fuente metafóricos que se utilizan: el cuerpo humano y sus funciones, los animales, las plantas y los objetos. Los dominios que se proyectan son concretos. El tipo de metáfora más frecuente es la antropomórfica porque la característica esencial del hombre es su capacidad de expresarse mediante el lenguaje y prefiere usarse a sí mismo como referente. Se utilizan imágenes cercanas al sujeto y que tienen que ver con su vida cotidiana y sus experiencias. Llama la atención, no obstante, el hecho frecuente de que en ingeniería de caminos un objeto o parte de este se conciba como otro.

Finalmente señala que Las metáforas representan conceptos que a su vez representan una realidad, una imagen mental del mundo y una forma de dar sentido a la experiencia. La metáfora muestra no sólo la personalidad de un hablante, sino la personalidad de un grupo de hablantes que pertenecen a un grupo profesional

Por su parte, Serna (2017) propone la integración de nuevos términos y principios en la construcción de planes de estudios y contenidos de los programas de ingeniería, con el objetivo de innovar la formación, para que los ingenieros gestionen el conocimiento y lo utilicen en la solución de problemas. La propuesta consiste de tres aspectos centrales: 1) dejar de lado el pensamiento lineal y comenzar a ver el mundo de forma holística, 2) formar desde la transdisciplina para el desarrollo de la creatividad, y 3) integrar al Pensamiento Complejo en la formación ingenieril como principio de innovación y de análisis. Se trata de una apuesta para mejorar la impresión que la sociedad tiene de la ingeniería, porque es una de las profesiones que más llama la atención y porque últimamente no hemos hecho mucho por recobrar el protagonismo que tenía en años anteriores.

En perspectiva Jiménez (2007) plantea desde su investigación como el desarrollo del pensamiento basado en el concepto central de *sistema* ha influenciado a todos los campos de la ciencia y tecnología. Los términos de “sistema”, “sistematicidad”, “sistémico”, “enfoque sistémico”, “pensamiento sistémico”, “estructura”, “la sistémica”, “la teoría general de los sistemas”, etc. son los elementos conceptuales que caracterizan al “movimiento de los sistemas”. En este artículo se da una definición general de *sistema* y de los conceptos relacionados, en especial, sobre el estatus científico de la “teoría general de sistemas” y su relación con la ciencia, la tecnología y la ontología científica.

La obra realizada por Paniagua (2018) denominada “La dinamización de las estrategias pedagógicas actuales: una necesidad aplicable a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de ingeniería del siglo XXI” muestra como la dinamización de las estrategias pedagógicas actuales es considerada como una necesidad aplicable a los

procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de ingeniería del siglo XXI. Su objetivo centra su atención en aportar elementos para el diseño de estrategia pedagógica aplicable a los programas de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de Uniremington. Siendo una investigación rigurosa, enfocada en las principales fuentes consultadas fueron libros, revistas científicas y artículos. De igual forma, se utilizó investigación de campo, a través de encuestas estructuradas, aplicadas a docentes y estudiantes de ingeniería, (sistemas, civil e industrial), obteniéndose datos que pertenecen a contextos reales, los que fueron tabulados, graficados y analizados, utilizando técnicas estadísticas.

Entre sus resultados se destacan de lo anterior se obtuvieron hallazgos que evidencian la participación, experiencias y expectativas de los diferentes actores, así como la respectiva discusión de las temáticas encontradas, las que se abordan en el artículo. Conclusiones. La estrategia pedagógica resultante, definitivamente deberá orientarse hacia la formación de un ingeniero con libertad de pensamiento, capacidad crítica, vocación innovadora y emprendedora, facilidad de movilidad nacional e internacional, interacción física y virtual con pares, acorde a las necesidades dentro de un contexto globalizado, donde definitivamente se deberá integrar la fundamentación teórica y científica con la innovación creatividad y la práctica.

La investigación realizada por Pacheco (2017) El conocimiento pedagógico del contenido en tres docentes ingenieros: un acercamiento desde el análisis multimodal del discurso, aporta una mirada reflexiva a aquellos docentes que no tienen formación pedagógica, pero que están interesados en desarrollar una visión crítica de los procesos de formación académica. Para esto, se profundiza en el conocimiento pedagógico del

contenido manifestado en las prácticas de aula de tres académicos que no tienen estudios en Pedagogía, pero que imparten docencia en Educación Superior. Por medio del análisis multimodal del discurso, se exploraron las interacciones semióticas a través de la observación de las actividades típicas desarrolladas al interior del salón de clases, con el objetivo de describir las prácticas docentes de tres ingenieros de una escuela de Ingeniería Civil Industrial de una universidad tradicional chilena. Así, se realizó un estudio de casos múltiple, mediante un registro audiovisual de dos sesiones de aula y una entrevista semiestructurada por cada uno; de este modo, se analizó el discurso de aula con el propósito de develar cómo los académicos despliegan los recursos semióticos que articulan para la formación profesional de sus aprendices. Los hallazgos nos muestran que el profesorado genera un discurso de aula marcado por el conocimiento particular de su materia; dado esto, los medios y modos semióticos que despliega varían según el tipo de conocimiento disciplinar que se produce.

Como bien sabemos, la formación de competencias profesionales conlleva la integración de diversos conocimientos para el logro de estas, por lo que la relación entre contenido disciplinar y conocimiento pedagógico debiera ser más bien intrínseca e inclusiva. Lo anterior, implica que los docentes -independiente de su formación profesional- debieran manejar representaciones culturalmente construidas, no solo de sus materias y contenidos disciplinares, sino también de su accionar pedagógico.

La tesis doctoral de "Zavala, G. R. (2015). Nombrada "*Optimización multiobjetivo aplicada a problemas reales de ingeniería civil*" muestra como en las dos últimas décadas se han producido muchos avances en el campo de la optimización multiobjetivo con

metaheurísticas, pero han sido pocos los trabajos que han abordado problemas de ingeniería civil del mundo real, como el dimensionamiento integral de estructuras de barras espaciales que incluyen nodos rígidos, materiales distintos y efectos de segundo orden.

El dimensionamiento integral de una estructura civil en una sola etapa, es decir, determinar los parámetros geométricos de las secciones transversales de todos los elementos que componen la estructura, se vuelve cada vez más complejo cuando el tamaño de la estructura crece. Éste es un problema de optimización multiobjetivo con restricciones porque si se quiere reducir costes económicos (en términos de la cantidad de material utilizado) no se puede hacer sin tener en cuenta las deformaciones que pueden dejar a la estructura fuera de servicio. En este punto entran en juego las restricciones que limitan las soluciones para que la estructura sea estable, garantizando la resistencia de los materiales y las proporciones geométricas (espesor - altura de las placas y ancho - alto de las barras).

En este contexto, se ha realizado una revisión del estado del arte que ha dado lugar a la publicación: "A Survey of Multi-objective Metaheuristics. Applied to Structural Optimization. Structural and Multidisciplinary Optimization. Volumen 59, Número 4, páginas: 537-558. 2013", donde se han recopilado 58 artículos relevantes desde 1992 hasta 2012. También se ha propuesto una clasificación con la que se ha logrado agrupar y determinar la complejidad de los problemas y que técnicas metaheurísticas empleadas para el diseño estructural. Las conclusiones alcanzadas han sido que se ha investigado poco sobre el comportamiento de las técnicas metaheurísticas de optimización multi-objetivo para resolver problemas como el planteados en este trabajo de tesis, así como que tampoco se han utilizado técnicas recientes.

Para poder investigar sobre metaheurísticas multi-objetivo y la resolución de problemas de estructuras civiles ha sido necesario de implementar nuevas herramientas software que no estaban disponibles. El enfoque seguido ha sido combinar un software de diseño de estructuras realizado por el doctorando llamado Ebes (Estructuras de Barras Espaciales) con el framework de optimización multi-objetivo jMetal. El resultado ha sido la herramienta jMetal+EBEs, que se ha publicado en "Integrating a Multi-Objective Optimization Framework Into a Structural Design Software. Advances in Engineering Software. Volumen 76, páginas: 161-170. Octubre 2014".

Las líneas de investigaciones abiertas han propiciado investigar la factibilidad y eficiencia de los algoritmos para diseñar estructuras civiles de diferente complejidad. En este contexto, se han diseñado dos puentes atirantados de distinto tamaño, dando lugar a dos problemas de corte real, y se han abordado con un conjunto representativo de metaheurísticas multi-objetivo representativas del estado del arte. El estudio llevado a cabo se ha presentado en el artículo "Structural Design using Multiobjective Metaheuristics. Comparative Study and Application to a Real World Problem. Structural and Multidisciplinary Optimization. Aceptado el 21 de junio de 2015." En el cuarto artículo que avala la tesis doctoral ("Distributed multiobjective metaheuristics for real-world structural optimization problems". Computer Journal. En prensa desde el 21 de agosto de 2014) se ha realizado un estudio sobre una estructura civil de muy alta dimensionalidad, que consiste en un puente atirantado de más de 160 metros de largo. Abordar su resolución ha obligado a implementar metaheurísticas paralelas para poder usar un clúster de más de 400 núcleos,

con el que se han obtenido resultados satisfactorios en unas horas que, de otra manera, usando un único ordenador, hubiera llevado más de medio año de cómputo.

Casallas y Arcila (2018) afirman en su investigación de tipo estudio de caso, Aportes en la construcción de competencias de la práctica profesional de ingenieros civiles en formación, desde el enfoque del Profesional Reflexivo, que, en la actualidad, el desarrollo de reformas curriculares basadas en competencias supone cuestionar el modelo y el contenido de estas. Se selecciona el enfoque Profesional Reflexivo como la base para construir un modelo de competencia alternativo que recoja la complejidad de las relaciones entre teoría y acción profesional. La investigación es un estudio de caso múltiple. En esta, al igual que en la primera replicación, se aplicó una encuesta semiabierta que se compone de preguntas sobre la realización de la práctica al interior de la empresa, y que tiene como objetivo evaluarla. La información se obtuvo de 32 tutores empresariales de prácticas profesionales en un programa colombiano de ingeniería civil. Mediante análisis de contenido, se categorizó de acuerdo a dos concepciones (Técnica o Reflexiva). Como resultados se ratifica el predominio de la Técnica y se identifican un conjunto amplio de proposiciones de síntesis que sirven de contenido de cada una de estas concepciones. Información básica para formular competencias que posibiliten prácticas profesionales para formar los estudiantes desde un enfoque reflexivo.

Capítulo tres: Referente Teórico

La perspectiva histórica de la educación y el acto pedagógico permite contemplar un rasgo histórico y de trascendencia humana que ha avanzado en el tiempo a partir de procesos inminentemente transmisioncitas, lo que se hace evidente por ejemplo en el relato que Turbón (2006) en su libro *Evolución humana*, realiza destacando el devenir del ser humano en toda su evolución y la importancia del carácter pedagógico en la evaluación de los homínidos hasta el logro de desarrollo de los *Homo sapiens*.

En la vigencia, autores como: Comenius, Pestalozzi, otros permiten afianzar la relación entre el acto pedagógico y el sentido de la enseñanza. Así lo expone Galarza (2011), Capera y Torres (2014), cuando presentan las experiencias en el contexto educativo, reconocidas desde la búsqueda incesante del escenario de la investigación, teniendo siempre como base el carácter pedagógico y educativo, su relación con el entorno socio cultural y la disposición en la que el saber disciplinar es enseñado, haciendo de esta historia de la pedagogía un referente de conceptualización y profundización que permite estudiar la historia misma de la pedagogía alrededor del tejido de las relaciones complejas que se dan entre el acto de enseñar y las posibilidades que se articulan en el proceso de aprendizaje, como lo señala Zuluaga (1999) “una historia es posible por sus fuentes y por las conceptualizaciones que permiten reescribir el complejo tejido” (p.15).

Por su parte, Galarza (2011) permite comprender la trayectoria de los modelos pedagógicos a través del estudio de diferentes prácticas pedagógicas, lo que a su vez posibilita concluir como la relación entre la práctica y el modelo específico de enseñanza,

resulta ser una variable determinada al momento de alcanzar procesos de aprendizaje medibles, una perspectiva un tanto paramétrica que responde sin lugar a duda, a la estructura tradicional de aprendizaje, una lógica de comprensión de la práctica docente desarrollada desde una estructura metódica con relación a los procesos y desempeños esquematizados del que hacer docente.

En este sentido la investigación de la práctica docente, presenta muchos casos similares en los que la práctica pedagógica se sitúa en una estructura evaluativa de rigor, que centra su atención en los indicadores asociados a la evaluación del aprendizaje, muchos de ellos, logrados desde la transmisión y adquisición de la información, valorados en forma tradicional y esquemática.

El mismo Galarza (2011) permite comprender la lógica como:

los procesos en la práctica docente, aplicando una metodología por conveniencia según sus conocimientos de lo que se desea enseñar y aprender. Por ello, una de las conclusiones más relevantes es que todo deriva de la inexistencia de un único modelo pedagógico y la aplicación de acuerdo a la necesidad del quehacer en el aula, aunque predomina el modelo tradicional (docente y contenidos) por la falta y la necesidad de actualización pedagógica (p.118-119).

Es así como el reconocimiento de las variables que intervienen en el proceso pedagógico permite comprender la relación que tiene la misma pedagogía y su despliegue desde el que hacer docente con el currículo y su finalidad. Así las cosas, la metodología se encuentra determinada al desarrollo instrumental de técnicas, procesos e incluso instrumentos de

aprendizaje en dónde el rol del maestro implica pensar el cumplimiento de una misión, visión determinadas bien sea por una institución o un sistema escolar definido, dejando el acto pedagógico sumido en la más simple determinación, coartado en su deber ser y su compromiso social con la transformación de la educación desde el reconocimiento de las necesidades individuales y colectivas de los seres humanos como sujetos políticos, sociales, culturales e históricos propios de una sociedad que se entreteje con otros contextos culturales, tecnológicos, políticos y humanos.

Al pensar e interrogarse sobre las posibles movilidades epistemológicas del acto pedagógico desde su perspectiva histórica, como lo señalan Losada y Tabares (2017) es difícil encontrar emergencias en el acto educativo, posturas que sin dar lugar el desarrollo teórico históricamente declarado, permitan dar cuenta de las novedades no estructuradas y anquilosadas en un sistema educativo, que permitan dar cuenta de la ruptura y discontinuidad de la práctica pedagógica y que abran las puertas como lo afirma Velasco (2014) a una práctica pedagógica compleja, comprendida esta, como aquella experiencia de encuentro entre seres humanos que a través del conocimiento y la experiencia comparten en un escenario dialógico sus diferentes formas de pensar en torno al deseo innato de escuchar y aprender, sin estar determinadas por la utilización de esquemas y/o dispositivos inflexibles del saber.

Es por ello por lo que Losada (2017) afirma que “la escuela como ambiente vital de la persona permite contemplar la realidad de los estudiantes como el espacio privilegiado que posibilita la construcción de su proyecto de vida” (p.98), por tanto, comprende el acto educativo desde el reconocimiento de las emociones de los estudiantes, que se han perdido

en la forma pedagógica de educar, dado el carácter avasallante de oprimir al educando necesitado de libertad y emancipación. Dicho autor reconoce que, a su parecer, la “Pedagogía del encuentro y la multiculturalidad, esto como una respuesta oportuna para que cada sujeto pueda construir desde lo que nos une: la necesidad de aprender a educarse.

Al respecto, Capera y Torres (2014) concluye que uno de los retos de la pedagogía es promover el desarrollo y empoderamiento de la cultura, poniendo este argumento como un pilar fundamental del pensamiento educativo y el desarrollo oportuno de una educación propia que se base en la convicción y en el reconocimiento de la riqueza cultural propia y el afianzamiento de la relación familia y escuela.

Sin duda, han sido muchas las perspectivas reflexivas e investigativas que se han presentado a cerca del quehacer pedagógico, los procesos de enseñanza y el aprendizaje, no obstante, la política educativa ha definido planes, programas y proyectos que se han estandarizado, algunas provenientes de escenarios globales que suponen el alistamiento del sistema educativo y el desarrollo de prácticas pedagógicas que atienden la necesidad de resultados y cumplimiento de indicadores asociados al objetivo central de cumplimiento de tales políticas. Empero, dicha estructura ha generado como resultante serios e importantes vacíos en la atención de las necesidades y el cumplimiento del verdadero requerimiento social a la educación, la transformación de las sociedades.

En medio de este debate, es posible reconocer las palabras de Giroux (1999) quien dice que es necesario “hacer lo político más pedagógico” (p.178), siendo esta la oportunidad para crear condiciones para esos seres humanos que requieren de la educación no que se

midan sólo los resultados, sino una verdadera transformación efectiva de la vida social, individual, económica, cultural y política como lo expresa Zambrano (2000) la educación es cultura y la pedagogía una manifestación callejera de esta cultura en la que está inmersa, protagonizada por el sujeto educable, de modo que, “las nociones de pedagogía, cuando se configuran espacios de crecimiento y desarrollo en plenitud de las diferencias que tienen los seres humanos o cuando se concede el paso al otro para expresar la responsabilidad del reconocimiento a la identidad humana” (Palacio y Arias, 2016, p.759) con la razón de formar culturas propias desde el rol del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

La pedagogía recorre múltiples caminos en su acción, en la actualidad de ella depende el desarrollo y la construcción de realidades plurales, multiculturales y múltiples representaciones sociales que la ven como un apoyo ciudadano, educativo y de transformación del ser a ser más humano.

En esta medida, es prudente suscitar la perspectiva de la pedagogía como finalidad del conocimiento con lo cual emprender la marcha a una acción representa el sentido de la pedagogía que a voz de Freire (2005) expresa la que “quien razona el camino de la presión a la liberación por medio del diálogo de saberes”. Tal dialogicidad representa el vehículo que lleva la pedagogía a la educación en su momento de praxis. Como lo expresa Nervi (citado en Cardenas, Soto, Dobbs, y Bobadilla, 2012) es obligatorio que “la pedagogía produzca conocimiento desde un lugar y objeto propio, enfrentando los vacíos epistemológicos derivados de su dependencia de otras disciplinas” (p.482).

De esta manera se proclama que la pedagogía es la responsable del conocimiento para educar al hombre y es “el hombre el que hace la educación de él (Kant, 2003, p.20) por ende, es su principal razón se requiere un sustento teórico abierto e interdisciplinar para fundar las nuevas comprensiones complejas del acto pedagógico desde sus posibles uniones con el saber, la experiencia y el conocimiento que se entreteje entre y con las diversas disciplinas

Según (Cárdenas, 2012, p.486) “saber educar” representa la simbiosis dialógica Inter independiente, que permite enfrentar vacíos del contexto en que se actúa, dado que el saber educar, es posible a partir de la intervención pedagógica en la sociedad que responde a su vez al aporte conjunto del saber formativo de cada individuo. Como lo afirma Zambrano (2011) asociando sus ideas a la visión de Meirieu “no hay libertad que no esté vinculada con la autonomía del individuo; no hay poder en la

pedagogía que no sea el objeto de reflexión respecto de la libertad y la autonomía”
(p.39)

De manera coherente, Durkheim (1975) le otorga valor al proceso de formación de la autonomía, reconociendo las características de la educación, al educador y su influencia en la transformación del ser humano, lo que sin duda, es una clara muestra del reconocimiento de las múltiples influencias que tienen relación con el acto educativo, pero a la vez representa el escenario de reconocimiento de los posibles cambios que la educación y la pedagogía en específico puede hacer a la vida de los seres humanos, como simbología de la transformación realizada por parte del educador en el proceso de potenciación y descubrimiento de cada individuo.

De tal forma, el rol del docente en su papel de educar, forma parte esencial del carácter y sentido que la educación toma como sustento y significado de su papel en la historia de las sociedades. Por ello, pensar en la clase de educación que necesitan las sociedades actuales, no sólo será promisorio de los maestros, debe ser la responsabilidad compartida que los grupos humanos, sistemas escolares y especialmente políticos deban hacer ante el propósito de mantener el acto educativo, como un acto movilizador y transformador siempre a la vanguardia de los retos y desafíos que propone el entorno.

El sujeto implicado en nuestro caso el docente que se involucra en la investigación, establece a partir del enfoque cualitativo dado por la investigación biográfica narrativa, una estrategia discursiva, teórica, y didáctica, que se moviliza en las acciones de desaprender, reaprender, aprender y complejizar, visto esto como un proceso en cada uno de los momentos áulicos vividos. A partir de esta experiencia se logra percibir de forma clara las movilizaciones del pensamiento del educando, entendidas las movilizaciones del pensamiento como las que el sujeto implicado detecta en su encuentro áulico tales como: silencio ante una interrogación, o petición de intervención, timidez permanente, distracción, charla continua y común entre compañeros de clase, poco o nulo lenguaje técnico, desconocimiento de procedimientos técnicos y metodológicos alternativos para la investigación, apropiación del método científico como única forma de crear conocimiento, insensibilidad por el otro, aislamiento, desconocimiento del uso de las tecnologías en pro de su conocimiento, poco interés por los acontecimientos históricos y actuales, falta de interés por investigar e indagar sobre asuntos de la disciplina y pasividad en el momento de trabajo en grupo.

El anterior escenario se vivencia en los diferentes grupos o cursos que inician el recorrido por las actividades académicas que dirige el sujeto implicado en la investigación, en este caso el docente, el cual motivado por su conocimiento en el área de educación, su experiencia de vida áulica y su conocimiento disciplinar, articula de forma estratégica las herramientas didácticas en pro de lograr que el educando active todo su potencial y cambie las actitudes, conceptos, posiciones sobre su realidad entre otras y su futura vida profesional. La enseñanza mirada no como un fin sino como un todo que encierra múltiples variables, hace que la estrategia docente debele de forma temporal, el cambio de los educandos, obteniendo como resultados personas sensibles con el otro y con el mundo que los rodea, creando análisis crítico frente a la situación de estudio dada, generando confianza en si mismo y en su discurso, trabajando en grupo y potenciándolo para el logro y alcance de conocimiento nuevo, concentración permanente, uso de herramientas tecnológicas apropiadas a su área de conocimiento, acatamiento de las reglas y códigos establecidos, aumento del vocabulario técnico, entre otros.

Solo el docente percibe los cambios y solo el docente es capaz de traducirlos y entregarlos a cada educando, todo con el fin de que se apropie de forma constante de su papel de constructor de conocimiento y transformador de realidades, y es en ese momento áulico en donde se establece la practica pedagógica compleja; practica porque es un acto propio del hacer docente en aula, pedagógico por que conduce al conocimiento y compleja porque enlaza las variables de experiencia, discurso, lenguaje, disciplina y técnica, situaciones históricas, contraste de las mismas en contemporaneidad, para movilizar al educando en el viaje en el tiempo y que el mismo determine si el conocimiento, las teorías, y los fenómenos analizados en la situación problémica son estancos o dinámicos, surgiendo de forma voluntaria emergencias del conocimiento nuevo, expresados de forma oral o

escrita, por medio de un mapa mental o de un grafico de experiencia vivida, a través de un discurso que contiene referentes teóricos que hacen de su discurso verdad para el sujeto, pero en algunos momentos se cae de forma repentina su postura, por la intervención en dialogicidad de otro actor en el aula, y este puede ser el docente o un compañero de estudio que pretende justificar sus verdades a partir de el ejercicio teórico practico que siempre trasversa las actividades académicas.

Con este sutil paso por una experiencia áulica, se devela la desridigizaciòn del método, siendo la practica pedagógica un acto propio del docente que legitima sus conocimientos, sociales, culturales, técnicos e históricos y proporciona un ambiente en el cual el educando se imbuye en el mismo y deviene en sujeto cognoscente, de forma sencilla y no rigurosa como el método científico, en donde procedimentalmente obtengo el conocimiento a partir del conocimiento teórico y el conocimiento del objeto de estudio. Por tanto, la practica docente es un acto de disposición del sujeto implicado que genera los despliegues cognitivos, actitudinales, pretendiendo siempre llevar al educando al fin o al para qué, en este caso, y lograr que se implique en su ejercicio de conocer y aplicar su conocimiento teórico y practico en cada una de las situaciones profesionales que vivirá.

Capítulo cuarto: Marco Metodológico

4.1 Metodología de la investigación

Se asume para esta investigación el enfoque Biográfico narrativo, entendido como un proceso que vincula el enfoque cualitativo.

El enfoque biográfico narrativo precisa la modalidad de investigación que permite ampliar el conocimiento sobre lo que realmente sucede en un entorno específico, para el caso, el escenario de formación académica de ingeniería civil.

En esta metodología se proyecta la construcción subjetiva mediante la narración descriptiva y personal, encontrando sentido y significado. En esta perspectiva Bolívar, Domingo y Fernández (2001) expresan: “En sentido amplio, es posible decir que los humanos, en su relación con los demás y consigo mismos, no hacen más que contar/imaginar historias, es decir, narrativas”. Y complementan Connelly y Clandinin (1995) con esta afirmación: El estudio de las narrativas es, por tanto, el estudio de la forma en que los seres humanos hacen experiencia del mundo. Esta noción general se traslada a la concepción de que la educación es la construcción y reconstrucción de historias personales y sociales; los profesores y los alumnos son narradores y personajes de sus propias historias y de las de los otros.

Siguiendo a Bolfvar, Domingo y Fernández (2001), quienes citan a Legrand (1993, p.184), el diseño de esta investigación comparte un conjunto de componentes, que pueden adoptar los dispositivos de la investigación narrativa.

El investigador decide un tema a estudiar biográficamente, para lo que es vital abordar la descripción narrativa que convendrá realizarla, según Gudmundsdottir (1996) a partir de una alta “competencia narrativa” que facilite la interpretación que se desea

La metodología de la investigación narrativa, según describen Clandinin y Connelly (1995), comienza con un proceso de colaboración que implica contar historias y recontarlas por los participantes en un proceso de investigación, subrayando la importancia de una construcción mutua de un relato compartido en las relaciones de investigación, que permita afluir la subjetividad. Respecto a la elección del tema que se hizo en esta investigación, corresponde de acuerdo a Losada y Tabares (2017) a “Movilidades epistémicas del acontecimiento pedagógico. Emergencias para educar en la diversidad”. Tal vez sea un tema que evoca circunstancias específicas de cada integrante de la comunidad educativa, sus hitos históricos que son abordados para darle el sentido original de transformar pensamiento con la finalidad de incluir y educar para la vida.

Normalmente una investigación narrativa comienza con la recogida de relatos (Auto) biográficos, se desarrollan una o varias entrevistas que son registradas en audio, y transcritas íntegramente. (RIESSMAN, 2002). Sin entrar aquí en la determinación del tema a investigar, una gran parte de cuestiones – de modo complementario o en exclusividad – pueden ser estudiadas biográficas narrativamente. No obstante, la presente investigación

privilegia el autor relato que involucra desde esta perspectiva metodológica, el recuento de los hechos y aproximaciones que se insertan en una experiencia de sentido y carácter pedagógico.

Así, la investigación social, permite reconocer las vivencias en el trabajo, la identidad profesional u organizativa, los ciclos de vida, etc. Como lo plantea Bourdieu (1999), con motivo de su investigación de entrevistas biográficas de personas excluidas o marginadas, logrando describir lo que, en muchos casos, supone el proceso de entrevista.

Es allí donde el investigador comparte la vida/retrato, colaborando e involucrándose en la voz que refleja el relato. Por ello, en la investigación narrativa, trata de vivir la historia, donde la narrativa confluye desde sus diferentes perspectivas, para complementarse en un mismo sentido.

“Todos aquellos documentos en los que una persona revela sus características sociales y personales en formas que las hacen accesibles para la investigación. Incluirían diarios, cartas, fotografías, historias de vida e incluso inscripciones de lápidas. Hoy día deberían incluirse también videos y sitios web personales” (Prólogo a la edición española de (Thomas y Znaniecki, 2004, p.14)

La investigación propiamente dicha consiste en practicar determinados análisis sobre el material. En el fondo, se cuenta con dos grandes tradiciones de análisis Bold (2011), la primera es un enfoque estructuralista que se centra en la búsqueda de elementos comunes dentro de los relatos e historias, examinando su estructura más que su significado. Una

segunda vía es un enfoque temático que se centra en el significado dentro de las narraciones. — Análisis temático.

El énfasis es el contenido del texto (“lo que dice”, más que cómo lo dice), partiendo del supuesto de que el lenguaje expresa de modo directo la realidad. Los textos narrativos se estructuran en temas y categorías, que sirven para el análisis que el investigador realiza del texto. — Análisis estructural. Interesa la forma como la historia es contada y, por lo tanto, cómo un narrador, por particulares dispositivos narrativos, hace persuasivo un relato. Por eso, más allá del contexto referencial, el lenguaje se constituye en el objeto central de investigación. — Análisis interaccional. Importa el proceso dialógico entre el narrador y oyente, dado que las narrativas de experiencia acontecen en contextos particulares, donde entrevistador y narrador participan en una conversación, donde ambos construyen, interactivamente, los significados. — Análisis performativo.

La narración se entiende como una puesta en escena mediante la que se pretende involucrar a la audiencia, persuadirla y, en determinadas circunstancias, inducirla a actuar. La interpretación de los datos es dependiente del tratamiento que se haya hecho de ellos, pero no se identifica con él; exige formular explícitamente y de modo sistemático las hipótesis presentes en la interpretación. Al tiempo propone que, estas hipótesis extraídas de un caso singular, pueden tener un significado más general, al inscribirlas en un marco teórico y en un contexto de sentido.

El proceso finaliza con un reporte o informe de investigación. El reporte de la investigación biográfico-narrativa es – “a su vez – una particular forma de relato, que será leído (y, tal vez, consensuado), en primer lugar, por el/os narrador/es, y – en segundo lugar – por un público más amplio. Una buena investigación narrativa no es solo aquella que recoge bien las distintas voces sobre el terreno, o las interpreta, sino también aquella que da lugar a una buena historia narrativa, que es – en el fondo – el informe de investigación. Para realizar el reporte se practica un cierto “arte del bricolaje”, dado que se deben unir las diferentes piezas de modo que otorguen un significado, si es posible ampliándolo Bolívar, Domingo y Fernández (1998). Elaborar el reporte, que haga significativa la aportación al texto narrativo, es condensar desde la interpretación exegética y hermenéutica, la estimación de cada parte en función de un todo. El informe de la totalidad está determinado a su vez, por la valía de cada parte.

El dar sentido a lo vivido, experimentado en la investigación, es lo que le permite al investigador biográfico-narrativo encontrar la coherencia y confrontación entre lo teórico y el trabajo de campo para dilucidarlo en el informe final de resultados (Huchim y Reyes, 2012).

Capítulo Cinco: Resultados

5.1 Proximidad como pretexto del contexto formativo

La temporalidad como elemento crucial en la demarcación del trayecto profesional, permite narrar la relación de los hechos asociados con el acercamiento y proyección de un proceso formativo disciplinar que se torna con el paso del tiempo en riqueza intelectual, experticia y compromiso de conocer más, en despliegue e implicación de una andadura formativa hacia el pensamiento complejo en la educación y la formación académica del profesional de ingeniería civil.

La entrega, el giro y la posibilidad de hacer un tejido narrativo desde esa perspectiva, despierta el interés de la investigación, que después de asumir el perfil autobiográfico narrativo se proyecta para dar cuenta de la relación de conocimiento, el giro epistemológico y epistémico que la práctica docente toma, desde y hacia una perspectiva compleja de la formación humana.

5.2 Tránsitos, giros y migraciones epistémicas desde la formación

Partiendo toda experiencia de vida, se logra tejer en la memoria los inicios de un quehacer profesional en la Ingeniería Civil, es así como en el año 2003 la exigencia disciplinar era de altísimo nivel, por la condición obligatoria de comprender la disposición de las líneas de distribución de agua potable en la ciudad de Armenia, Colombia. Reto en el proceso formativo y ocupacional, en respuesta a las demandas importantes en el manejo del

fluido vital agua potable y el cumplimiento de estándares relacionados estrechamente con los requisitos del contrato firmado en ese año.

Hasta allí, es posible ver reflejado un profesional que por su labor y disciplina, se proyecta en el ejercicio de la profesión, pero existía algo que muy dentro de su ser y naturaleza humana, inquietada y no dejaba de estar insatisfecha, aún sin saber por qué.

El reto de la comprensión y manejo de la mecánica de fluidos y las diferentes tipologías de las tuberías existentes, enterradas y entramadas en el suelo urbano de la ciudad, permitieron comprender la relación de conocimientos, redes y tejidos, una urdimbre especializada que se comportaba de acuerdo a su concepción y diseño basado en la modelación hidráulica. Redes y relaciones que implicaban un pensamiento no solo en el objeto de abastecimiento, sino en la relación de sentidos que esta red trazaba en el horizonte del bienestar humano, en su salud, cuidado y calidad de vida.

Con la ayuda de un ajuste del mismo modelo y con mediciones en campo, evaluar su comportamiento cercano a los parámetros de diseño fue algo fácil, culminando con el ajuste del modelo hidráulico que a su vez conllevó la toma de decisiones estratégicas con relación a los retos de expansión del contexto urbano.

Estas condiciones de vida como profesional en acueductos, se constituyeron en el simple y prolongado transcurrir del tiempo, fueron casi nueve (9) años prestando el servicio de profesional en el área, hasta lograr posteriormente el escalar al punto de gerenciar la empresa de servicios públicos de la ciudad.

Se plantea este comentario sobre la importancia que debe tener todo ascenso en las escalas empresariales, debido a que, si no fuese por el arduo trabajo en los inicios de la carrera en el área de dirección técnica y administrativa, hubiese sido casi imposible comprender desde la Gerencia General, los retos complejos de la prestación y comercialización de servicios públicos y enfrentar todos los retos adicionales que este importante desafío trajo para el aprendizaje en la vida.

Sin lugar a duda, la angustia, el estrés, la ansiedad, la expectativa fueron algunas de las emociones vividas durante aquel tiempo bajo el rol Director Operativo. Momentos de verdadera inestabilidad, incluso laboral que obligaron a pensar no sólo en la experiencia y aprendizaje adquirido, sino también, a reconocer que el escenario de la educación superior y la formación, serian un espacio anhelado y muy deseado por la subjetividad.

Era entonces la hora de pensar que la experiencia y trayectoria podrían ser útiles en un contexto formativo. Fue el momento de buscar nuevos horizontes y asumir retos nunca pensados, desafíos personales, humanos, sensibles y de carne y hueso. Se acercaba la hora de afrontar, sin saberlo, momentos de inestabilidad laboral que, pese a la trayectoria y recorrido en la función administrativa de la empresa de servicios, llegarían para generar cambios profundos en la perspectiva disciplinar, humana y principalmente epistemológica.

Aquella perspectiva de conseguir empleo llegaría, los intentos de ingresar a una planta de personal de una empresa, el estar ligado a un paradigma de producción parecía por momentos el único camino de proyección laboral. Sin embargo, el anhelo sentido de vivir

la experiencia de aprendizaje y formación llenaba de ilusión al sujeto implicado, haciendo orientar las búsquedas de empleo hacia el escenario educativo, con el anhelo de entregar la riqueza intelectual y la experiencia laboral a otros, a partir del aporte profesional e intercambio de saberes y experiencias de aprendizaje.

Fue así como se detuvo en este tópico, priorizando el deseo y tomó la decisión de su vida, asumir desde ese momento la educación para la vida y dejar de pensar que la misma estaba sólo al servicio de la consecución del trabajo.

Así pues, con un grupo de amigos, da los primeros pasos en la inserción a la vida universitaria, ingresando a procesos de educación no formal, diplomado en docencia universitaria en la Universidad del Quindío, logrando cursar de forma rigurosa y con innumerables interrogantes, aquellos esbozos de un nuevo conocimiento en campo de las ciencias de la educación.

Fue de este inicio en dónde surgió algo especial que generaba la exigencia de reflexionar sobre implicación del discurso de cada uno de los profesores y su incidencia en el pensamiento, sabiendo que en muchas ocasiones aquellos discursos terminaban por “no decir nada”, aparentemente, aunque por supuesto se encontraban llenos de contenidos y profundidad en su presentación y argumento, de una riqueza intelectual, semántica y fortaleza epistemológica. No obstante, también se transmitían y eran recibidos por el sujeto en una indescrptible forma y estructura de obviedad, sin representar algo trascendente desde el acto pedagógico, por el contrario, tales conocimientos pedían ser abordados instrumentalmente, como si estuvieran en un formato anquilosado y anticuado, como si el

acto de enseñar sólo estuviera dispuesto para quienes desean transmitir y otros deseen recibir automatizadamente contenidos e información, lo que implicaba desde siempre el tratar de superar los límites, en que el acto pedagógico define en su naturaleza y orden una herramienta institucional, que a través de lineamientos curriculares y demás políticas públicas, impiden que el acto humano de enseñar y aprender se desprenda y transite por su propia andadura.

Ya que la racionalidad práctica en el ejercicio narrativo ha permitido algunas remembranzas, es importante dar cuenta de la forma inquieta que permitió ratificar la afectación del discurso docente en el pensamiento generando una motivación de apertura por las ciencias sociales, una apropiación sobre la importancia de las nociones de cada palabra, categoría de conocimiento, la relación de conexiones permanentes en construcción y deconstrucción cognitiva y las perspectivas investigativas, para el abordaje del camino hacia el conocimiento del conocimiento.

Este significativo giro y migración epistémica del sujeto implicado en nuestro caso el docente, en este caso, hizo del conocimiento un aliciente más para enamorarse del acto educativo, en el sentido del amor por el conocimiento y el aporte implicado que debemos hacer a la sociedad misma. Por ello, es quizá en este punto de la vida, en dónde el giro epistemológico en la formación y proceso de cualificación comienza a darse, no en forma excluyente o separada de la formación disciplinar inicial como ingeniero civil, sino más bien, de manera complementaria y enriquecedora, desde la apropiación y apertura hacia el conocimiento de nuevas formas de comprender la relación entre lo uno y lo otro, entre el

otro y los otros, entre sí mismo y la trascendencia del conocimiento en su red de relaciones complejas con lo biológico, lo sociológico, lo antropológico y humano del acto de educar.

Para ese momento de la vida, el interés e inquietud, más bien la motivación de búsqueda y encuentro exigía reconocer la multiplicidad de opciones que el contexto nacional, regional y local brindaban para iniciar un proceso de cualificación serio y decidido que permitiera disponer una nueva proyección de vida.

No obstante, por azares de la vida, publicaron una convocatoria que, en el mismo territorio de residencia, en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Quindío había para ese momento. Se trataba de también de una casualidad en la vida, pues era la facultad dónde cursó hace unos años atrás.

Volvieron a la memoria los recuerdos de aquellos espacios por donde transitó cuando era un estudiante de pregrado, vestido con camisetas o polos de bandas de rock, con el pelo largo que reflejaba parte de un estereotipo rebelde, con ganas de ser un cantante de rock. Fue allí nuevamente en ese lugar en dónde se encuentra con los docentes que lo formaron en esa maravillosa disciplina la ingeniería civil de la cual está orgulloso.

Es desde esos momentos de recuerdos de estudiante, que las diferentes situaciones vividas con los compañeros, los profesores, las experiencias en los diversos laboratorios, las visitas de campo, las tensiones propias de las evaluaciones, las innumerables noches en vela para presentar los proyectos en cada actividad académica sumado a las capacidades técnicas de cada docente, que generaron en ese transitar el momento que podría explicarse

metafóricamente como el tránsito sobre el puente del conocimiento, un puente que representaría desde ese momento un conector entre el pasado, el presente y el futuro, una forma simbólica de ida y regreso que catapultaba sin saberlo la vida, la trayectoria académica y la experiencia profesional y humana, permitiendo estar en permanente contacto con aquel maravilloso terreno de siembra y las semillas plantadas que con el paso del tiempo y la formación de todas aquellas personas que han depositado un aprendizaje para la vida, dando como resultado un valor que ha enriquecido de muchas maneras la vocación humana y profesional desde el ejercicio docente.

Es por ello, que la historia individual, se torna en una memoria colectiva de los hechos que hoy sustentan no sólo el haber de un sujeto en formación, sino la transformación permanente de un ser humano que desde la enseñanza de los maestros y luego desde el aprendizaje, se impulsa para convertirse en un maestro implicado con su realidad y el abordaje de los desafíos de la formación de ingenieros civiles desde una perspectiva interdisciplinaria.

Los recuerdos conllevan a un momento retador, un tanto difícil, lo recuerdo. La primera convocatoria en la que participaba para ser docente de la Facultad de Ingeniería, fue en el área resistencia de materiales y estática para Ingeniería Civil. Fue el encuentro con la fundamentación del análisis de las fuerzas que son ejercidas en los cuerpos analizados y las teorías propias del área de conocimiento estática y resistencia de materiales. La preparación fue extensa, sin embargo, la hecatombe llegaría, me encontré con una gran pared en la cual fue fusilado el docente inexperto en esas áreas de profundización. No lo niego, fue frustrante porque el deseo era ser docente de esta actividad académica. Sin embargo, debo

reconocer que fueron más las ganas que la preparación. El análisis crítico, epistémico y metódico exigido por los jurados del programa de ingeniería eran muy altos, más que las disertaciones para ese momento. Trate de experimentar y lograr lo impensado.

Lo cierto fue que pasado unos días se presenta por los resultados ante el director del programa y es él quien anuncia que no aplicaba en la convocatoria pero existía la posibilidad que, para el primer semestre del año 2004, de un docente para la cátedra de instalaciones hidráulicas, sanitarias y red contra incendios, afirmando con mucho vigor... ¡usted decide! ... Inmediatamente fue asumido el reto.

Una gran oportunidad se concretaba para la vida y el anhelo de ser maestro, una oportunidad otorgada por quienes habían sido los maestros, quienes habían reconocido en la trayectoria y la experticia de un sujeto idóneo para acompañarlos en la vocación de la enseñanza, algo que representaba una inconmensurable felicidad. En este punto, la oportunidad ya estaba dada; con esta decisión se hacía relevante la propiedad del ser en formación que desea desplegar para conocer más e interactuar con la valoración crítica del conocimiento, enlazando los acontecimientos, los resultados, las situaciones mismas vividas, que permitían el asumir como un ser inacabado, viviendo en un espiral, alimentado de bucles retroactivos, de interrogantes y de visión de mundo abierta y potencializadora para un nuevo camino y formación.

Sin duda, es en este momento memorable en dónde la metáfora se hace viva, “ El Puente” no sólo permitía nuevamente transitar a rumbos inciertos y potentes en el camino a la formación docente y el desempeño de rol como educador, sino también, sin saberlo en

ese momento, se implicaba en el autodescubrimiento de otras fortalezas y actitudes sensibles, humanas y de gran valor de conocimiento iban a darse con el paso del tiempo, haciendo que el tránsito por el puente no sólo tuviera incidencia en la transformación de la vida del sujeto de formación en este caso el docente, sino en muchas más vidas de seres humanos y aprendices que abrían su mente hacia nuevas maneras de enseñar y de aprender juntos.

5.3 Trayectos de la formación interdisciplinar hacia la formación en complejidad

Al inicio del camino, antes atravesar el puente, el conocimiento docente, se presentaba desde el reto gigantesco de desarrollar competencias en el campo de la educación, siendo indispensable volver a la vivencia áulica.

La apertura a esa gran experiencia, surgía de frente como un gran momento en el que fijaba todas las fuerzas para entregar de forma clara, argumentada, con las ayudas educativas dadas, el conocimiento propio de cada actividad académica. Las experiencias en la vida de ingeniero civil en la prestación de servicios públicos, las historias de dirección de personal, se convertían en tránsitos permanentes hacia la historicidad que permitieron una y otra vez retomar experiencias logradas para ponerlas a favor de la enseñanza en esta ocasión.

No obstante, existía un elemento que intensificó el que hacer docente, eran esas ganas de mostrar cómo era la realidad imperante del profesional en ingeniería civil, era la posibilidad de evidenciar en cada proceso áulico la conexión existente entre ese puente que

interconectaba el conocimiento disciplinar en ingeniería civil con la experiencia y la demanda social del contexto que requería de la formación de los estudiantes de ingeniería.

La pregunta acerca de cómo podemos ser mejores a partir de la disposición abierta de aprender y aplicar lo aprendido se hacía presente en forma constante, además, al igual que otras preguntas emergentes resonando en la cabeza retaban la experiencia académica preguntándose cómo poder entregar el conocimiento sin ataduras.

Es así como la metáfora del puente, se convierte en un escenario continuo de movilidad, de relacionamiento de la experiencia y el conocimiento adquirido y en construcción, en un paso permanente entre la enseñanza y el aprendizaje propio y con los estudiantes, una experiencia vital que se entreteje entre el rumbo de la formación y la relación de seres humanos que se interrelacionan frente a la disposición del aprendizaje.

Esa apertura hacia la entrega desinteresada de lo que muchos que poseen algo de conocimiento lo guardan como un tesoro para que los otros no puedan acceder fácilmente, de forma contraria lo anteriormente descrito y sencilla se dio inicio a las primeras clases en el programa de ingeniería, acercándose al famoso abismo de lo incierto, ya que solo al final del periodo académico, se pensaba en esos entonces, existiría la posibilidad de establecer lo que serían los resultados del aprendizaje y someter a valoración lo que se enseñó, la forma como se enseñó y cuanto de lo enseñado había quedado en cada una de esas mentes inquietas de los estudiantes de la generación presente con la tecnología y rica en acceso a la información.

¿En dónde estaba la racionalidad práctica, la formación docente, la construcción del conocimiento, la disposición para dar a conocer las experiencias en la práctica de ingeniero civil? Partiendo de estos interrogantes y vivencias se pasa a ser el docente reflexivo, el que tantas veces hacia crítica y comentarios como alumno, con respecto a los docentes y es allí en donde se pudo entender y reconocer, el escenario de construcción de una práctica docente compleja. No como aquella integrada por un cumulo de contenidos, tampoco por el discurso del profesor con su relación teórica y aplicada, según el caso. Por el contrario, se desea reconocer como la experiencia áulica supera sus límites espaciales, disciplinares, estructurales, comportamentales, para trascender en tiempo, lugar y espacio hacia la transformación del ser humano, algo que representa la oportunidad de hacer del aprendizaje un acto de proyección profesional y humana para cada uno de los aprendices.

Desde esa reflexión, cada docente, tiene todas las posibilidades para influir de forma práctica, positiva en la construcción de sujeto cognoscente, sensible, audaz, socialmente bueno y ansioso de hacer cambios en la realidad, dejaríamos muchas veces el afán de solo entregar contenidos y profundizar en la práctica pedagógica compleja dialógica y democrática para que emerjan nuevos sujetos del conocimiento y nuevos docentes para esta maravillosa vida de la enseñanza.

Siguiendo con la narrativa que entrega de nuevo la angustia de todos los trabajadores, el de la permanencia laboral sumado a la constante reflexión sobre la generación de más ingresos, faltaba poco por acabar el semestre y las posibilidades de catedra se veían terminar, y le pregunte al profesor de Mecánica de Fluidos que era director de programa en

ese momento y dijo ... Juan Carlos usted tiene competencias en las áreas de conocimiento aplicadas, ponga en práctica sus conocimientos y publicas en la cartelera del programa de ingeniería civil unos cursos optativos y veremos si hay convocatoria. Esto marcó la diferencia, ya que, a partir de esa posibilidad, se propuso las actividades académicas de Optimización Operacional de Acueductos y Gestión de la Calidad bajo la norma NTC ISO 9001. Estas áreas de conocimiento eran las que aplicaba de forma continua en la dirección operativa en la empresa prestadora de servicios de la cual era funcionario, en unos minutos casi de inmediato y se marcaron dos hojas de papel carta y se ubicaron en la cartelera, y el primer semestre ya tenía convocatoria en las dos actividades académicas propuestas. en este momento surge la posibilidad de la apropiación de la practica pedagogía, establecer los propios contenidos y libertad de extensión en temas prácticos y aplicados, de los cuales ya estaban siendo caldo de experiencias en la vida profesional de ese sujeto implicado, esta práctica de fue la carga emocional para construir la narrativa docente, y es así como la narrativa hace parte del discurso docente, afianzando de practica y directamente, la forma de disponer el conocimiento, el saber disciplinar en pro de la apertura misma del conocimiento del educando, para que en esta permanente comunicación se abran las posibilidades de abordar de manera integral el conocimiento y su aplicación específica.

Fue algo novedoso y gratificante, por que empecé a crear los contenidos y la forma de construcción de discurso, y es allí en donde la practica pedagógica hace parte fundamental de algo llamado principio de retro-inducción del sujeto cognoscente, principio dado por el método de Edgar Morán, esa apropiación del saber diario que posibilita a cada sujeto la forma de resignificar a cada instante lo que hace, piensa, observa, razona y contextualiza. Como se comparte a través de múltiples giros epistémicos, y metodológicos; con esto

quiero decir que daba mis primeros pasos a pesar de tener poca formación en estas áreas, y que solo la practica pedagógica hace al docente y solo las ganas de ir más allá hace de la misma practica un deleite cognitivo experiencial, ahora evidencio por que las ganas de profundizar en la ciencias sociales, ya que la preocupación era por los otros, por esas personas que estaba formando, “ creía, postura errónea, que daba forma exacta y pulida a los sujetos o educandos para enfrentar los retos del contexto”, el compromiso docente se concentraba en que los alumnos se atrevieran a cambiar parte de la realidad social y económica que estaba en esos momentos viviendo la región y el país. Sumado a todo lo anterior, el programa incluyó en el currículo en el área de profesionalización la actividad académica gestión de la calidad basada en la norma NTC ISO 9001 en ingeniería civil, catedra que propuesta unos años antes.

Es grato ver que en el programa y la facultad de ingeniería hacían esa inclusión y como docente establecía de forma coherente y deicida la urgente necesidad de involucrar la calidad en nuestros proyectos; en esos momentos la dinámica del sector de la construcción se hacía más fuerte en cuanto a las exigencias éticas en cada uno de los profesionales de la región. Era una fuerte angustia la que se vivía en ese momento, porque las calidades de los proyectos ejecutados no colmaban la normatividad vigente y es por esa razón se decidió llevar a cabo la tarea de hacer énfasis en cada una de las prácticas pedagógicas la necesidad de la ética y la calidad.

La ética desde la perspectiva analítica para explicar los alcances de la aplicación de la moral, en cuanto a la interiorización de las costumbres y sistemas de creencias de cada sujeto y definir por construcción e individuación, la posibilidad que emerja dentro de la

reflexión de saberes de cada individuo, su capacidad de ser ético frente a la sociedad.

Además el proporcionar en los contenidos, en la dinámica diaria docente y en la práctica pedagógica la urgente necesidad de entender, que la solución a los problemas de calidad se daban a partir de la reflexión de los profesionales en el área de ingeniería civil como actores éticos directos en la ejecución de las obras; ponía como ejemplo los graves momentos que muchos de nuestros amigos, personas que desconocían los temas alrededor de las estructuras en concreto y de la sismicidad de la zona, perdieran la vida luego de una gran tragedia por causa del fenómeno natural del sismo del año 1999, sin tener razón alguna del por qué sus viviendas los sepultaron.

Es entonces en ese momento en que se establece a través de la palabra y por medio del discurso, la posibilidad de dar mayor significado y énfasis al cumplimiento de la normatividad del sector, así se fueron enlazado los momentos históricos, la responsabilidad como ingeniero civil y el discurso a través de la signos, semiótica, chistes etc., dando inicio a la posibilidad de influir en el pensamiento de los estudiantes sobre los temas antes expuestos y que la calidad debe ser un elemento de raciocinio ético, de recursos, disposiciones, evaluaciones y controles permanentes, en cada proyecto que adelantemos y que trasverse las acciones de cada uno de nosotros como profesionales ingeniería civil aportando de forma coherente y positiva al sector.

Siguiendo con esta temporalidad, paralelamente en la vida de docente vivía un momento de elevados niveles de exigencia cognitiva en cuanto a la dirección de una organización del estado, la de una Secretaría de infraestructura del departamento del Quindío en donde se manejan 500 a 600 proyectos, y de forma simultánea terminaba la Maestría en Educación.

Haciendo un pequeño retroceso en el tiempo cuando estaba en la Universidad como docente en los años 2005-2006 surgió la posibilidad del encuentro con las Ciencias Sociales, en la Maestría de Educación en la ciudad de Manizales, en la Universidad católica que compartiendo muy bien con un grupo interdisciplinar y se logró cursar todas las actividades académicas, pero se cometió un grave error, el no desarrollar el proyecto de investigación. Este caso ocurre de forma continua, y se hace siempre referencia a los alumnos de octavo semestre de la importancia de dar inicio al proyecto de investigación, hecho de provocación constante en el discurso docente, ya que se plantean en los diferentes encuentros áulicos, temas del sector así no sean de área de conocimiento en administración, a veces se habla de temas de física, de química, de nuevos métodos constructivos, además se entregan videos de proyectos exitosos que podíamos tenerlos como ideas de proyectos de investigación y así tratamos de promover la investigación e influir en esas mentes inquietas para que establezcan las nuevas emergencias en investigación en ingeniería civil.

Pero no nos alejemos de nuestra narrativa y prosigamos, se dejó pasar un tiempo y seguía con las prácticas pedagógicas en mis actividades académicas y resultó una gran oportunidad en la Universidad como docente ocasional de tiempo completo, se tuvo la fortuna de percibir y concretar la confianza de los directores de programa y el decano de la facultad en 4 actividades académicas todas en el área de administración. Se observaba de forma positiva el ambiente con respecto a las prácticas pedagógicas, porque se evidenciaban que las evaluaciones docentes eran sobresalientes, los comentarios que los estudiantes hacían alrededor de las actividades académicas eran buenos y los resultados de las pruebas Ecaes también demostraban crecimiento, además, el nivel en que puntuaban

mucho más las áreas de administración con respecto a los resultados finales, también alentaban bastante, pero seguía la posibilidad de ver un poco más allá, no del conocimiento en la parte analítica o disciplinar la cual es exigente de por sí en ingeniería civil, sino lograr ver un poco más allá en el campo de la educación en términos pedagógicos, las prácticas pedagógicas y algo fascinante como la interdisciplinariedad propia en la ingeniería civil.

Entonces decidimos poner en consideración a la Universidad católica el ingreso para terminar y hacer la obra de conocimiento. Si notamos la temporalidad de la trama de la narrativa, era necesario el dejar la obra de conocimiento para realizarla en tiempos presentes, porque significa más como docente, el abordar este reto epistémico cognitivo, luego de pasar varios años y de tener muchas experiencias áulicas; esto se dice sin querer justificar la falta de compromiso en las fechas que debía hacer la obra y graduarnos como Magister en Educación. Sumado a la posibilidad de tener un tutor, esa guía que debía relacionar el todo con las partes y este sujeto docente integrarlo a la obra de conocimiento. Quiero hacer notar esta grandiosa idea del docente guía, que el mismo autor de la obra de conocimiento debe ser crucial en la construcción misma de la emergencia de conocimiento a partir de su experiencia docente, de vida y de creación.

A partir de allí se empezó a buscar en la biblioteca los documentos que habían movilizado y transformado el pensamiento y el conocimiento en cuanto a la sensibilidad humana a través de la reforma del conocimiento y la reforma del pensamiento, volviendo a leer a la Cabeza Bien puesta el Edgar Moran, también a Maturana y Varela, y otros autores referentes mundiales de las reforma del conocimiento a partir de la perspectiva compleja y la visión sistémica, el pensamiento multidimensional; y aplicando como referente el

principio hologramático, fundamento para el análisis de la realidad, para que el sujeto organice su conocimiento en conexiones y rupturas propias de cada espacio, en su dinámica profesional y humana. Paralelamente reflexionaba sobre el contenido curricular, los documentos de planeación estratégica, como planes educativos institucionales y en una perspectiva más amplia en las políticas públicas educativas.

Quiero hacer énfasis en que las instituciones de educación superior se organizan por contenidos, por historia, por documento de planeación estratégica, por políticas públicas, siguiendo las lógicas de desarrollo implementado para alcanzar los intereses dados a nivel regional, nacional y mundial. Pero se organiza por lo que no cambia, contraponiéndose al cambio, la historia, de la vida, de la familia, de la sociedad y de la cultura entre otras. la tecnología generó un giro de 360 grados y cambió nuestras perspectivas en cuanto al manejo de la información y la comunicación, dándonos una visión más clara de planeta de mundo integrado, para poder vivir juntos en noble interacción con los otros y nuestro entorno.

Con esto quiero significar la posibilidad de lograr entender cómo el conocimiento universal con sus fragmentaciones, dejaban sin posibilidad de tender puentes entre disciplinas de forma permanente, sumado a las categorizaciones, las subdivisiones que han hecho carrera en la clasificación misma de los saberes, con resultados poco exitosos de educar en humanidad a esa humanidad, y es allí en donde nos detenemos y definimos, que si no logramos entender como conozco, como aprendo, como el medio y su interacción permanente conmigo mismo ejerce gran influencia, sumado a que las personas que están a nuestro alrededor también aportan para el cambio del pensamiento, nunca se podría

encontrar el camino hacia una abierta disposición de aprender enseñando. Esto solo se entiende a través de la práctica pedagógica y a la formación en docencia, ya que los docentes en ingeniería no tienen por exigencia el profundizar en las áreas de educación, esos temas se hacen pesados y pierden validez epistémica para muchos de los colegas. y es allí en donde se establecen relaciones interdisciplinarias con docentes en las áreas básicas de ingeniería como son los cálculos, las matemáticas, las geometrías, para lograr percibir a través de ellos, cómo los estudiantes lograban aprender las bases del pensamiento analítico y crítico, y cómo contextualizaban sus saberes, cómo articulaban esas competencias con las exigentes en semestres superiores; también preguntaba cuántos lograban salir adelante y cómo su método de evaluación influenciaba en los alumnos, además cómo esta evaluación ejercía presión y tensión en el sujeto de formación, y cómo el cúmulo de conocimientos en esas mentes, adquirirían la certeza para dar soluciones a los problemas propios de esta disciplina.

Luego de establecer esos diálogos con profesores del área, llega documentos para la lectura de un pedagogo Colombiano llamado Armando Zambrano Leal, y partiendo de sus postulados, claridades y certezas, hace que este sujeto formador de formadores, de un giro epistémico y se enamora de la práctica pedagógica, emergiendo la generación de interrogantes propios de la obra de conocimiento, en despliegues cognitivos, epistémicos, actitudinales y de análisis permanentes propios de la actividad docente.

La presión era grande en términos cognitivos, epistémicos, semánticos, relacionados con la posibilidad de dar inicio a la obra de conocimiento, tenía una aproximación de lo que sería un título y una pregunta de investigación, por esas razones se hizo énfasis en

Zambrano y en otros más que fueron trazando un camino, además la parábola de PUENTE, la cual hacía referencia en el bosquejo de trabajo de investigación, y se generaba de forma recurrente la pregunta, Como el alumno luego de tener un cumulo de conocimientos propios de la formación escolar, secundaria , de familia, de sociedad, transversado de múltiples situaciones, físicas, sentimentales, y actuares propios de personas de una edad en relativo cambio, tenía que cruzar un puente de conocimiento, en donde el conocimiento como instrumento para el trabajo, era el común denominador y el parcelamiento de los saberes tenía como fundamento y principio la organización del conocimiento.

Se hacía más fuerte el interrogante sobre los campos de poblamiento en donde fijara la atención, para que el sujeto de conocimiento, luego de transitar el puente, cursando por todas las actividades académicas dadas en un currículo, por todos los docentes que apostaban por la evaluación como elemento fundamental de medición de competencias, emerger desde ese maravilloso caldo de situaciones y escenarios disciplinares el sujeto de conocimiento, obteniendo el resultado final esperado, que el educando se transformara en sujeto sensible, armonioso con su saber, respetuoso de los principios básicos de ciudadano, ético por excelencia, resignificando su realidad en bucles retroactivos, capaz de afrontar los avatares de una vida con un futuro incierto.

El interés por hacer énfasis en la metáfora del puente, la cual podemos aplicarla en cualquier situación de la vida y en cualquier campo o dimensión que trasversa al humano, por donde lo visualices, puedes establecer en el tránsito un inicio y un cambio al final del recorrido por esta metáfora, estas temporalidades son las que denotan a cada ser, por el tránsito por el puente, pero ¿qué pasará al final?, ¿porque no retroceder? y de nuevo

empezar en bucles propios del pensamiento complejo. para describir el momento de aproximación de ese educando hacia el vacío en donde se veía caer desde lo más alto del puente a un profesional de la ingeniería civil apegado a la exactitud del método, y a la nota de excelente como símbolo de éxito, a un abismo en donde el contexto lo deprestaría de forma rápida, y es allí en donde nos detenemos a profundizar en la formación en Educación.

Siguiendo con la temporalidad, llegó el correo electrónico de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales, donde se establecía el tutor para el proyecto de investigación, con esto aumentaron las tensiones por qué en el primer diálogo que tuve con el tutor estableció como procedimiento que enviará aproximaciones al trabajo de investigación para lograr tener un posterior encuentro. Y es allí donde empieza la tensión a emerger de forma contundente y permanente... ¿Cómo comunicó lo que sé?, ¿Cómo me transformo con lo que sé?, todas estas reflexiones se presentaban de forma permanente en la espera del encuentro con el tutor, otros temas que estaban allí presentes eran los campos de poblamiento de la maestría que posibilitaban establecer una línea de investigación y estaba más acentuada en pedagogía y currículo.

Aparte se tenían muchas angustias por conocer cuál era el pensamiento que poseía el tutor frente a los pocos trazos que contenía la obra de investigación, llegando al día del encuentro. pero volvámonos al viaje en temporalidad, haciendo urdimbre entre la práctica docente, la disposición del sujeto cognoscente que se transforma mental y actitudinalmente, siendo capaz de adoptar posturas o procedimientos para establecer, el modo como el conocimiento llega a formar a otros y a transformar su propio conocimiento; y que solo a

través de esa práctica se afianza o afina la transformación de la misma, con esto quiero significar la construcción continua del sujeto formador que se exige para que de las personas que escuchan el discurso puedan abordar de forma voluntaria y en disposición permanente el conocimiento impartido.

Así mismo realizamos lecturas sobre la triada entre la disciplinariedad, la interdisciplinariedad y la Inter transdisciplinariedad y es allí en donde las nociones de cada una de estas palabras estaban construidas, investigadas y evolucionaban cada día basadas en las investigaciones hechas por los expertos del área, sin necesidad de ir más a fondo, establecí la importancia de conocer la implicación misma del diálogo de saberes alrededor de un análisis problémico y cómo, cada uno de los saberes aportaban de forma significativa a la solución del problema.

Con esto aclaro, que los diálogos permanentes Interdisciplinas, son evidentes en la actividad pedagógica diaria, en donde resaltamos el gran valor que aporta cada una de las disciplinas al entendimiento mismo del estudio de los fenómenos, métodos, teorías y procedimientos analizados, generando construcción de episteme, características que fundan la formación en la educación superior en la práctica pedagógica compleja.

Con esta nueva experiencia se da inicio hacia la investigación, otra andadura por la metáfora del puente que nos permite proyectar las comprensiones de mundo, de aquel que hasta el momento era un entorno disciplinar y que desde la investigación tomó rumbos diferentes y desafiantes con relación al desarrollo de la práctica pedagógica.

El paso del puente representa también aquellos tránsitos realizados por los espacios áulicos, aquellos momentos enriquecidos por el reconocimiento y despliegue en el marco de la enseñanza y el aprendizaje, de contenidos, currículos, experimentos, vivencias, entre otras, que se establecen en formas dinámicas, siendo pensados intencionalmente en su mayoría desde la relación institucional y el compromiso de la formación. No obstante, se abren paso sobre la potenciación de la condición humana, para lograr trascender en intimidad dentro del ser humano que representa cada uno de los estudiantes. Así esta comunidad, como lo afirma De Sousa Santos (2010), “se convierte en una comunidad epistémica superior que se escapa a lo que nosotros como docentes de forma sistémica y disciplinar pretendemos en forma establecida”, así la ecología de saberes permite reconocer en encuentro de experiencias, el tránsito que sobre el puente hacemos unos y otros con relación a la búsqueda de conocimiento y la adquisición de aprendizajes y experiencias, trascendiendo en nuestro camino dado el trasegar e importancia de tejer nuestra relación con los otros desde la interrelación-conocimiento.

5.4 La práctica pedagógica compleja

Es pertinente enunciar de antemano la comprensión y definición de la cual parto para dar cuenta desde la experiencia, de la relación estrecha de la formación con el desarrollo de la práctica pedagógica compleja.

En este sentido, el ejercicio profesional de la enseñanza desde la relación y construcción de saberes que intencionadamente se presentan en disputa de reflexión y apropiación del

conocimiento con situaciones particulares que estimulan el aprendizaje. Allí, la experiencia áulica se convierte en un espacio dialéctico, en el que se integran y se reconocen experiencias, sensibilidades, emocionalidades, intereses, expectativas y otros, que dan sentido y significado tanto a lo formal como a lo oculto del currículo.

Formalmente, esta obra no transita sobre el reconocimiento y averiguación investigativa del campo curricular, pero da cuenta desde los tránsitos demarcados por la formación de aquellos giros de pensamiento, de conocimiento marcados por la(s) experiencia(s) individuales y colectivas que se integran y se despliegan en relación con el otro, en formas objetivas y subjetivas, formales y no formales, tal como lo enuncia Díaz, (2001).

Ante ello, interrogantes propios, ejemplo: ¿Cómo logramos unificar el discurso docente estableciendo en él mismo, la posibilidad de cambio de pensamiento alrededor de la función de la adquisición del conocimiento a través de la práctica pedagógica? Representan claros desafíos que desde el quehacer docente y la reflexión cotidiana impulsaron el despliegue de habilidades pedagógicas que unidas a la formación disciplinar y la formación complementaria en el campo de la educación, me permitirían dar cuenta como respuesta del desarrollo práctico de procesos de aprendizaje basados en el afianzamiento del conocimiento, la experiencia y la integración de saberes individuales y colectivos.

Ya en nuestro tiempos es difícil asumir una postura única ante el desafío de educar, la educación y en específico la enseñanza requiere de bordajes diferentes, enfoques interdisciplinarios y relaciones complejas con el conocimiento que permitan comprender y hacer de la práctica pedagógica una relación que se teje entre vínculos de conocimiento y

experiencias que se incorporan frente a los desafíos de transferencia socioeducativa, cultural, frente a las demandas de modernización y adaptación que deben acompañar la formación y el desarrollo de la práctica pedagógica.

Es así como el interés de la práctica pedagógica, aún sin declararla como compleja, representa la proyección de la vocación con la posibilidad de convertir la experiencia y práctica pedagógica asociando el desempeño a la promoción del desarrollo de un pensamiento complejo ingenieril necesario para la construcción de procesos de transformación del entorno social, económico y cultural, además del universitario.

Así las cosas, la práctica pedagógica compleja, de mejor manera representa las formas esenciales del encuentro, la respuesta fundamental para que el pedagogo haga de sus experiencias ejemplos de aplicación, reforzando el conocimiento en diferentes proyectos de ingeniería entregados en el aula como proyectos en desarrollo de formulación y ejecución, considerando el discurso experiencial como una opción acertada y un elemento de validación de la puesta en marcha de la formación y la construcción de conocimiento.

Desde esta perspectiva pedagógica, la atención en que la ingeniería civil se centra en lograr entender que son sensibles, que pertenecen un equipo de trabajo, paso siguiente, preguntamos sobre las diferentes formas de establecer comunicación a través del lenguaje del cuerpo, de las señas y de los gestos, que apoyarán la capacidad del alumno de reconocer al otro, para la estimulación en el alcance de metas y el de hacerlo parte importante en los distintos procesos. Determinar cómo los sujetos de conocimiento podrían enriquecer en el transcurso del devenir ingeniero civil su vocabulario, su forma de conocer, su forma de

aplicar su conocimiento, con un solo fin, el de justificar la construcción de sujeto solidario y el que trabaja por las comunidades y el requerido para transformar el contexto.

La trascendencia de la práctica pedagógica en la formación de ingenieros civiles, se despliega entonces a través de la relación interdisciplinar del conocimiento, a partir del reconocimiento del otro y el trabajo conjunto.

En esta perspectiva interdisciplinar, la práctica pedagógica permitió incidir en la formación de mis estudiantes, ejemplo vivo de ello, lo presento desde el desarrollo del campo de conocimiento, que, apoyado en la promoción y generación de proyectos como espacios académicos de despliegue de conocimiento, se logró concebir diferentes formas en las que la trascendencia del aprendizaje se hizo posible.

De esta manera la Gerencia de Proyectos, impulso la realización de esquemas y estructuras de construcción a base de la realización de modelos a escala de un puente en espaguetis con dos formas estructurales conocidas, siendo un criterio de valoración el sometimiento de estos prototipos a pruebas de carga, logrando impulsar la comprensión no sólo de la gerencia de proyectos, sino también la realización de estrategias independientes en el área de conocimientos de estructuras.

La relación interdisciplinar se hizo visible a través del trabajo conjunto y la conjugación de experiencias y conocimientos entre profesores y estudiantes de ingeniería civil, logrando traspasar el puente, haciendo que el tejido de conocimiento sobrepasara la rutinaria forma de enseñar y aprender en la facultad.

Con este proyecto ya empezaba el camino de establecer comunicación directa con otras actividades académicas que convergen de forma estratégica en las áreas de conocimiento impartidas, siendo evidente el reconocimiento realizado por los estudiantes de cada una de esas disciplinas para obtener criterios de selección de evaluación y de planeación en un proyecto específico.

La experiencia en la construcción del puente fue maravillosa ya que se evidenció de forma clara la fortaleza del aprendizaje de cada uno de los alumnos, comunicando las dificultades en la elaboración del modelo matemático, estableciendo roles definidos dentro del grupo de trabajo y superando los desafíos impuestos y emergentes en la realización del proyecto. Es así como la metáfora que acompaña esta obra, no solo se proyectó en el saber disciplinar, sino también en la experiencia de múltiples aprendizajes individuales y colectivos que desde la práctica pedagógica compleja desarrollada, la cual ha potenciado los tránsitos siguientes que impulsan los aprendizajes nuevos con pertinencia y apropiación de estudiantes y profesores que hoy se integran desde el saber complejo y el desarrollo de la práctica pedagógica como escenario de transformación práctica pedagógica y de la formación del ingeniero civil.

Dando pie a la riqueza de regiones a de nuestra geografía colombiana, se evidencia en la Universidad del Quindío , la presencia de educandos de varios lugares del país, Con esta perspectiva de región multidiversa se desarrolla la propia práctica pedagógica. La pregunta persiste en establecer los puentes en los contenidos curriculares que propicien de manera efectiva, la posibilidad de dar continuidad de las practicas pedagógicas que potencien en el estudiante el pensamiento crítico, el análisis del contexto, la argumentación fundamentada,

el pensamiento centrado en los humanos. La respuesta está en el dialogo permanente entre disciplinas del programa de ingeniería, el compartir con intereses comunes temáticas transversales intersemestres, para verificar y validar de forma continua como influenciamos a través de nuestra practica pedagógica a esos estudiantes dándole forma para el logro de los objetivos comunes, solo así podemos dar al mundo profesionales sensibles, críticos, apropiados del discurso social, ético, propositivo, colaborador, que demuestre su sensibilidad humana para tratar desde la ingeniería el reconstruir la acción misma de la profesión como practica social activa.

Los giros epistémicos, propios de la andadura por la maestría en educación fueron pertinentes para que el sujeto de formación en nuestro caso el docente, cambiara de perspectiva en las dimensiones humanas, haciéndolo más sensible, más analítico desde la escucha, logrando comprender, que solo a partir del entender al otro y su contexto implicándose en transformar el lugar – mundo donde vivimos.

Sólo a través de la formación continua podemos descifrar como aprendemos, como aplicamos lo aprendido y que resultados podemos lograr para transformar en positivo la realidad, seguidamente del desaprender y reaprender en bucles recursivos epistémicos, que denoten el camino inacabado de la formación.

6. Bibliografía

Abril Hervás, D. (2015). Ciudadanía, Educación y Complejidad: Miradas desde la ecopedagogía. *Diálogo andino*, (47), 93-103.

Aguilera, J. M. A. (2000). La formación del docente en y para la complejidad. *Teoría de la educación. Revista Interuniversitaria*, 12

Briones, S. C., & Araya, N. M. (2015). Análisis de impacto de metodología activa y aprendizaje heurístico en asignaturas de ingeniería. *Actualidades investigativas en educación*, 15(2).

Balza, A. (2012). De la disciplinariedad a la transdisciplinariedad del conocimiento. Un desafío para abordar los estudios de postgrado en Venezuela. *Honoris Causa*, (3), 1-12, ISSN: 2244-8217. Cabudare, Venezuela: Universidad Yacambú.

Boquera Matarredona, M. D. L. E. (2005). *Las metáforas en textos de ingeniería civil: estudio contrastivo español-inglés*. Universitat de València

Brito, O. M. S., & Rubio, L. M. G. (2013). La motivación profesional en la carrera Ingeniería Civil. *Pedagogía Universitaria*, 6(3).

Bukosky, M., Montero, C., Perez, D., Bambill, E., & Amado, L. (2017). Educación para el desarrollo sustentable en Ingeniería Civil de la FRBB-UTN.

Calneggia, M. I., Lucchese, M. S., Di Francesco, A. C., Arnoletto, A. R., & Benítez, R. D. (2016). Formación docente e integración interdisciplinaria: Aportes desde una experiencia de investigación y didáctica en el Profesorado Universitario. *Diálogos Pedagógicos*, 14(27), 77-89.

Calzadilla, R. (2004). La pedagogía como ciencia humanista: conocimiento de síntesis, complejidad y pluridisciplinariedad. *Revista de pedagogía*, 25(72), 123-148.

Capera, I. y Torres, A. (2014). Sentidos y prácticas frente a la relación Familia-escuela en comunidades indígenas etnias: “Nasa” de Cajibío – Cauca y “Pijao” de Coyaima – Tolima. Centro de estudios avanzados en niñez y juventud de la Alianza Cinde – Manizales Colombia: Universidad de Manizales.

Casallas, J. F. R., & Arcila, H. R. (2018). Aportes en la construcción de competencias de la práctica profesional de ingenieros civiles en formación, desde el enfoque del Profesional Reflexivo. Estudio de caso. *Revista Prácticum*, 3(2), 1-21.

Cerato, A. I., & Gallino, M. (2013). Competencias genéricas en carreras de ingeniería. *Ciencia y tecnología*, (13), 83-94.

Cid Reborido, A. (2009). *Formación del profesorado de ingeniería desde la Teoría de la Complejidad: un estudio cualitativo*. Universitat de Barcelona.

Clemente Linuesa, M. (2007). La complejidad de las relaciones teoría-práctica en educación.

Colom, A. (2003). La educación en el contexto de la complejidad: la teoría del caos como paradigma educativo. *Revista Española de Pedagogía*, 332, 233-248.

Contreras, P. D. P., & Broitman, P. R. (2013). Desafíos Interdisciplinarios en la Formación Universitaria: una Contribución desde la Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo. *Journal of technology management & innovation*, 8(1), 90-96.

de Montañez, O. O. (2008). La pedagogía crítica y la interdisciplinariedad en la formación del docente. Caso venezolano. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 155-177.

Díaz, V. (2001): Construcción del saber pedagógico. Sinopsis Educativa, Revista Venezolana de Investigación, 1(2),

Escobar, Y. C. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. *Revista Luna Azul*, (31), 156-169.

Faustino, A., Sánchez, N. P., & Gungula, E. W. (2017). Formación del Pensamiento Complejo Ingenieril en la Universidad "Óscar Ribas". *Telos*, 19(3), 523-544.

García, V. G. (2017). Interpretando el pensamiento complejo: un acercamiento a Lev S. Vygotsky. *Posgrado y Sociedad. Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado*, 10(1), 38-63.

Galdames, J. C., & Soto Bustamante, A. M. I. (2003). Aportes de un enfoque interdisciplinarios en la formación inicial docente. *Revista Electrónica: Diálogos Educativos*, 3(5).

González, D. P. (2019). Lo Noosférico de la Práctica Pedagógica desde la Transcomplejidad. *Revista Scientific*, 4(11), 315-326.

González López, D. K. (2014). Formación de docentes, su concomitancia con el paradigma del pensamiento complejo y la manifestación de reproducciones sociales y axiológicas en el aula.

Hernández, R. C. (2008). Incertidumbre y complejidad: reflexiones acerca de los retos y dilemas de la pedagogía ceontemporánea. *Revista Electrónica " Actualidades Investigativas en Educación "*, 8(1), 0.

Jiménez, R. H. (2007). Sistema y lo sistémico en el pensamiento contemporáneo. *Revista Ingeniería*, 17(2), 37-52.

Jensen, J. J. (2014). La complejidad de la práctica pedagógica y el juicio del pedagogo. *Infancia: educar de 0 a 6 años*, (147), 7-10.

KANT, I. Antropología. Traducción José Gaos. Madrid: Alianza, 1991. Original: *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* (1798). *Kant's Werke*. Berlin: Druck und Verlag von Georg Reimer, 1917. Bd. 7.

Lebus, E. D. (2003). Hacia un paradigma de la complejidad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias sociales: una reflexión crítica desde la práctica. *Fundamentos en humanidades*, 4(7-8), 103-128.

Lenoir, I. (2007). Hacia un enfoque interdisciplinario de la formación en la profesión docente. *Foro Educativo*, 12, 15-citation_lastpage.

León Viteri, M. L. (2013). Métodos pedagógicos activos para el aprendizaje significativo de la asignatura Construcción Vial de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central del Ecuador.

León, G. L. (2010). La formación interdisciplinaria de los profesores: una necesidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 5(1), 119-130.

Lipman, M. (1989). *Pensamiento complejo y educación* (Vol. 10). Ediciones de la Torre.

Linuesa, M. C. (2007). The complex relationship between theory and practice in education. *TEORIA DE LA EDUCACION*, 19, 25-46.

López, J. V. (2002). La educación como un sistema complejo. *Revista Islas. Cuba*.

López, D. C. L., Portilla, D. L. C., Mejía, D. G., Hermida, M. M. G., Montaña, J. L. M., & Valencia, L. E. P. (2012). El colectivo docente en programas de ingeniería: una apuesta

por la formación de ingenieros a partir de la problematización interdisciplinaria. *Páginas: Revista académica e institucional de la UCPR*, (91), 2.

Losada y Tabares (2017). Movilidades epistémicas del acontecimiento pedagógico. Emergencias para educar en la diversidad. Universidad Católica de Manizales.

Nodarse, M. H., & Esteban, T. A. (2008). Teoría de la complejidad y aprendizaje: Algunas consideraciones necesarias para la enseñanza y la evaluación. *Lecturas: Educación física y deportes*, (121), 27.

Medina, J. L. M. M., & Sandín Esteban, M. (2006). La complejidad del cuidado y el cuidado de la complejidad: un tránsito pedagógico de los reduccionismos fragmentantes a las lógicas no lineales de la complejidad. *Texto & Contexto Enfermagem*, 2006, 15 (2), p. 312-319.

Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. París, France: Ediciones UNESCO.

Murga-Menoyo, M., & Novo, M. (2017). Sostenibilidad, desarrollo «glocal» y ciudadanía planetaria. Referentes de una Pedagogía para el desarrollo sostenible.

Muller, R. R., & Bianchetti, L. (2017). Aspectos teórico-prácticos à formação do investigador interdisciplinar: um estudo da trajetória intelectual de Karl Marx. *Acta Scientiarum. Education*, 39(1), 19-27.

Pacheco, C. M. D. (2017). El conocimiento pedagógico del contenido en tres docentes ingenieros: un acercamiento desde el análisis multimodal del discurso. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1).

Paniagua, P. M. M., Osorio, G. A. F., Contreras, P. A. R., & Castaño, D. A. (2018). La dinamización de las estrategias pedagógicas actuales: una necesidad aplicable a los

procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de ingeniería del siglo XXI. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(1), 46-56.

Pech, J. R., & Morejón, P. A. (2018). La complejidad del conocimiento profesional docente y la formación del conocimiento práctico del profesorado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2).

Quero, V. D. (2005). Teoría emergente en la construcción del saber pedagógico. *Revista Iberoamericana de educación*, 37(3), 5.

Rodríguez Gómez, H. M. (2006). Práctica pedagógica. Una tensión entre la teoría y la práctica. *Pedagogía Y Saberes*, (24), 19-25. <https://doi.org/10.17227/01212494.24pys19.25>

Saxe, E. B. (2009). Diseño curricular: de la integración a la complejidad/Curriculum design: from integration to complexity. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2).

Sanz Álava, M. (2005). El español profesional y académico en el ámbito de la ingeniería civil: el discurso oral y escrito.

Serna, E., & Serna, A. (2017). Complejidad y Pensamiento Complejo para innovar los procesos formativos en ingeniería. *Sistemas Cibernética e Informática*, 14, 48-citation_lastpage.

Serrano-Guzmán, M. F., Solarte-Vanegas, N. C., Pérez-Ruiz, D. D., & Pérez-Ruiz, Á. (2011). La investigación como estrategia pedagógica del proceso de aprendizaje para ingeniería civil. *Revista educación*, 35(2), 1-33.

Turbón Borrega. Barcelona : Ariel, 2006. ISBN 84-344-8073-5. La evolución humana.

Valencia Restrepo, D. (2010). Crisis y futuro de la ingeniería.

Villa, C. F. H., & Arango, D. A. G. (2016). Análisis de experiencias de Transdisciplinariedad en los programas de Ingeniería de la Corporación Universitaria

Americana. In *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 2115-2124). Octaedro.

Velandia, M. A. A., Morales, F. H. F., & Duarte, J. E. (2016). Formación de ingenieros interdisciplinarios a través de una metodología activa con temáticas integradoras. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 11(2), 177-187.

Velazco, G. J. M. (2014). Educación emergente El Paradigma para el siglo XXI.

Verdezoto, P. J. M., Arízaga, L. D. C. B., Brito, J. P. S., & Orbea, G. L. G. Bases teóricas de la interdisciplinariedad para la formación científico-investigativa de los estudiantes universitarios1.

Zambrano Leal, A. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. *Educere*, 10(33), 225-232

Zavala, G. R. (2015). *Optimización multi-objetivo aplicada a problemas reales de ingeniería civil* (Doctoral dissertation, Universidad de Málaga).

ZULUAGA, Olga. (1999) *Pedagogía e historia: la historicidad de la pedagogía, la enseñanza, un objeto de saber Colombia*. Medellín: Anthropos.

Obra finalizada con correcciones

INFORME DE ORIGINALIDAD

0% 0% 0% 0%

INDICE DE SIMILITUD
INTERNET

FUENTES DE
ESTUDIANTE

PUBLICACIONES

TRABAJOS DEL

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

