

RECIBIDO EL 18 DE DICIEMBRE DE 2022 - ACEPTADO EL 19 DE FEBRERO DE 2023

# APORTES DE LA PEDAGOGÍA, LA DIDÁCTICA Y LAS TICS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIEROS

## CONTRIBUTIONS OF PEDAGOGY, DIDACTICS AND ICT IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF ENGINEERS

**José Ricardo Velasco Méndez<sup>1</sup>**

Universidad de Tijuana, Tijuana, México.

### RESUMEN

El presente artículo, es producto de una investigación doctoral desarrollada en torno a las concepciones que sobre la práctica poseen los docentes de la universidad Pascual Bravo de Medellín, Colombia, donde el problema de estudio fue centrado en la pedagogía y la didáctica como pilares fundamentales de la docencia, con el fin de interpretar sus implicaciones dentro del proceso formativo de los estudiantes de ingeniería. Para ello, se estableció como unidades categoriales: La pedagogía, la didáctica y las TIC; desde donde se desplegó una revisión minuciosa en torno el estado del arte de estos constructos, que permitió articular el presupuesto teórico-filosófico

<sup>1</sup> Doctor en educación, magister en gestión tecnológica educativa. Docente Institución Universitaria Pascual Bravo. Correo: [jvelasco@pascualbravo.edu.co](mailto:jvelasco@pascualbravo.edu.co) / <https://orcid.org/0000-0002-3022-5484?lang=en>

necesario para el desarrollo del estudio. Así, el proceso de trabajo se enmarcó en el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, a través de la hermenéutica como diseño. En cuanto la muestra, se seleccionó de forma intencional 35 ingenieros con funciones docentes pertenecientes a la institución mencionada, con quienes se conformó un grupo focal mediante la entrevista colectiva y también se les aplicó una encuesta tipo cuestionario, todo lo cual fue analizado por medio de la triangulación. En general, los resultados destacan en gran medida la importancia de la pedagogía y la didáctica con enfoque crítico en la formación de ingenieros, pero al mismo tiempo, fue posible evidenciar falencias en cuanto recursos tecnológicos, necesidad de referentes educativos, diatribas en cuanto facilitador y profesional de la docencia,



todo ello como derivación epistémica propia de la investigación.

## ABSTRACT

This article is the product of a doctoral investigation developed around the conceptions that the teachers of the Pascual Bravo University of Medellín, Colombia, have about the practice, whose study problem was focused on pedagogy and didactics as fundamental pillars of the teaching, in order to interpret its implications within the training process of engineering students. For this, the following were established as categorical units: Pedagogy, didactics and ICT, from where a detailed review was deployed around the state of the art of these constructs, which allowed articulating the theoretical-philosophical budget necessary for the development of the study. Thus, the work process was framed in the interpretive paradigm, qualitative approach, through hermeneutics as design. Regarding the sample, 35 engineers with teaching functions belonging to the aforementioned institution were selected, with whom a focus group was formed through the collective interview and the application of a questionnaire-type survey, all of which was analyzed through triangulation. In general, the results highlight to a great extent the importance of pedagogy and didactics with a critical approach in the training of engineers, but at the same time, it was possible to show shortcomings in terms of technological resources, the need for educational references, diatribes as a facilitator and teaching professional, all of this as an epistemic derivation of the research.

**Palabras clave.** Pedagogía, didáctica, TIC, formación de ingenieros

**Keywords.** Pedagogy, didactics, TIC, engineering training

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la perspectiva pedagógica configurada desde las visiones propias en torno a la educación, la didáctica y recursos como las tecnologías de información y comunicación, representa una dimensión de principal interés para la formación universitaria de cualquier carrera profesional, por ello, esta investigación se enfocó en la realidad perceptiva en materia pedagógica inmersa en la formación profesional de ingenieros, caracterizada mayormente por una naturaleza empírica, mecanicista, reflejada en hábitos magistrales, transmisores, donde se prepondera la teoría y la técnica, contrario a los avances consolidados en materia de la formación ingenieril.

Por ello, este estudio se enmarcó en el paradigma interpretativo, con alto apoyo en el enfoque cualitativo, a través de la hermenéutica como diseño de investigación, donde se contó con una muestra intencional de 35 ingenieros con funciones docentes de la Institución Universitaria Pascual Bravo, Medellín, Colombia, quienes participaron en un grupo focal mediante la entrevista colectiva, pero además se les aplicó una encuesta tipo cuestionario abierto, que una vez analizado por medio de la triangulación, hizo posible interpretar por una parte la importancia de la perspectiva pedagógica, didáctica y tecnológica para la elevación de la calidad formativa de ingenieros, aun cuando persisten en sus realidades subjetivas otras situaciones que parecen establecer detrimento de esas aspiraciones comunes.

## PROBLEMA

La perspectiva pedagógica, tiene que ver con un tipo esquema subjetivo formado y consustanciado con fundamentos, así como con visiones propias en torno a la educación, la didáctica y los recursos tecnológicos actuales, que resultan hoy en un entendimiento formativo,

“mediante el cual se interviene en una actividad para ayudar a otro/otros a alcanzar los propósitos que se han planteado”, en este sentido, “lo propositivo estará orientado a construir los conocimientos que guardan relación con las distintas áreas del saber.” (Contreras, 2004, p.156); es decir, se entiende entonces como un conjunto de percepciones y acciones de naturaleza pedagógica, en este caso, referidas a la formación de ingenieros profesionales de acuerdo con el perfil del egresado universitario a partir de roles y ejercicios pertinentes, pero que en la realidad de estudio, son prácticas formativas que se distancian de lo esperado.

Pero sumado a lo anterior, las tecnologías de información y comunicación (TIC) también representan un elemento de importante consideración en esta problematización, pues en la formación universitaria de hoy, estas herramientas establecen una incidencia relevante en la variedad de recursos didácticos a ser considerados por el docente, en este caso, de la carrera de ingeniería. En esto, las TIC pueden entenderse como “todos aquellos medios de comunicación y de tratamiento de la información que van surgiendo de avances de la tecnología electrónica”, que al mismo tiempo evolucionan, “como consecuencia de la utilización de éstas mismas y del avance del conocimiento” (Tejedor y Valcárcel, 1996, p.102); en otras palabras, refieren un conjunto de instrumentos, así como medios, de naturaleza digital y electrónica, que apoyan la generación, así como transmisión de la información necesaria, cuyas implicaciones en diversos campos marcan su crecimiento exponencial.

Uno de estos campos, tiene que ver precisamente con la perspectiva pedagógica, en este caso en el área universitaria propiamente dicha, pues se piensa que “existen una serie de posibilidades que las TIC ofrecen a la formación” (Cabero, 2007, p.13); razón por la cual, se consideran estas herramientas como recursos didácticos utilizados en prácticas pedagógicas, que

pueden enriquecer la enseñanza en función de una formación contextualizada con elementos, redes, plataformas, dinámicas, comunes con la realidad profesional actual, tal como se sugiere a continuación:

En un proceso de enseñanza y aprendizaje juegan un papel importante las tecnologías de la información y comunicación como apoyo en la interacción con actividades didácticas que integran lo visual, novedoso e interactivo; incentiva el uso de aplicaciones, plataformas y redes sociales; promueve nuevas formas de enseñanza; facilita la búsqueda de información y comunicación, el desarrollo de actividades prácticas del quehacer docente como las videoconferencias, las cuales constituyen un servicio que permite poner en contacto a un grupo de personas mediante sesiones interactivas para que puedan ver y escuchar una conferencia. (García, Reyes y Godínez, 2017. p.3)

Con base en esto, puede decirse entonces que el acto pedagógico y didáctico implicados en la formación de ingenieros en este caso, plantea la consideración de adoptar recursos racionales, pertinentes, de forma intencionada y bajo el derrotero formativo de elementos que son acordes con la educación actual, pero también en relación con su influjo en cuanto el desarrollo de competencias profesionales propias del siglo XXI.

Sin embargo, en Colombia los docentes específicamente de las escuelas de ingeniería de la Institución Universitaria Pascual Bravo, parecen resaltar situaciones contrarias en cuanto sus perspectivas pedagógicas relativas a la educación, la didáctica y las TIC, pues en ellos todavía impera una concepción de educación limitada al enfoque solipista, es decir, de naturaleza empírica, mecanicista, que opera desde una racionalidad magistral, trasmisora, materialista, enfocada en conocimientos

teóricos, a espaldas de saberes complejos de desempeño que involucran habilidades, experiencias, conciencia, propia de un ingeniero del tiempo actual.

Uno de los rasgos de importante mención en torno a lo descrito, tiene que ver con los profesionales ingenieros que deciden desempeñarse en labores docentes en diversas escuelas de ingeniería de la Institución Universitaria Pascual Bravo, ubicada en la ciudad de Medellín, Antioquia, Colombia, cuyas representaciones subjetivas dan cuenta de visiones formativas tradicionales que parecen incidir en procedimientos pedagógicos, didácticos, poco consistentes, pero además, desapartados de orientaciones curriculares universitarias asociadas con la estimulación y desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes, cónsonas con la vida profesional del ingeniero de hoy, expresado ello por el MENC (2019) a través del decreto 1330, donde se hace explícito el perfil de egreso cuyos alcances constituyen competencias de formación integral sustentadas en la pedagogía contemporánea.

En este sentido, la perspectiva pedagógica de los docentes responsables de la formación profesional de ingenieros, sugiere que sus cosmovisiones tradicionales, enfocadas en esencias magistrales, trasmisoras, en cuanto educación, didáctica y TIC, establecen la esencia del problema abordado en este trabajo de investigación, al plantear el detrimento de una formación universitaria responsable, humana, de cara a la naturaleza actual de la ingeniería, todo ello, posiblemente a causa de una serie de situaciones que generalmente están asociados con:

- Los modelos pedagógicos están orientados a las necesidades de la sociedad industrial cuya base es la eficiencia que debe propender por el cumplimiento de un trabajo,
- La enseñanza es de corte tradicional, con un modelo pedagógico conductista,

- Concepción del profesor como centro del proceso de enseñanza,
- La formación del estudiante valorado a partir de criterios conductuales, observables y medibles.
- Planes de estudio y programas docentes se infieren fragmentados y/o fraccionados con imitación de otros modelos sesgados al enfoque empírico-analítico, discriminador y excluyente.
- Fundamentos filosóficos de los planes curriculares determinados por objetivos mediáticos y específicos.

Adicionalmente, otra posible causa radica en la inexistencia de espacios de actualización asociados con el hecho pedagógico, aun considerando los altos flujos de profesionales de este campo que dedicarán su tiempo a la labor formativa, situación que cobra mayor relevancia tal como se mencionó, a la luz del plan de estudio de la universidad referida, apreciado en el Proyecto Educativo Institucional, PEI (2017), donde se destaca que:

Los programas académicos están relacionados con su campo de intervención, como lo son los sistemas electromecánicos, electrónicos, eléctricos e informáticos, en los niveles de tecnología e ingeniería. Atiende la orientación de programas técnicos laborales a través del apoyo a la unidad operativa de extensión. Además, a través del desarrollo de convenios homologa algunos procesos académicos desde la media técnica y la técnica laboral con instituciones públicas y privadas, de la ciudad y el departamento. (PEI, 2017, p. 09).

Visto así, los ingenieros son profesionales formados para desarrollar su profesión en el ámbito de la técnica en cuanto el desarrollo industrial, pero con carencias en estructuras pedagógicas, situación que incide en las habilidades, destrezas o potencialidades que

auguren el éxito en su ejercicio educativo; en otras palabras, los docentes adscritos a la facultad de ingeniería no poseen una formación suficiente, lo cual establece una de las posibles causas referidas, pues su ejercicio profesional estándar está determinado por los procesos y discursos de corte ingenieril, caracterizado por expresiones adyacentes a lo práctico, lo medible, lo contable, lo cuantificable.

Ante todo ello, se evidencian ingenieros en ramas técnicas que, si bien poseen variados y sólidos conocimientos de su especialidad, algunas de sus perspectivas se limitan a la transmisión mecánica de conceptos, lo cual adopta una manera de referenciar la formación, “basada en enseñantes que depositan información, y aprendices que lo reproducen” (Freire, 2005, p. 32); razón por la cual, es una situación que probablemente trae como consecuencia egresados de la escuela de ingeniería como profesionistas, es decir, ingenieros que si bien dominan conocimientos teóricos, en la práctica, posiblemente enfrenten dificultades en el campo laboral, social, personal, profesional, pero también, puede ocasionar desinterés por la carrera de ingeniería, lo que deriva en bajo rendimiento académico, así como en la posible deserción universitaria, al no sentirse identificados con un ejercicio profesional de tal rigidez, parcelamiento, sesgos, que limitan condiciones, experiencias, aprendizajes, cónsonos con sus proyectos de vida profesional.

En consecuencia, las perspectivas pedagógicas como problema y objeto de estudio, implicó el acceso a las nociones subjetivas de los docentes ingenieros como informantes de esta investigación, para de esta forma analizar e interpretar desde un enfoque racional teórico, filosófico, ontológico y metodológico, la racionalidad de las concepciones que sobre la formación profesional de ingenieros poseen los ingenieros docentes, a fin de comprender lo estudiado como base para la reflexión sobre los

elementos, relaciones, complementariedades, propios de sus prácticas formativas.

De forma que, el abordaje de la problemática enunciada dentro del contexto de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Pascual Bravo, implicó el establecimiento de algunos cuestionamientos que derivó en la formulación de diversos objetivos de estudio, desde los cuales se hizo necesaria la revisión minuciosa de la estructura de lo educativo, pedagógico, lo didáctico y lo tecnológico, en tanto la implicación de estos elementos dentro de la interpretación de la perspectiva pedagógica que cimienta los actos educativos en el contexto de las dinámicas del aprendizaje.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar e interpretar desde un enfoque racional teórico, filosófico, ontológico y metodológico la racionalidad de las concepciones que sobre la formación profesional de ingenieros de la Institución Universitaria Pascual Bravo, Medellín, Colombia, poseen los docentes.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar un paradigma teórico, filosófico, ontológico y metodológico que permita identificar, analizar, interpretar y comprender las causas que determinan las concepciones y práctica de los docentes; además, permita proponer posibles alternativas de solución.
2. Identificar un marco teórico con autores y teorías a fin a la problemática que sirva de base para la sustentación y fundamentación del análisis de datos como de los argumentos de interpretación y comprensión de resultados.
3. Identificar el o los métodos para la

búsqueda de información, decodificación y construcción de datos.

4. Seleccionar las estrategias y técnicas de recolección de información, construcción de datos, sistematización y modalidad de comunicación de resultados.
5. Elaborar una ruta crítica que permita definir los procedimientos resolviendo los obstáculos que pudieran presentarse en y durante el proceso.

## METODOLOGÍA

Acercarse al razonamiento de la realidad formativa del profesional de la ingeniería como totalidad articulada y en movimiento, en donde la perspectiva pedagógica juega un papel primordial, hizo necesario asumir un marco de entendimiento epistemológico de particularidades especiales, que lejos del razonamiento de la verificación, supone visiones alternativas que apuntan hacia la interpretación y entendimiento de la cualidad humana.

De manera que, en palabras de Kuhn (2017:111), lo anterior hace patente una forma de racionalidad diferente a la naturaleza positivista, pues ésta resulta un marco insuficiente para la interpretación del transfondo inmerso en la entidad social que implica el proceso educativo tal como se presenta, y que requirió en consecuencia, una dinámica científica que permitiera hacer explícita la realidad en torno al objeto estudiado por sobre la confirmación de teorías formales desde situaciones medibles, pero si en consideración de actos sustentados en la descripción e interpretación de situaciones propias del campo de exploración científica.

En razón de lo expuesto, la intención de analizar e interpretar desde un enfoque racional teórico, filosófico, ontológico y metodológico, la racionalidad de todas aquellas concepciones que sobre la formación profesional de ingenieros poseen los docentes, permitió establecer sintonía con los postulados del

paradigma interpretativo, por cuanto las perspectivas pedagógicas de los ingenieros docentes en términos de esquemas perceptivos, representaron entidades a ser estudiadas no por explicaciones causales medibles, comprobables, sino por un razonamiento cualitativo, humano, que favoreciera la interpretación de lo sucedido en torno al objeto en tanto es.

Por tanto, el paradigma interpretativo fue el marco epistemológico asumido en esta investigación, pues en él prevalece una visión científica donde el conocimiento es producto de la interpretación sistemática de las entidades subjetivas, en este caso, propio de las perspectivas pedagógicas del ingeniero que ejerce funciones de docencia en el ambiente universitario señalado. Así, se enuncia de manera indirecta el marcado apoyo de esta investigación en el enfoque cualitativo, el cual permitió centrar el interés de estudio en torno a la naturaleza del compendio subjetivo de los informantes, cuya interpretación permitió aproximar referentes sustantivos propios de la realidad del objeto de estudio, como respuestas pertinentes con los objetivos aquí formulados.

## DISEÑO DE TRABAJO

En cualquier investigación, el diseño relativo al método permite referenciar la orientación sistemática mediante la cual fue desarrollado el estudio, en consideración de la coherencia epistemológica propia de una visión paradigmática particular. Por eso, en consonancia con lo señalado en párrafos anteriores, el método hermenéutico fue el diseño que guió el desarrollo investigativo que respalda este artículo, por considerarse un camino dirigido a la interpretación profunda y suficiente del significado inmerso en la entidad subjetiva del sujeto.

Así, la hermenéutica como método, planteó un diseño orientado a la interpretación del entendimiento de los actores y protagonistas del objeto investigado, a partir del contraste de lo global con lo particular y nuevamente con



el primero, donde esa recurrencia triangulada permitió fundar una forma de acercamiento al sentido y razón propio de lo expresado como contenido subjetivo, en todo lo cual intervino el círculo hermenéutico como referente operativo, al orientar la interpretación gramatical y la interpretación psicológica en términos de polos de un ir y venir del intérprete, que buscó captar los puntos de vista en el trasfondo del discurso subjetivo.

## TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

El hecho de llevar a cabo un estudio de campo socio educativo, hizo necesaria la selección de medios que permitan acceder y resguardar la información primaria necesaria para poder interpretar la realidad subjetiva, en este caso, relativa a al sentido esencial de las percepciones, saberes, experiencia, que fundamentaron las perspectivas pedagógicas de los ingenieros que ejercen funciones de docencia en el entorno universitario. Por ello, la compleja realidad implícita en la formación profesional de ingenieros, requirió de técnicas e instrumentos adecuados para la aproximación pertinente de los datos analizados, que en este caso, orbitaron en torno al grupo focal y la encuesta.

En este sentido, el grupo focal representó una forma de recolección pertinente con parte de los objetivos formulados, por cuanto el mismo favoreció el acceso a las opiniones de varios informantes en un mismo espacio y tiempo, que cobró forma a través de un guión de entrevista abierto. Pero tal como se enunció, también fue asumida la técnica de la encuesta, por considerarse una vía auxiliar que ofreció la oportunidad de consultar a informantes diversos sobre un mismo objeto en poco tiempo a través de ítems puntuales, en este caso, a través del instrumento denominado cuestionario auto administrado, aplicado de forma escrita desde un esquema de ítems completado por el propio encuestado, sin olvidar que ambos instrumentos

fueron diseñados mediante una sistematización de objetivos y unidades categoriales.

### Procedimiento de análisis

El procesamiento de los actos concernientes a la dilucidación de la esencia propia del contenido subjetivo registrado en los instrumentos, implicó trabajar los datos, recopilarlos y organizarlos de forma pertinente, en este caso mediante la triangulación, lo cual hizo necesario un devenir intelectual del investigador entre el panorama general, la particularidad de las expresiones de vida y la determinación de propiedades resultantes, además de la descripción cualitativa de datos propios de las encuestas. Por todo ello, puede decirse que el proceso de análisis desarrollado en esta investigación fue una especie de espiral, pues el mismo involucró diversas facetas y ángulos en torno al mismo objeto de estudio, lo cual derivó en resultados que se esquematizaron en función de cada técnica mencionada, en términos de las interpretaciones planteadas como parte esencial de la intención general de estudio.

## INFORMANTES

En correspondencia con el plano epistemológico descrito, esta investigación precisó la importancia de los informantes como núcleo generador de los datos primarios de interés investigativo, razón por la cual su ubicación fue realizada conforme la selección no probabilística intencional, pues desde la misma, se logró precisar las personas que realmente interesaban al investigador, y que posiblemente ofrecían una importante diversidad de información primaria, en este caso vista desde la estimación de sujetos tipo en atención particular a los facilitadores universitarios.

Así, los informantes de esta investigación estuvieron conformados por un grupo de 35 ingenieros que ejercen funciones en la docencia universitaria, relativa a la formación en el campo de la ingeniería en el contexto de estudio,

quienes de manera voluntaria participaron como informantes en una conversación colectiva moderada por el investigador, con la intención de conocer ideas, testimonios, impresiones, experiencias, en torno al objeto aquí estudiado, pero que además, respondieron de forma individual a diversos cuestionamientos de forma más puntual a través del cuestionario.

## CONTEXTO DE ESTUDIO

El contexto de investigación, hace mención del ambiente dónde ocurre el evento a ser investigado, que en este caso radicó en el mismo espacio donde fue apreciado el evento problemático, es decir, la Institución Universitaria Pascual Bravo Educativa, la cual es una instancia pública de educación superior de correspondencia municipal, ubicada en la calle 73, N° 73<sup>a</sup>-226, vía sector el volador, en el Departamento Antioquia, Colombia, la cual tiene por objeto la búsqueda, desarrollo y difusión del conocimiento en los campos de las humanidades, la ciencia, las artes, la técnica y la tecnología, mediante las actividades de Docencia, Investigación, Extensión y Proyección Social, todo ello fundado en los principios de democracia, pluralidad del pensamiento, al visualizarse como centro para el discernimiento racional en torno a las realidades culturales, científicas y tecnológicas. La misma, es gestionada por un consejo directivo a cargo del rector, quien se asiste en el vicerrectorado de docencia (compuesto por las facultades de ingeniería, producción y diseño, educación a distancia), el vicerrectorado de investigación y extensión, y el vicerrectorado de administración y finanzas.

De forma adicional, es importante mencionar que este escenario ofreció fácil acceso al investigador, pues el mismo resulta la institución donde él mismo desarrolla sus funciones laborales, pero también representó un espacio universitario reconocido por la comunidad,

donde hacen vida docente diversos ingenieros que se ajustan a los sujetos tipo proyectados, situación que representó múltiples bondades resultantes en su selección como ambiente de estudio.

## RESULTADOS

### Grupo focal

Una vez analizado el variado y rico contenido subjetivo expuestos por los informantes en sus testimonios por medio de la triangulación, fue posible precisar siete grandes propiedades emergentes que permiten denotar resultados puntuales en torno a lo estudiado. En este sentido, puede señalarse:

- 1- Nociones pedagógicas, relaciones pedagogía-enseñanza y desconocimiento del campo pedagógico: La educación y la pedagogía representan campos que estudian la enseñanza, sus formas, técnicas, recursos, y desde allí relacionan indisolublemente la educación con el hecho pedagógico, aunque todo ello es desconocido por la mayoría de los facilitadores universitarios en el campo de la ingeniería, lo cual supone un vacío referencial en materia formativa que afecta las perspectivas pedagógicas de los profesores en la práctica que despliegan.
- 2- Importancia de la pedagogía en la ingeniería, inexistencia de bases pedagógicas, enseñanza por experiencia: La pedagogía expresa un elemento importante para la formación brindada en la universidad, porque desde ésta se favorece la contextualización de modelos y acciones que fortalecen la perspectiva pedagógica y didáctica del facilitador. Aun así, resalta la inexistencia de bases pedagógicas, y la prevalencia de la enseñanza por experiencia, lo cual hace visible la



- realidad concreta vinculada al problema de investigación, estableciendo así un importante desafío para la educación universitaria en razón de espacios de actualización que permitan fortalecer el proceso formativo brindado.
- 3- Implicación pedagógica relativa e innecesaria, desconocimiento del tema: Hace referencia a la poca pertinencia de la pedagogía con el proceso educativo propio de la carrera de ingeniería, pero además al limitado conocimiento sobre educación y pedagogía, pues desde lo apreciado, la naturaleza de este campo profesional puede instruirse sólo con ejercicios de observación y repetición. En otras palabras, se evidencia entonces cómo la carencia latente de esquemas perceptivos asociados con la naturaleza pedagógica, resulta en el desinterés e irrelevancia de la pedagogía y la didáctica en la formación de ingenieros.
  - 4- Falencia de recursos, dificultades para la incorporación TIC: Denota la necesidad de materiales y recursos, tanto didácticos, como tecnológicos, actualizados y de fácil acceso en el entorno universitario, aunque en ocasiones, sencillamente no son considerados por falta de referentes sobre cómo hacerlo.
  - 5- Pedagogía en el campo de la ingeniería: Denota la importancia, así como la necesidad, de fortalecer el ámbito pedagógico en la formación universitaria de ingenieros, situación contradictoria con propiedades resultantes anteriores, las cuales evidencian la indiferencia colectiva hacia la pedagogía. Sin embargo, se concluye que la pedagogía en el campo de la ingeniería supone la intervención accionaria de funciones formativas dirigidas a la estimulación de aprendizajes integradores, dirigidos a superar las barreras teóricas-técnicas-humanas.
  - 6- Desconocimiento de competencias pedagógicas: Inexistencia de referentes en torno al tema de los saberes, habilidades y desempeños de naturaleza formativa, lo cual expone la limitada referencia de los facilitadores en materia de pedagogía y enseñanza, en términos de conocimientos y habilidades cónsonos con la acción formativa desde la perspectiva constructivista.
  - 7- Consecuencia del desconocimiento pedagógico en la formación de ingenieros: Aquí se resalta los resultados relacionados con la ausencia de esquemas y perspectivas pedagógicas, como elementos que difuminan la formación integral de estudiantes, que hace visible la presencia de facilitadores ingenieros con altos conocimientos técnicos, pero desprovistos de experiencias y referentes pedagógicos que le faciliten el desarrollo de una enseñanza realmente efectiva.

### Encuesta

Al igual que con la información contenida en el grupo focal, también se hizo el respectivo análisis por medio de la triangulación sobre la información primaria relativa a la encuesta, cuyas derivaciones consolidadas desde un tratamiento descriptivo destacan lo siguiente:

1. Nociones básicas sobre educación: Se evidencia aquí una tendencia importante que revela carencias respecto a la base racional necesaria relativa al dominio o conocimiento referencial sobre educación y didáctica; así mismo, raya un alto riesgo de sesgarse al mecanicismo como forma de enseñanza.

2. Necesidad de referentes educativos para la generación de espacios integrales: un importante grupo se inclina por resaltar la importancia de nociones, elementos, dinámicas, prácticas de naturaleza pedagógica, didáctica, formativa, como insumos dirigidos a consolidar espacios de enseñanza integral en la carrera de ingeniería.
3. Facilitador vs Profesional de la docencia: Resalta que la mayoría de los involucrados están de acuerdo con la importancia de la docencia como profesión en cuanto la tarea de facilitar la enseñanza a nivel universitario; en otras palabras, si es importante poseer conocimientos propios de la carrera docente, frente a la tendencia empírica que caracteriza prácticas formativas improvisadas en la facultad de ingeniería.
4. Impacto de la pedagogía en la formación de ingenieros: La pedagogía como ciencia encargada de la formación en todos los niveles educativos, expresa una implicación sustantiva en la formación universitaria de ingenieros, pues la mayoría representativa coincide en que ella abre la posibilidad para enriquecer el quehacer formativo de ingenieros conforme las competencias integrales que reclama el contexto profesional contemporáneo.
5. Carencias en competencias pedagógicas y evaluativas: Resulta una derivación sustentada en tendencias recurrentes que denotan la inexistencia de oportunidades de formación y/o actualización en materia pedagógica, didáctica y valorativa sobre el proceso de construcción de aprendizajes, puesto que muchos ingenieros dedicados al oficio de la docencia, ejercen sus funciones de forma empírica, es decir, improvisada y regularmente sustentada en sus propias experiencias como estudiantes pasados
6. Empleo de herramientas TIC en la práctica docente: Esta propiedad signficante refiere que buena parte de los ingenieros con funciones de docencia perciben las tecnologías de información y comunicación como un recurso de apoyo, pero no didáctico en sí mismo, lo cual permite inferir que su uso es eventual, especialmente en cuanto el acceso a información referencial, pero no como un medio cuya contextualización pedagógica, permita configurar nuevas vías de enseñanza dentro del proceso educativo de ingenieros.

## CONCLUSIONES

En general, la interpretación sistemática desplegada desde la información primaria en correspondencia con objetivos de estudio, permitió aproximar una realidad entramada y contradictoria, pues si bien las tendencias emernetes generadas desde el juicio subjetivo de los informantes expresa el impacto positivo de la pedagogía, en este caso como fundamento de una enseñanza pertinente con las competencias a ser desarrolladas por el ingeniero docente en los ambientes universitarios de formación de ingenieros, al mismo tiempo se evidencia la indiferencia de algunos actores ante todo ello producto de representaciones cerradas, estáticas, que derivan en la reproducción permanente de experiencias formativas vividas por los mismos facilitadores.

De allí que, se infiere en consecuencia una entidad subjetiva-referencial débil, dispersa, en ocasiones inexistente, donde prevalecen visiones y razonamientos docentes heredados, que fundamentan directamente la reproducción de experiencias formativas propias por medio de las cuales los facilitadores ingenieros fueron formados, en otras palabras, se hace patente esquemas, nociones y prácticas ancladas a la experiencia empírica sobre la labor formativa universitaria, que ellos mismos tienden a reproducir de forma inconsciente.

Sin embargo, es de resaltar que en cuanto los alcances de la pedagogía y la didáctica, prevaleció en mayor medida el reconocimiento de su impacto en la educación universitaria, especialmente en razón de las posibilidades de fortalecimiento tanto de sus propios entendimientos, como de los actos de transmisión tradicional que regularmente desarrollan de forma cotidiana, por cuanto las referencias superficiales que manejan en torno a la pedagogía como ciencia de naturaleza formativa, les permiten suponer lo positivo de esa área en su desempeño laboral en cuanto competencias pedagógicas vistas en didáctica, planeación, currículo y evaluación, al ser ellas falencias latentes en su contenido psíquico.

Por tanto, puede afirmarse que la incidencia de elementos teóricos, filosóficos, ontológicos en materia pedagógica y didáctica en cuanto la práctica es casi nula, pues la didáctica resulta un referente desconocido para la mayoría de los ingenieros facilitadores, quienes se concentran en conocimientos teórico-técnicos relativos a la naturaleza ingenieril, dejando de lado las orientaciones didácticas en cuanto formas, prácticas, recursos, que podrían enriquecer su práctica formativa, puntualmente en razón de su desconocimiento a causa de no contar con espacios de actualización en materia didáctica, situación de resalta importantes falencias en el campo pedagógico, y que se reflejan en

actos de enseñanza tradicional, todo ello como producto de un esquema perceptivo anclado a la realidad formativa que conocen por experiencia propia durante sus estudios de pregrado, situación que configura efectos inexistentes en materia pedagógica y didáctica sobre el proceso de formación desplegado en sus labores universitarias.

Además, se pudo evidenciar que las herramientas tecnológicas son consideradas de forma eventual, sobre todo como apoyo para acceder o socializar contenidos programáticos propios de algunos cursos del plan de formación de ingeniera, pero no como recursos que, con la debida contextualización pedagógica, puedan incorporar novedades en la práctica formativa desplegada por los ingenieros facilitadores. De manera global, el desarrollo de esta investigación doctoral pudo evidenciar que en realidad, no está dentro del discurso educativo de los ingenieros facilitadores la apuesta en común de una formación centrada en la pedagogía o la didáctica, pues las perspectivas de los ingenieros facilitadores no hacen parte de las estructuras didácticas, ni mucho menos curriculares, lo cual expresa un profundo vacío en lo que atañe a los futuros profesionales, aun cuando podrían asumir la docencia como generación de relevo, cuyo efecto seguirá detentando vacíos en cuanto la formación universitaria de ingenieros conforme la sociedad actual.

Por otro lado, es menester indicar que se encuentra muy asentada la idea que la ingeniería no es campo de dimensiones creativas, lúdicas, ni pedagógicas, lo cual es una idea contraria a los efectos que debe procurar todo acto educativo, es decir, despertar la conciencia social, humana, que sea consecuente con lo que requiere la universidad moderna, en otras palabras, una sociedad integral, global, crítica, abierta a las demandas del mundo, que no están sujetas sólo a conocer, sino a la democratización del pensamiento en todos los órdenes, pues a



juicio de Ortega (2016:23), hoy se requiere de una formación cimentada en condiciones de desempeño, no sólo cuantificable, sino además basado en competencias blandas, es decir, adaptables a cualquier contexto, por cuanto se piensa que:

La educación no es retrospectiva, no es reiterativa en solo la deconstrucción de un conocimiento. La escuela desde las posiciones críticas del pensamiento latinoamericano debe volcar su mirada por el desarrollo integral de los sujetos, es decir abrir a campos de interpretación de la realidad ontológica y epistemológica a la vez: no dejando espacios para un diseño didáctico basado solo en tópicos: la educación requiere sujetos que asuman el reto de ser en la sociedad cualificados para asumir retos. (De Zubiria, 2015, p. 26)

Por tanto, las valoraciones de una educación basada en competencias, sugiere la demanda de ingenieros docentes, que a nivel universitario, sean conscientes de su papel como mediadores en el conocimiento, y en consecuencia de los procesos mentales de análisis, capacidad de definir el derrotero para lo evaluativo, aplicación e implicación de la evaluación en el contexto; todo lo cual parece reflejarse en las pruebas saber pro, que regularmente incluyen la capacidad para distinguir lo valorativo por tradición o media de la calidad ajustada al proceso.

Ello, advierte que los estudiantes por ejemplo de ingeniería, sean capaces de responder ante situaciones conforme sus competencias específicas, las cuales cobran forma desde la capacidad del docente de integrar referentes pedagógicos y didácticos en el propio proceso formativo que llevan a cabo en los espacios universitarios. Por eso, puede pensarse que la ingeniería ya no es una logia, o un espacio cerrado a otros escenarios como el campo pedagógico, pues éste último puede abrir la oportunidad para detentar espacios ricos en

lenguajes, posiciones sociales, y así patentizar competencias que apunten a la universalidad del conocimiento y su significado en la vida del aprendiz, por cuanto:

El interés por el conocimiento será esencial en una época en la cual la educación no tiene límites de edad ni de épocas. Como es sabido, la educación actual se desarrollará ya no solo en escuelas y universidades; se extenderá en el período laboral y adulto del individuo. (De Zubiria, 2005 p.14)

En otras palabras, el conocimiento es el sustento del progreso, pero que como se ha visto, requiere de perspectivas pedagógicas a nivel universitario suficientes, y sobre todo pertinentes. Por todo esto, es importante que el profesional de la ingeniería que asume la responsabilidad docente en los espacios universitarios destinados a formar profesionales en este campo, conozca y maneje conocimientos pedagógicos, didácticos, tecnológicos, acordes con la propia naturaleza de la práctica formativa a ser llevada a cabo, a fin de favorecer aprendizajes pertinentes, útiles, significativos, como resultado de perspectivas pedagógicas cercanas a la innovación y profundización del proceso formativo en el campo profesional, donde resalta el conocimiento curricular, la didáctica, la planeación, los recursos y la evaluación, en términos constitutivos de la educación universitaria de ingenieros, aun cuando la realidad en área referida, dista de lo esperado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. España: Mc Graw Hill.
- Contreras, A, (2004). *Mediación de Procesos Cognitivos y Aprendizaje de la Lectura*. Venezuela: Litoformas.

- De Zubiría, J. (2015). *Los modelos pedagógicos: Hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- De Zubiría, J. (2005). *Los retos de la educación en el siglo XXI*. Colombia: Editorial Bonaventuriana.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. 1ª edición. Argentina: Siglo XXI Editores.
- García, M. Reyes, J. y Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de Ciencias Sociales y Humanistas*, volumen 6, número 12. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/5039/503954320013.pdf>
- Kuhn, T. (2017). *El camino de la estructura*. Madrid : Anagrama.
- Ministerio de Educación nacional (2019). *Decreto 1330*. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Decretos/387348:Decreto-1330-de-julio-25-de-2019>
- Ortega, T. (2016). *Desenredando la conversación sobre habilidades blandas*. Banco de desarrollo de América Latina. *El diálogo, liderazgo para las Américas*. Informe de educación. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4844>
- Proyecto Educativo Institucional* (2017). Universidad Pascual Bravo. Recuperado de <https://pascualbravo.edu.co/>