

## Didáctica Innovadora para Potenciar los Aprendizajes en el Programa de Ingeniería Industrial

### Innovative Didactics to Enhance Learning in the Industrial Engineering Program

DOI: <https://doi.org/10.61604/dl.v16i29.268>

César Augusto Palma-Alvarado<sup>1</sup>

Universidad Don Bosco, El Salvador

Correo: [cesar.palma@udb.edu.sv](mailto:cesar.palma@udb.edu.sv)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5107-1229>



Recibido: 29 de agosto de 2023

Aceptado: 17 de septiembre de 2024

Para citar este artículo: Palma-Alvarado, C. (2024). Didáctica Innovadora para Potenciar los Aprendizajes en el Programa de Ingeniería Industrial, *Diálogos*, (29), 63-77

<sup>1</sup>Candidato a Doctor en Educación por la Universidad Don Bosco, El Salvador. Maestro en Administración de Empresas y Consultoría Empresarial por la Universidad de El Salvador e Ingeniero Industrial por la Universidad Don Bosco. Docente de la Escuela de Industrial, Universidad Don Bosco.



Nuestra revista publica bajo la Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

### Resumen

La importancia de la innovación es de interés para el tejido empresarial así como para las universidades que tienen la responsabilidad de proporcionar una formación acorde a un perfil profesional innovador. Justamente desde esa perspectiva esta investigación indaga las prácticas docentes que puedan coadyuvar, o no, a la formación de estudiantes innovadores. La investigación es cualitativa con muestra intensional, para ello se seleccionaron seis docentes de ingeniería industrial. La técnica utilizada para la recolección de información es la observación de clase. Para ello se diseñó una plantilla que permite registrar el desempeño docente desde una didáctica conveniente para la ingeniería. Se encontró que los docentes presentan oportunidades de mejora en la aplicación de elementos que contribuyan a la formación de competencias en innovación en los estudiantes. El presente artículo científico surge de la investigación de tesis doctoral sobre el estado de la formación de las competencias en innovación en el programa de ingeniería industrial de la Universidad Don Bosco.

### Palabras clave

Competencia, innovación, ingeniería industrial, didáctica.

### Abstract

The importance of innovation is of interest not only to the business world but also to universities, which are responsible for providing training aligned with an innovative professional profile. It is from this perspective that this research investigates teaching practices that may or may not contribute to the development of innovative students. The research is qualitative with an intensive sample, which includes six industrial engineering teachers. The technique used for data collection is classroom observation. A template was designed to record teaching performance from a didactic approach suitable for engineering. It was found that teachers present opportunities for improvement in applying elements that contribute to the development of innovation competencies in students. This scientific article is derived from doctoral thesis research on the state of innovation competency formation in the industrial engineering program at Universidad Don Bosco.

### Keywords

Competition, innovation, industrial engineering, didactics.

---

## Introducción

Desde hace varios años, a nivel mundial, existe preocupación acerca de la necesidad de realizar actualizaciones en la educación de la ingeniería. Tradicionalmente, esta educación se ha caracterizado por mantener un enfoque altamente técnico; sin embargo, en la actualidad esto no es suficiente para preparar a los ingenieros del futuro. Es importante que los programas académicos incorporen con efectividad la formación de competencias transversales como la innovación, la comunicación, la ética y la gestión del tiempo entre otras, que son el complemento al perfil de egreso del profesional de ingeniería que necesitan las empresas y la sociedad en general. En Vélez et al. (2017) se encuentran afirmaciones contundentes como la siguiente:

La formación basada en las ciencias de la ingeniería y en los cursos propios de una especialidad es un modelo limitado para la formación del ingeniero del siglo XXI; no confiere al egresado las actitudes y habilidades que el actual escenario mundial exige en la práctica de la ingeniería. (p. 8)

## Descripción del Problema

Es valioso no perder de vista cuál es el propósito de las Instituciones de Educación Superior de perfil tecnológico, que es formar ingenieros técnicamente calificados, innovadores y capaces de solucionar problemas dentro del ámbito de actuación (Parra et al., 2016). Es así como se convierte en prioridad la búsqueda de estrategias innovadoras de enseñanza para formar ingenieros en nuevos ambientes de aprendizaje.

El desempeño de la innovación como competencia transversal en la formación de ingenieros industriales es de gran relevancia al aportar apropiadamente al entrelazado social y a un competitivo ámbito empresarial. Tito y Serrano (2016) abordan lo anterior

de la siguiente manera: “es importante que desde las universidades se prepare a los estudiantes en habilidades blandas para que éstos egresen con herramientas que agreguen una ventaja diferenciadora que les permita competir en el mercado laboral...” (p. 72). En este punto, el docente de ingeniería tiene un papel preponderante en la formación de los futuros ingenieros y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje no tiene discusión; sin embargo, existe preocupación al tomarse en cuenta que los docentes de ingeniería no son expertos en temas de pedagogía, sino especialistas en su área técnica (Ovallos et al., 2015).

En este contexto, el conocimiento de cómo es la práctica docente y cómo ésta contribuye a la formación de competencias para la innovación en los estudiantes del programa de ingeniería industrial de la Universidad Don Bosco (UDB) se vuelve una preocupación válida.

### **Propósito**

Es de interés para esta investigación, determinar si los docentes del programa de ingeniería industrial de la Universidad Don Bosco manifiestan en sus clases elementos de una docencia innovadora, que coadyuven a la formación de competencias para la innovación en sus estudiantes con la práctica de una conveniente didáctica y mediación docente.

### **Marco Teórico o Revisión de Literatura**

El Enfoque Basado en Competencias (EBC) además de atender las actitudes y habilidades aplicables a un contexto y propias de cada profesión, también incluye a los cuatro pilares de la educación de acuerdo con la UNESCO: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir (Crispín et al., 2012; Molina, 2000). Para este escenario, el rol del docente debe transformarse de ser solamente un transmisor de conocimientos (Pascual y Navío-Gámez, 2018) a un mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para Halal (2019) la influencia que el docente puede llegar a ejercer en el estudiante reviste de gran interés, sobre todo en la ejecución de prácticas innovadoras.

Es natural pensar que las prácticas de enseñanza de un docente tradicional no contribuirían a la formación de un perfil innovador en sus estudiantes. Conforme con Iglesias et al. (2023) el docente innovador debe presentar una serie de cualidades como “el deseo de cambio, capacidad de investigación, capacidad de inventiva, la aptitud de llevar a la práctica lo que planifique, ser promotor del trabajo grupal y cooperativo” (p. 715).

De acuerdo con lo señalado por Halal (2019) en su investigación acerca de la caracterización del docente innovador en educación superior en Chile, éste deberá presentar “capacidad para involucrarse en procesos de mediación y en el desarrollo de estrategias de aprendizaje activas, en las que junto a sus estudiantes son copartícipes del proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 297); ahora bien, se reconoce la dedicación y esfuerzo que muestran los docentes pese a no contar con adecuada formación pedagógica.

En la investigación de Erazo (2016) acerca de la formación en innovación en las universidades del Valle del Cauca en Colombia, se encuentran dos hallazgos significativos; uno de ellos es que el docente “no cuenta con una preparación

en metodologías de enseñanza de la innovación” (p. 140) y el otro es que “no se implementan estrategias para el aprendizaje de la innovación” (p.140), respaldando la necesidad de procesos formativos en innovación para los docentes.

Con el objetivo de analizar el nivel de competencia en innovación de los docentes universitarios es que se desarrolla la investigación de Fernández-Cruz y Rodríguez-Legendre (2021) con una muestra de 1,404 docentes de España, México y Bolivia, encontrando que los docentes de las universidades participantes poseen un perfil innovador bajo o muy bajo. Se concluye que existe la necesidad de desarrollar programas de formación docente en competencias en innovación.

En la investigación de Ovallos et al. (2015) acerca de los factores que afectan la formación de ingenieros en Colombia, se menciona como debilidad el “desconocimiento de técnicas/metodologías de trabajo orientadas a la creatividad, innovación y emprendimiento” (p. 95).

Es frecuente encontrar que los docentes de las ingenierías no sean expertos en Pedagogía, sino en áreas técnicas especializadas, manteniendo una práctica docente espontánea y empírica, sin seguir la rigurosidad de una metodología apropiada (Jimenez, 2019; Ovallos et al., 2015). Como puede notarse, para el docente innovador los retos son grandes debido a que no bastará con buscar lo más reciente en tecnología y actualizarse en su área profesional, sino, mejorar su práctica docente con fundamentos especializados para la enseñanza como lo puede brindar la Didáctica.

De acuerdo con (Díaz Barriga, 2009, como se citó en Escobar et al., 2021) la didáctica ha estado sometida a dos fuertes tendencias, la primera es la perspectiva clásica o centrada en el contenido, aquí se estaría hablando de una docencia tradicional (Iglesias et al., 2023) y la segunda es la perspectiva de la escuela nueva o escuela activa (Cardona, 2022); esta última perspectiva es de total convivencia con el EBC y con una didáctica innovadora (Artolozaga et al., 2012).

Muchos autores hablan de una didáctica universitaria como una especialización de la didáctica general; uno de ellos es Herrán (2001), para él la didáctica es “el ámbito de conocimiento y comunicación que se ocupa del arte de enseñar en la universidad” (p. 28). Dicho esto, referido a una didáctica universitaria, se encuentra lo presentado por Molina (2014) acerca de una didáctica innovadora para la ingeniería compuesta de las siguientes categorías: **objetivos, contenidos, formas, medios, métodos y evaluación**. En esta concepción de la didáctica intervienen los postulados del enfoque Histórico-Cultural de Vigotsky (Molina, 2014), la Teoría de la Actividad (Leontiev, 1984), la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Feuerstein (Parada y Avendaño, 2013) y el Aprendizaje Significativo de Ausubel (Garcés-Cobos et al., 2018).

El enfoque Histórico-Cultural sostiene que el aprendizaje de las personas se debe en gran medida a la interacción social, que su desarrollo es de manera gradual y durante toda la vida; para su desarrollo intervienen la cultura, la afectividad, la imitación y la influencia del maestro (Ruíz, 2015).

De acuerdo con la Teoría de la Actividad, las acciones mantienen correlación con los fines y éstos a su vez necesitan de operaciones para concretizar esos fines; en otras palabras, las personas emprenden acciones encaminadas a movilizarse para cubrir sus necesidades (González, 2018).

La teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva explica que el aprendizaje se lleva a cabo por medio de la exposición directa a estímulos y que el aprendiz necesita de la intervención intencional de un mediador (Parada y Avendaño, 2013).

De acuerdo con el Aprendizaje Significativo, el verdadero conocimiento surge cuando el estudiante es capaz de relacionar un nuevo concepto con otro ya existente en su estructura cognitiva (Garcés-Cobos et al., 2018).

Profundizando en una didáctica para la ingeniería, como se encuentra en Molina (2014) “la base de cualquier concepción didáctica son los objetivos de aprendizaje como guías y orientadores del proceso” (p. 24). Los **objetivos o propósitos** tienen una función orientadora dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para docentes como para estudiantes e influyen en el desempeño de las demás categorías de la didáctica. Al respecto, se tiene la siguiente cita: “un contenido realmente concientizado es solamente aquel que se manifiesta ante el sujeto como objeto hacia el cual está realmente dirigida la acción” (Leontiev, 1983, como se citó en Molina, 2014, p. 13). Los **contenidos** deberán mantener relación con los objetivos de la clase, presentándose a los estudiantes de forma estructurada y vinculándolos a la práctica profesional, lo que les permite el fomento de asociaciones entre los contenidos de la clase con el mundo profesional, constituyéndose en fuentes esenciales de innovación por su contacto con la realidad. La **forma** de enseñanza consiste en el modo o forma en que el docente imparte la sesión de clase; lo que se busca es que el estudiante sea sujeto activo en la clase. En los **medios** de enseñanza se pretende la aplicación por parte del docente de los medios o recursos utilizados para la enseñanza y que ayuden al estudiante a integrar los diferentes elementos de la clase con el contexto de la profesión. Los **métodos** de enseñanza incluyen reconocidos métodos utilizados para lograr un aprendizaje activo. Se entenderá como método de enseñanza el camino que el estudiante transitará para ejecutar las acciones propuestas en los objetivos de la clase, lo cual “permite construir y reconstruir conocimiento” (Molina, 2014, p. 33) con interacción del docente y de los demás estudiantes. En cuanto a la **evaluación**, el interés principal es la identificación del cumplimiento de los objetivos de la clase por parte de los estudiantes.

## Metodología

Se hace uso del paradigma cualitativo. Las características de la investigación cualitativa y lo que puede esperarse de ella son presentadas por Bernal (2016):

Parte del supuesto de que el mundo social está constituido de significados y símbolos compartidos de manera subjetiva, razón por la cual su objetivo es la comprensión de esos significados y símbolos intersubjetivos tal como son expresados por las personas. (p. 73)

La muestra ha sido de tipo intencional (Simon, 2011) tomando en cuenta a actores clave dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje como son los docentes. Es de esa manera que el muestreo intencional consiste en “...la conformación de la muestra mediante la suma de diferentes individuos que se ajustan a una serie de criterios definidos por el investigador” (Izcarra, 2014, p. 81). Los docentes de la muestra pertenecen a la Escuela de Industrial de la Universidad Don Bosco, Campus Soyapango.

Los criterios de selección de los docentes son los siguientes: docentes tiempo-completo con un mínimo de 5 años laborando en la Escuela de Industrial y docentes

horas-clase que tengan un mínimo de 5 años de participar como docente de la Escuela de Ingeniería Industrial. Estos criterios de antigüedad garantizan que los docentes cuenten con experiencia en el plan de estudio 2017. Adicionalmente, se ha tomado como criterio la selección de clases de los niveles VI, VIII y X debido a que en esos niveles se imparten asignaturas completamente del área de especialización de ingeniería industrial. Es de esa manera que se seleccionaron cinco docentes horas-clase y un docente tiempo completo.

Como método de investigación se seleccionó el estudio de caso, el cual se basa en el análisis de una unidad perteneciente a una población. De acuerdo con Martínez (2007) los estudios de casos son “aquellos que se realizan sobre una realidad singular, única e irrepetible, sin que ello signifique un único sujeto” (p. 28). Esta investigación trata de un estudio intrínseco de caso debido a la necesidad de “aprender sobre ese caso en particular” (Stake, 1998, p. 16). Se debe aclarar que “...el estudio de casos no es una investigación de muestras” (Stake, 1998, p. 17) como se esperaría de una investigación cuantitativa; en su lugar en el estudio de caso se está comprometido a comprender ese caso y no se pretende obtener inferencias de un conglomerado (Simon, 2011).

La observación de clase ha sido la técnica utilizada para la recolección de información acerca de la práctica docente. Estas observaciones se tomaron durante el ciclo académico 02-2022 que comprende desde la última semana de julio hasta la segunda semana de noviembre del año 2022. Para impartir sus clases, los docentes lo hicieron en la modalidad sincrónica por medio de la plataforma Teams. Estas observaciones se tomaron de la siguiente manera: dos observaciones de clase para cada uno de los niveles VI, VIII y X del plan de estudios 2017, haciendo en total seis observaciones. Las clases observadas se identificaron con las letras A y B para cada uno de los tres niveles.

## Instrumentos para la Recolección de Información.

Para realizar las observaciones de las clases se diseñó una plantilla sustentada en el enfoque Histórico-Cultural, en la Teoría del Aprendizaje Significativo, en la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva, en la Teoría de la Actividad y en lo encontrado en Molina (2014) respecto a la didáctica para la ingeniería. La plantilla está conformada por dimensiones, indicadores y subindicadores de comportamiento del docente en su práctica de la clase, como se muestra en la Tabla 1. Se generaron tres dimensiones centrales: a) aspectos de gestión de la clase, b) concepción y aplicación didáctica del docente, y c) mediación del docente.

En la dimensión **aspectos de la gestión de la clase** se incluyen indicadores que demuestren elementos de planificación del docente y características personales necesarias dentro de su labor docente. En la dimensión **concepción y aplicación didáctica del docente** se busca identificar la existencia de elementos de la didáctica en la sesión de clase, tomando en cuenta que éstos deberán ser acordes al EBC y que se evidencien elementos innovadores en su práctica docente. Por último, en la dimensión **mediación del docente** se busca la identificación de comportamientos del docente que permitan conocer características de su estilo y estrategias utilizadas para la mediación. Es así como interesa conocer el nivel de acompañamiento del docente y de su contribución a la formación del criterio profesional en el estudiante.

Especial mención tiene la inclusión en la plantilla de indicadores que permiten conocer qué sucede en la sesión de clase en cuanto a las preguntas que formula el docente a sus estudiantes. Como decía Freire, citado por Zuleta, 2005 “las preguntas ayudan a iniciar procesos interactivos de aprendizajes y solución de problemas” (p. 3).

## Resultados

La Tabla 1 que contiene los indicadores utilizados en la plantilla de observación, presenta el consolidado de los comportamientos del docente clasificados en fortalezas y oportunidades de mejora.

De acuerdo con la referida tabla, en la dimensión **aspectos de gestión de la clase** se registran las siguientes fortalezas: los docentes inician sus clases con puntualidad, los contenidos mantienen conformidad a la planificación de la asignatura, demuestran seguridad al exponer los contenidos de la clase y evidencian una buena administración del tiempo. Como oportunidad de mejora se tiene que cinco docentes no utilizaron la retroalimentación en base a los conocimientos previos de sus estudiantes.

Para la dimensión de **concepción y aplicación didáctica**, en la subdimensión de **objetivos de la clase**, se registró como oportunidad de mejora que cinco docentes observados no formularon al inicio de la clase los objetivos a sus estudiantes. Solamente un docente sí lo hizo.

**Tabla 1**

*Consolidado de las Observaciones de Clase.*

Dimensión/ Indicador	Fortalezas						Oportunidad de Mejora					
	Nivel VI		Nivel VIII		Nivel X		Nivel VI		Nivel VIII		Nivel X	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<b>1. Aspectos de gestión de la clase.</b>												
1.1 Inicio puntual.	x	x	x	x	x	x						
1.2 El docente presenta los temas de la clase actual.	x		x	x	x	x		x				
1.3 Los contenidos de la clase son acordes a la planificación.	x	x	x	x	x	x						
1.4 Al principio de la clase, el docente retroalimenta en base a los conocimientos previos de los estudiantes.					x		x	x	x	x		x
1.5 El docente hace uso adecuado del lenguaje (sin muletillas, adecuada entonación de voz, adecuadas inflexiones de la voz).			x	x	x	x	x	x				
1.6 El docente demuestra seguridad al exponer los contenidos de la clase.	x	x	x	x	x	x						
1.7 El docente administra el tiempo de la clase de manera adecuada.	x	x	x	x	x	x						
<b>2. Concepción y aplicación didáctica del docente.</b>												

<p><b>2.1. En cuanto a los objetivos de la clase.</b></p> <p>2.1.1 El docente presenta los objetivos o propósitos de la clase.</p> <p>2.1.2 Los objetivos de la clase están en función de contribuir a la formación de la competencia de la asignatura.</p> <p>2.1.3 Los objetivos están redactados en función del docente.</p> <p>2.1.4 Los objetivos están redactados en función de lo que se espera del estudiante.</p> <p>2.1.5 Los objetivos son comprensibles y viables para el estudiante.</p>	x							x	x	x	x	x
<p><b>2.2. En cuanto a los contenidos de la clase.</b></p> <p>2.2.1 El docente relaciona los contenidos de la clase con conocimientos previos de los estudiantes.</p> <p>2.2.2 Los contenidos mantienen relación con el(los) objetivo(s) de la clase.</p> <p>2.2.3 Los contenidos de la clase son presentados de manera ordenada.</p> <p>2.2.4 Los contenidos de la clase son desarrollados de manera comprensible.</p> <p>2.2.5 Los contenidos incluyen elementos teóricos-conceptuales.</p> <p>2.2.6 El docente menciona cuál es la relación de los contenidos de la clase con la práctica profesional.</p> <p>2.2.7 El docente recurre a ejemplos del desempeño profesional para relacionarlos con los contenidos de la clase.</p>	x	x		x	x			x	x	x	x	x
<p><b>2.3. En cuanto a la forma de enseñanza.</b></p> <p>2.3.1 Clase expositiva tradicional (se marca como fortaleza la ausencia y su presencia como debilidad).</p> <p>2.3.2 El docente es autoritario (se marca como fortaleza su ausencia y su presencia como debilidad).</p> <p>2.3.3 El docente fomenta el aprendizaje repetitivo (se marca como fortaleza su ausencia y su presencia como debilidad).</p>	x		x				x		x	x	x	x

2.3.4 El docente fomenta la participación de los estudiantes.	x	x	x							x	x	x
2.3.5 El docente fomenta el trabajo en equipo.	x	x	x	x	x	x						
2.3.6 El docente fomenta el aprendizaje autónomo.	x		x	x		x		x			x	
2.3.7 Utilización del Modelo centrado en el docente (se marca como debilidad en caso de observarse durante la clase y como fortaleza en caso de no presentarse).	x		x					x		x	x	x
2.3.8 Utilización del Modelo centrado en el estudiante.	x		x					x		x	x	x
2.3.9 El docente fomenta las competencias para la innovación.	x		x	x	x			x				x
2.3.10 Clase participativa.	x							x	x	x	x	x
<b>2.4. En cuanto a los medios de enseñanza.</b>												
2.4.1 El docente demuestra competencia en la utilización de diversos medios (pizarra, diapositivas, videos, softwares, plataforma para sesiones sincronicas y otros).	x	x	x	x	x	x						
2.4.2 Los medios utilizados mantienen relación con los objetivos para la clase.	x							x	x	x	x	x
2.4.3 Los medios utilizados mantienen relación con los contenidos para la clase.		x	x		x		x			x		x
2.4.4 Los medios utilizados mantienen relación con las formas para la clase.	x		x			x		x		x	x	
2.4.5 Se muestran escenarios propios de la profesión.	x		x		x			x		x		x
2.4.6 El docente se apoya en simulaciones para relacionar los contenidos de la clase con la aplicación real en la profesión.	x	x	x		x					x		x
<b>2.5. En cuanto a los métodos de enseñanza</b>												
2.5.1 Clase invertida.										x	x	x
2.5.2 Aprendizaje basado en proyectos.										x	x	x
2.5.3 Aprendizaje basado en problemas.										x	x	x
2.5.4 Estudio de casos.	x	x								x	x	x
2.5.5 Gamificación.	x		x							x	x	x
2.5.6 Mapa conceptual.										x	x	x
2.5.7 Interrogatorio múltiple.		x								x	x	x
2.5.8 Lluvia de ideas.										x	x	x
2.5.9 Foro de discusión y debate.										x	x	x

2.5.10 Taller en el salón de clase.	x	x	x							x	x	x
2.5.11 Juego de roles.										x	x	x
2.5.12 Otros.										x	x	x
<b>2.6. En cuanto a la evaluación del aprendizaje.</b>												
2.6.1 El docente evalúa al final de la clase acerca de la consecución de los propósitos de ésta por parte de los estudiantes.							x	x	x	x	x	x
2.6.2 El tipo de evaluación contribuye a la formación del perfil profesional y de las competencias para la innovación en los estudiantes.							x	x	x	x	x	x
2.6.3 La evaluación se centra en elementos memorísticos (nunca se realizó evaluación).							x	x	x	x	x	x
<b>3. Mediación del Docente.</b>												
3.1 Se manifiesta la interacción docente-estudiante con simetría.	x		x		x	x				x		
3.2 Se percibe un clima de cordialidad.	x		x		x	x				x		
3.3 El docente formula a los estudiantes preguntas encaminadas a conectar el conocimiento previo del estudiante con el conocimiento nuevo.	x		x		x					x		x
3.4 El docente formula al estudiante preguntas que estimulen el análisis.	x	x	x		x					x		x
3.5 El docente formula al estudiante preguntas que requieran articular en éste la formación del criterio profesional.	x	x	x		x					x		x
3.6 El docente acompaña al estudiante en las acciones encaminadas al cumplimiento de los objetivos de clase.	x							x	x	x	x	x
3.7 El docente retroalimenta oportunamente a los estudiantes durante la sesión de clase.	x	x	x	x	x							x

*Nota:* las letras A y B identifican a los grupos de clase observados; la ocurrencia o no de cada indicador durante la clase se ha clasificado en fortalezas u oportunidades de mejora, las cuales son representadas con la letra "x".

Para la subdimensión **contenidos de la clase** se registra la fortaleza en común de que todos los docentes presentan los contenidos de manera ordenada, los mismos son desarrollados de manera comprensible e incluyen elementos teóricos-conceptuales, los docentes sí relacionan los contenidos de la clase con los conocimientos previos de los estudiantes, solamente un docente no lo hizo; sí les mencionan a los estudiantes

cuál es la relación de los contenidos de la clase con la práctica profesional, solamente un docente no lo hizo; además, cuatro de seis docentes sí recurren a ejemplos para ejemplificar esta relación, sin embargo, dos docentes no lo hacen, lo que constituye una oportunidad de mejora.

En cuanto a las **formas de enseñanza**, como fortalezas se registran que cinco de seis docentes no son autoritarios, cuatro de seis docentes fomentan el aprendizaje autónomo, todos los docentes observados no fomentan el aprendizaje repetitivo, todos fomentan el trabajo en equipo, cuatro de seis docentes fomentan al menos una competencia para la innovación (distinta al trabajo en equipo), cuatro de seis docentes fomentan el aprendizaje autónomo. Como oportunidades de mejora se tienen que cuatro de seis docentes recurren a la clase tradicional expositiva, tres de seis docentes no fomentan la participación de sus estudiantes, cinco de seis clases observadas no son participativas a pesar de que en dos de ellas sus docentes hicieron esfuerzos para que los estudiantes sí lo hicieran, dos docentes no fomentan competencias para la innovación.

Con relación a los **medios de enseñanza**, todos los docentes observados demuestran ser competentes en la utilización de diversos medios para sus clases como por ejemplo diapositivas y uso de plataforma para las sesiones sincrónicas, solamente un docente mantiene la relación de los medios de la clase con los objetivos de la misma, la mitad de los docentes sí evidencia relación de los medios con las formas de la clase, cuatro de seis docentes se apoyan en simulaciones para relacionar los contenidos de la clase con la aplicación real en la profesión. Como oportunidades de mejora se observa que tres de seis docentes no muestran a sus estudiantes escenarios propios de la profesión, la mitad de los docentes no evidencian relación de los medios con los contenidos ni con las formas de la clase. En relación con los **métodos de enseñanza**, se observa como oportunidad de mejora que la mitad de los docentes no utilizan ningún método para sus clases, básicamente solo se apoyan en clases expositivas.

Es relevante señalar que ningún docente observado recurre a la **evaluación del aprendizaje** al final de sus clases, lo cual es una oportunidad de mejora.

En relación con la dimensión de **mediación del docente**, se evidencia que el 50% de los docentes observados en esta investigación sí ejercen una mediación aceptable, mientras que el otro 50% presenta oportunidades de mejora.

## Discusión

Si bien la plantilla diseñada para las observaciones de clase ha tenido como propósito principal llegar a conocer si los docentes están contribuyendo o no a la formación de las competencias para la innovación en sus estudiantes, la herramienta permite obtener una visión muy completa del quehacer docente desde una perspectiva didáctica apropiada a la ingeniería.

Al observar los resultados, sobresalen hallazgos que son verdaderas oportunidades de mejora como la prácticamente nula retroalimentación del docente en cuanto a los conocimientos adquiridos por los estudiantes en asignaturas anteriores, lo cual estaría dificultando la conformación de los hilos conductores entre asignaturas que conforman el plan de estudio. En otras palabras, se observa la no utilización del Aprendizaje Significativo de Ausubel (Garcés-Cobos et al., 2018).

Otro aspecto que merece atención es que la mayoría de docentes no presentan a sus estudiantes cuáles son los propósitos de las sesiones de clase. Acerca de esto se encuentra suficiente argumentación en la Teoría de la Actividad de Leontiev; en pocas palabras, aquello de que el propósito otorga un motivo a la actividad se está omitiendo (González, 2018).

Se nota con claridad que los docentes se enfocan en los contenidos de sus clases, apegándose a una docencia tradicional (Iglesias et al., 2023); sin embargo, los contenidos deben tomarse como un elemento que coadyube al proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo que este proceso no debe depender solamente de los contenidos.

La mayoría de las clases son expositivas y poco participativas, en otras palabras, los docentes se enfocan en exponer los contenidos y los estudiantes deben escuchar pasivamente, lo cual está alejado de prácticas de un docente innovador lo cual es señalado en las investigaciones de Erazo (2016), Halal (2019) y Fernández-Cruz y Rodríguez-Legendre (2021). Adicionalmente, se registra la utilización del modelo centrado en el docente, lo cual no favorece la formación de la innovación en los estudiantes. Estas prácticas que se encuentran alejadas de un perfil de docente innovador pueden encontrar explicación en la falta de formación didáctica de los docentes, lo cual también es encontrado en la investigación de Erazo (2016).

En cuanto a los medios de enseñanza, el 50% de los docentes observados cumplen con los indicadores de la plantilla, mientras que para el otro 50% representan oportunidades de mejora.

Los métodos de enseñanza son un reto para el 50% de los docentes considerados en la presente investigación, en parte por practicar clases expositivas y tradicionales; solamente la mitad de los docentes observados utiliza al menos un método de enseñanza como el estudio de casos, la gamificación, interrogatorio múltiple y el taller en el salón de clase.

Si los docentes no presentan los propósitos de sus clases a los estudiantes, es de esperarse que tampoco evalúen su cumplimiento al final, es como si los docentes estuvieran tan preocupados por sus clases tradicionales expositivas (Iglesias et al., 2023) que no toman en consideración elementos fundamentales de la didáctica como se encuentra en Molina (2014).

En la dimensión mediación del docente, cuya función es tan valorada por el enfoque Histórico-Cultural (Ruíz, 2015) y por la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (Parada y Avendaño, 2013) el comportamiento observado en los docentes que han participado en esta investigación es heterogéneo, siendo que algunos docentes demuestran que ejercen una aceptable mediación, pero otros no lo hacen.

La evidencia encontrada indica que los estudiantes se encuentran expuestos a diversas experiencias de aprendizaje según sean las características del docente en turno, unos demuestran una práctica docente tradicional y otros muestran una práctica más afín a lo esperado para un docente innovador (Erazo, 2016; Halal, 2019). Se trata de una variabilidad que no contribuye a una formación homogénea en las competencias para innovación de los estudiantes en lo particular.

Algunos docentes observados sí se encuentran más cercanos a lo que sería un perfil ideal para la práctica del docente innovador en la clase; en cambio otros

se encuentran más alejados a ese perfil con las subsecuentes repercusiones en los estudiantes; en otras palabras, se tiene una parte de docentes con prácticas tradicionales que no aportan a la formación de competencias en innovación. Son prácticas docentes que obedecen a la corriente didáctica enfocada en el contenido.

Con base en los resultados se manifiesta la oportunidad de mejora para los docentes en cuanto a la obtención de una formación en didáctica que pueda sustentar la formación de las competencias en innovación en los estudiantes. Esta necesidad de formación también ha sido encontrada en las investigaciones de Fernández-Cruz y Rodríguez-Legendre (2021) y Ovallos et al. (2015).

En relación con la función mediadora, que también forma parte de los hallazgos de la investigación de Halal (2019), los docentes que participaron en la investigación presentan varias oportunidades de mejora, a manera de pasar de una mediación espontánea a una sistemática por medio de un proceso de formación idóneo.

## Conclusión

Es de esta manera que se concluye que los docentes observados en esta investigación tienen varias oportunidades de mejora con relación a la práctica de una docencia innovadora que coadyuve a la formación de competencias para la innovación en los estudiantes. Estas oportunidades de mejora se encuentran en el orden de la aplicación de una adecuada retroalimentación a los estudiantes, la presentación de los propósitos de las clases, pasar de un modelo centrado en el docente y los contenidos, a uno enfocado en el estudiante, así como del uso recurrente de clases expositivas y poco participativas, y de un cumplimiento a cabalidad la función mediadora.

Los indicadores y subindicadores utilizados en el instrumento que se diseñó para realizar las observaciones de clase permiten mantener una secuencia didáctica del cumplimiento de los elementos esperados para el docente innovador, al incorporar principios reconocidos del enfoque Histórico-Cultural, de la Teoría del Aprendizaje Significativo, de la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva y de la Teoría de la Actividad. Se trata, entonces, de una propuesta Didáctica orientada al fomento de la innovación en los estudiantes partiendo de una práctica innovadora por parte del docente.

Lo anterior conlleva a la necesidad de generar procesos de formación docente que permitan la aplicación de una Didáctica innovadora, siendo de esa manera que las competencias docentes serían fortalecidas para transitar de mejor manera por el EBC y sustentar la formación de competencias en innovación en los estudiantes. En este contexto, se habla de trabajar en el desarrollo de una Didáctica innovadora para la ingeniería industrial.

## Referencias

- Artolozaga, J., Cascante, N., Chacón, L., D`Antoni, M., Garro, L., Marín, P., . . . Valitutti, G. (2012). *Didáctica Universitaria: experiencias docentes en la Universidad de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. [https://docenciauniversitaria.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2018/12/didactica\\_universitaria.pdf](https://docenciauniversitaria.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2018/12/didactica_universitaria.pdf)
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación* (4a. ed.). Colombia: Pearson.
- Cardona, C. (2022). Revisión bibliográfica del modelo pedagógico y evaluación en

- Escuela Nueva en Colombia. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1337-1354. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2616-79642022000401337](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642022000401337)
- Crispín, M., Gómez, T., Ramírez, J., & Ulloa, J. (2012). *Guía del docente para el desarrollo de competencias*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana. [https://ibero.mx/formaciondeprofesores/Apoyos%20generales/Guia\\_docente\\_desarrollo\\_competencias.pdf](https://ibero.mx/formaciondeprofesores/Apoyos%20generales/Guia_docente_desarrollo_competencias.pdf)
- Erazo, H. (2016). *Diagnóstico sobre la formación en innovación en universidades del Valle del Cauca, Colombia. El caso de los profesionales de Ingeniería Industrial*. [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Querétaro]. Querétaro, México. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/6024>
- Escobar, S., Egea, T., & Leal, N. (2021). *Didácticas en la educación superior: una mirada desde los ambientes virtuales de aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Sello Editorial UNAD. <https://libros.unad.edu.co/index.php/selloeditorial/catalog/book/12>
- Fernández-Cruz, F., & Rodríguez-Legendre, F. (2021). The innovation competence profile of teachers in higher education institutions. *Innovations in Education and teaching international*, 634-645. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1905031>
- Garcés-Cobos, L., Montaluisa, Á., & Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales*, 1(376), 231-248. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
- González, B. (2018). ¿Por qué el enfoque histórico cultural? *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 5(2), 24-33. <https://doi.org/HTTP://DOI.ORG/10.29156/INTER.5.2.2>
- Halal, C. (2019). *Caracterización del docente innovador en educación superior en Chile: Estudio de un caso*. [Tesis de Doctorado, Universitat de Barcelona]. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/172144>
- Herrán, A. (2001). Didáctica universitaria: La cara dura de la universidad. *Didáctica Universitaria*, 11-37. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/issue/view/TP6>
- Iglesias, M., Bauté, L., & Cortéz, M. (2023). Cómo transformar en la educación superior un profesor tradicional a un profesor innovador. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(2), 709-716. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202023000200709&lng=es&nrm=iso&tling=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000200709&lng=es&nrm=iso&tling=es)
- Izcara, S. (2014). *Manual de Investigación Cualitativa*. Fontamara.
- Jimenez, Y. (2019). ¿Cómo desarrollar competencias de creatividad e innovación en la educación superior? Caso: carreras de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 356-376. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672019000100356&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672019000100356&script=sci_abstract)
- Leontiev, A. (1984). *Actividad, conciencia y personalidad*. Socialismo y libertad. <https://omegalfa.es/downloadfile.php?file=libros/actividad-conciencia-y-personalidad.pdf>
- Martínez, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/3089>
- Molina, A. (2000). La Competencia Profesional en el Ingeniero del Nuevo Milenio. *Revista Facultad de Ingeniería*, 8, 65-71. <https://www.redalyc.org/pdf/114/11400808.pdf>
- Molina, A. (2014). *Didáctica de la Ingeniería: Fundamentos teóricos y metodológicos*. La Habana: Ministerio de Educación Superior. <https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DE%20LIBROS%20ELECTRONICOS/LE-2032/LE-2032.pdf>

- Ovallos, D., Maldonado, D., & De La Hoz, S. (2015). Creatividad, innovación y emprendimiento en la formación de ingenieros en Colombia. Un estudio prospectivo. *Revista de Educación en Ingeniería*, 10(19), 90-104. <https://educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/524/239>
- Parada, A., & Avendaño, W. (2013). Ambitos de aplicación de la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de Reuven Feuerstein. *El Ágora USB*, 443-458. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407736378009>
- Parra, J., Amarillos, M., & Castro, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas en el camino a la innovación en ingeniería. *Revista Ingenierías USBMed*, 7(2), 96-103. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6007713>
- Pascual, J., & Navío-Gámez, A. (2018). Concepciones sobre innovación educativa. ¿Qué significa para los docentes en Chile? *Profesionario*, 22(4), 71-90. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/54550>
- Rodríguez, A., Lozano, C., & Ochoa, I. (2011). Desarrollo y evaluación de competencias en asignaturas técnicas de la carrera de ingeniería. Una aproximación. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 26(1). [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652011000100003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652011000100003)
- Ruíz, C. (2015). Hacia una comprobación experimental de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky. *Ciencia ergo-sum*, 22(2), 167-171. <https://www.redalyc.org/pdf/104/10439327009.pdf>
- Simon, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Editorial Morata S.L.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos* (Segunda ed.). Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Tito, M., & Serrano, B. (2016). Desarrollo de soft skills una alternativa a la escasez de talento humano. *INNOVA Research Journal*, 1(12), 59-76. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920579>
- Vélez, J. M., Benjumea, P. N., Castro, K. J., & Rios, D. C. (2017). *Estrategia de Innovación en Educación en Ingeniería*. Universidad Nacional de Colombia. <https://tyche.medellin.unal.edu.co/descargas/InnovacionenEducacionenIngenieria%20FM.pdf>
- Zabalza, M., & Lodeiro, L. (2019). El Desafío de Evaluar por Competencias en la Universidad. Reflexiones y Experiencias Prácticas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 29-47. <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/riee2019.12.2.002>
- Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. (U. d. Andes, Ed.) *Revista venezolana de educación*, 9(28), 115-119. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102005000100022](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102005000100022)