

# Incidencia de la formación docente en la preparación del profesional de ingeniería civil

Jaime Aurelio Castellanos Fonseca  
Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería Civil  
jcastellanos@ups.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-5213-0291>

## Introducción

La formación docente en el ámbito universitario es un elemento clave e importante en el quehacer educativo que, de una u otra manera, influye directamente en la calidad de los futuros profesionales. Por su lado, la ingeniería civil, es una rama de las ingenierías que combina conocimientos técnicos, habilidades prácticas y toma de decisiones para el diseño, desarrollo, construcción de infraestructuras (Gutiérrez Gómez, 2023). Dichas infraestructuras, entre otras, son: transporte público, aeropuertos, carreteras, vías, puentes, hidráulicas, abastecimiento de agua y recursos, generación y transmisión de energía, tratamiento de residuos sólidos y aguas servidas, etc. La adecuada preparación de los docentes para enfrentar los retos del siglo XXI es necesaria, ya que la creatividad y la capacidad de resolver problemas son esenciales para el desarrollo sostenible y la calidad de vida (Rojas, 2019). Por tanto, surge la hipótesis de que una formación docente que combine conocimientos técnicos actualizados con competencias pedagógicas efectivas, influirá positivamente en la preparación profesional de los futuros ingenieros civiles, al potenciar el desarrollo de competencias técnicas, pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo.

Este estudio tiene como fin el análisis de la formación pedagógica de los docentes y su incidencia en la preparación del profesional de ingeniería civil, y propone estrategias que fortalezcan la conexión entre teoría y práctica en el proceso educativo. Actualmente, la educación enfrenta el desafío de adaptarse a las exigencias de este siglo, donde la sostenibilidad, la innovación y la globalización demandan profesionales con técnicas avanzadas y competencias interpersonales. Muchas veces la formación docente está limitada al campo o aspectos técnicos de la profesión, pero también es importante complementarse con metodologías pedagógicas que faciliten el aprendizaje activo, crí-

tico y colaborativo. De esta manera, se puede garantizar que los egresados respondan eficazmente a las demandas del mercado laboral y contribuyan al desarrollo sostenible.

Para el efecto, este trabajo tiene la siguiente estructura. Primero, se presenta una revisión del estado del arte, contextualizando la importancia de la formación docente en el ámbito de la ingeniería civil desde diversas fuentes académicas. Luego, se detalla la metodología de investigación, centrada en encuestas aplicadas a estudiantes y docentes para explorar percepciones sobre la influencia de la formación docente. Tercero, se realiza un análisis de resultados dividido en dos partes, una sección dedicada a los estudiantes y otra a los docentes. A continuación, se exponen propuestas de mejora mediante la incorporación de estrategias didácticas activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), los estudios de caso y el aula invertida (FC por sus siglas en inglés). Quinto, se presentan propuestas de solución a través de estrategias basadas en la neuroeducación y la metodología activa para potenciar las competencias que integran habilidades técnicas, pensamiento crítico, trabajo en equipo e innovación. Finalmente, se presentan las conclusiones, que subrayan la necesidad de una formación integral y continua del profesorado asegurando la preparación de los futuros profesionales de la ingeniería civil.

### **La formación docente en ingeniería civil: estado del arte**

Rojas (2019) resalta la relevancia de formar a los docentes para hacer frente a los desafíos propios del siglo XXI. En la actualidad, la creatividad y la habilidad para solucionar problemas son elementos esenciales para un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida. Además, Rojas enfatiza la necesidad de que los ingenieros complementen su enseñanza conforme su especialidad, con competencias pedagógicas y de mentoría para orientar a sus estudiantes en un contexto globalizado y dinámico. El autor propone que la capacitación docente debe enfocarse en el desarrollo de habilidades cognitivas, intrapersonales e interpersonales, y promueve que los docentes pasen de ser meros transmisores de conocimiento a mentores que faciliten un aprendizaje colaborativo. El docente mentor guiaría a los estudiantes a resolver problemas de manera crítica y creativa, adaptándose a las demandas del mercado laboral y a los cambios globales (Rojas, 2019).

Por otro lado, Serrano *et al.* (2020) enfatizan que los profesionales en ingeniería civil aplican conocimientos en las áreas de cálculo, hidráulica, física y mecánica de materiales para la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de obras. Pero estos saberes no solo aportan a la formación académica, sino también al desarrollo de infraestructuras para el país, contribuyendo a la economía nacional y la calidad de vida de la población. Los autores destacan ciertas características que deben tener los profesionales en ingeniería civil, por ejemplo: ser versátiles y capaces de adaptarse

a cambios en el entorno, resolver problemas técnicos, económicos y sociales, lo que es esencial en un mundo en constante evolución. En el área educativa, Serrano *et al.* (2020) recalcan la necesidad de que los programas de ingeniería civil se alineen con estándares de calidad, que unifiquen competencias genéricas y específicas, similar a lo que se “ha logrado en Europa con el proyecto Tuning” (Camacho *et al.*, 2020).

Ortiz (2020) presenta un enfoque pedagógico para transformar la educación con experiencias vivenciales y reflexivas. La enseñanza debe ir más allá de la clase magistral que solo transmite información o contenidos, sino que debe centrarse en la formación integral del individuo, donde se valoren tanto las emociones como las interacciones sociales. Menciona que las metodologías activas fomentan la participación de los estudiantes, les convierte en protagonistas de su propio aprendizaje. Enfatiza la necesidad de romper con los paradigmas tradicionales de enseñanza, que muchas veces son monólogos, rígidos y despersonalizados. Esto impide reconocer la diversidad de experiencias y contextos de los estudiantes; mientras que, la interacción entre estudiantes y profesores enriquece el proceso de aprendizaje. Por último, Ortiz (2020) hace un llamado a los docentes para que se adapten a los cambios sociales y culturales que impactan la educación y resalta que es importante documentar y compartir experiencias pedagógicas que puedan servir de inspiración para otros educadores.

En la investigación de Vásquez *et al.* (2022) se destaca la importancia de la formación profesional de los ingenieros civiles y que las prácticas laborales vinculan a los estudiantes con la vida profesional, permitiéndoles la aplicación de la teoría en la práctica. Las prácticas laborales investigativas, como asignatura, promueven el empoderamiento de los estudiantes en el “pensar, hacer y sentir” de la profesión. Esto les ayuda a desempeñarse con eficiencia y eficacia en la resolución de problemas inherentes a su campo, tanto en la construcción como en la infraestructura. Además, los autores manifiestan que el trabajo del ingeniero civil en el sitio de obra requiere un buen uso de la práctica, que se complementa con la experiencia profesional. Esto subraya la necesidad de una formación integral que prepare a los estudiantes para gestionar, diseñar, ejecutar, controlar, dirigir y conservar obras civiles, así como investigar e innovar en el sector de la construcción. Vásquez *et al.* (2022) también presentan algunos componentes principales que integran la formación del ingeniero civil:

- *Práctica laboral investigativa* para la aplicación de los conocimientos teóricos en situaciones reales, desarrollando habilidades prácticas y competencias necesarias para su desempeño profesional.
- *Disciplina principal integradora (DPI)* para integrar otras disciplinas y fomentar tanto el trabajo en equipo como el desarrollo de habilidades necesarias para la formación académica con un perfil amplio.

- *Conocimientos técnicos y científicos* en ciencias de la construcción, ingeniería y gestión de proyectos, que son esenciales para el diseño, ejecución y conservación de obras civiles.
- *Desarrollo de competencias profesionales* para que los estudiantes desarrollen competencias en gestión, diseño, ejecución, control y dirección de obras civiles, así como en investigación e innovación en el sector de la construcción.
- *Vinculación con el contexto laboral* porque existe un vínculo estrecho entre la formación académica con el entorno laboral. Esta actividad, permite que los estudiantes se inserten en el mercado laboral y apliquen sus conocimientos en la práctica.
- *Enfoque en la sostenibilidad y responsabilidad social* porque es importante la formación profesional de los ingenieros civiles para contar con su contribución al desarrollo sostenible y la atención de las necesidades de la comunidad a través de su trabajo.

En definitiva, estos componentes formarán de manera integral al ingeniero civil, que busca no solo el desarrollo de habilidades técnicas, sino también la capacidad de trabajar en equipo, innovar y responder a las demandas del entorno laboral y social.

De su lado, Gutiérrez Gómez (2023) afirma que los ingenieros civiles en la práctica, se enfrentan a desafíos multidimensionales por lo que requieren una formación con un enfoque que integre la complejidad y la transversalidad, así como competencias que incluyen conocimientos, habilidades, actitudes y valores. El autor presenta una revisión de diversas teorías del aprendizaje y propone algunas estrategias pedagógicas efectivas, entre ellas: el ABP, el aprendizaje activo y el trabajo colaborativo, los cuales fomentan un aprendizaje significativo y relevante para los estudiantes y promueven la aplicación práctica de los conocimientos, preparando a los futuros ingenieros para resolver problemas complejos en un entorno profesional en constante cambio. Finalmente, resalta la necesidad de que los educadores se mantengan actualizados con las mejores prácticas y enfoques pedagógicos no solo por la evolución continua del campo de la educación en ingeniería civil, sino porque los estudiantes deben estar preparados en competencias integrales y aplicables en contextos reales para enfrentar los desafíos actuales y futuros de la profesión (Gutiérrez Gómez, 2023).

### **La opinión de estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Civil en la UPS-Quito**

La técnica de investigación utilizada para obtener las opiniones de estudiantes y docentes de la Carrera fue una encuesta a través de un cuestionario. La encuesta permite reunir información cuantitativa o cualitativa mediante la aplicación de cues-

tionarios u otras técnicas, brindando la posibilidad de realizar inferencias y generalizar los resultados a poblaciones más amplias (Creswell y Creswell, 2023). Mientras que el cuestionario es una herramienta de investigación que consiste en un conjunto estructurado de preguntas, usualmente cerradas, diseñadas para obtener información estandarizada de los encuestados (Alvira, 2021). A través de este instrumento “se plantea un listado de preguntas cerradas para obtener datos precisos, calcular los resultados y obtener porcentajes que permitan un análisis rápido de los mismos” (Lifeder, 2021). Además, en esta investigación se aplicó el método analítico que es útil en investigaciones de tipo descriptivo (Etecé, 2024). Es una estrategia de investigación que descompone un fenómeno o problema en sus partes constitutivas para comprender su estructura y funcionamiento de manera detallada (Acosta, 2023). Implica también examinar cada elemento y su relación con el todo, permitiendo la comprensión profunda de los componentes y sus interacciones: “En investigaciones científicas y sociales, el método analítico es útil para identificar causas, efectos y relaciones entre variables específicas, siendo esencial en estudios descriptivos y explicativos” (Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

El cuestionario “Incidencia de la formación docente en la preparación del profesional de ingeniería civil” fue evaluado en términos de confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0,8376. Este resultado indica un nivel de consistencia interna alto, lo que significa que las preguntas incluidas en el instrumento están estrechamente relacionadas entre sí y miden de manera coherente el constructo en cuestión. De acuerdo con los estándares generalmente aceptados en investigación, un alfa de Cronbach superior a 0,8 se considera adecuado para cuestionarios utilizados en estudios educativos y sociales (Rodríguez y Reguant, 2020). Por tanto, este valor respalda la confiabilidad del instrumento y su capacidad para proporcionar datos consistentes y reproducibles sobre la percepción de los encuestados respecto a la formación docente en ingeniería civil.

Finalmente, se utilizó una escala Likert como herramienta para medir las actitudes, opiniones o comportamientos de los encuestados (Hammond, 2024). En este caso, las respuestas consisten en una serie de afirmaciones a las que se responde indicando el nivel de acuerdo o desacuerdo y pueden variar entre “totalmente de acuerdo” y “totalmente en desacuerdo”.

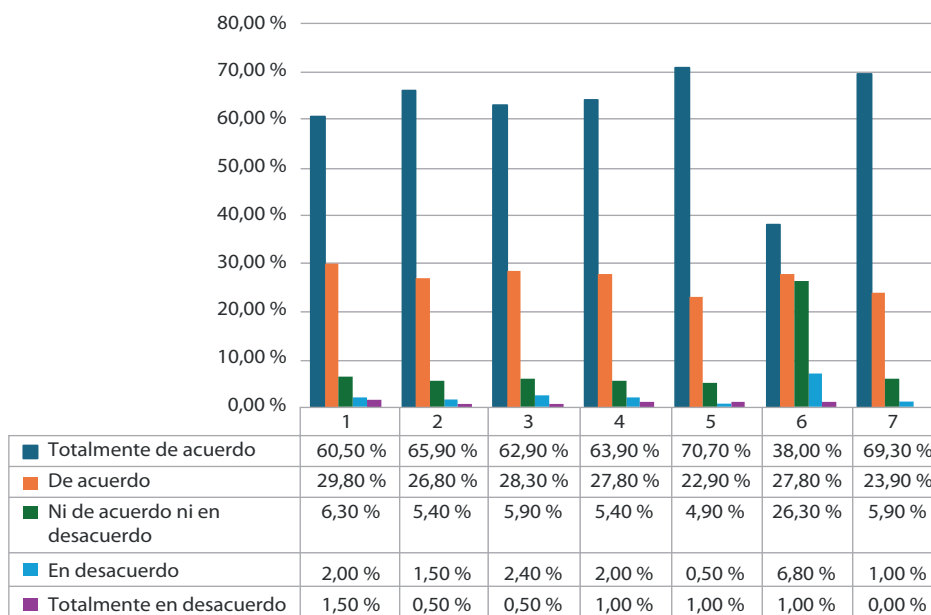
### **Análisis de resultados en la encuesta realizada a los estudiantes**

El cuestionario en línea fue anónimo y enviado por correo electrónico a 506 estudiantes matriculados en la Carrera de Ingeniería Civil, de la UPS-Quito, en el campus Sur, de los cuales contestaron 205 alumnos. Dicho cuestionario contaba con siete preguntas que giraban alrededor de la importancia de la formación docente y su influencia

en la preparación de los nuevos profesionales en la Carrera de Ingeniería Civil. En la figura 1 se presentan los resultados generales y luego realizamos el análisis respectivo.

**Figura 1**

*Resultados de las siete preguntas según la escala Likert*



En la pregunta 1 (¿La formación y preparación de los docentes impacta positivamente en la calidad del aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Civil?) al sumar los porcentajes más altos de las categorías “Totalmente de acuerdo” 60,5 % y “De acuerdo” 29,8 %, se infiere que el 90,3 % de los estudiantes perciben que la capacitación docente es necesaria para su aprendizaje. De acuerdo con la literatura educativa, una buena preparación pedagógica y técnica de los docentes mejora la transmisión de conocimientos y habilidades, especialmente en áreas técnicas como la ingeniería civil, donde conceptos complejos requieren explicaciones claras y prácticas pedagógicas efectivas (Mendoza *et al.*, 2024). Este alto porcentaje sugiere que los docentes de la Carrera mantengan una formación continua, tanto en pedagogía (con metodologías de enseñanza efectivas) como en la actualización de sus conocimientos técnicos, para la adaptación de los contenidos a los avances de la ingeniería (Araya y Morales, 2020).

En la pregunta 2 (¿El nivel de actualización y especialización de los docentes es esencial para el desarrollo de competencias técnicas en los futuros ingenieros civiles?) los

resultados de la encuesta muestran un alto nivel de acuerdo entre los estudiantes, ya que la mayoría de ellos (65,9 % “Totalmente de acuerdo” y 26,8 % “De acuerdo”) consideran que la actualización y especialización de los docentes son necesarias e importantes para el desarrollo de las competencias técnicas. Sumando los dos porcentajes, resulta que el 92,7 % de los encuestados resaltan que, en la ingeniería civil, la enseñanza será eficaz, siempre y cuando los profesores posean conocimientos actualizados y especializados. Esto es consistente con la idea de que las competencias técnicas requieren no solo de fundamentos teóricos sólidos, sino también de una enseñanza basada en las últimas innovaciones, metodologías y tecnologías de la industria (Cruz y Hernández, 2022).

Los resultados de la pregunta 3 (¿La capacidad pedagógica de los docentes influye directamente en el éxito académico de los estudiantes de Ingeniería Civil?) indican que el 91,2 % de los estudiantes (“Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”) están conscientes de que las habilidades pedagógicas de los docentes impactan de forma directa en su rendimiento o éxito académico. La efectividad en la enseñanza no depende únicamente del docente, en cuanto a su dominio técnico, sino también de la capacidad de transmitir los contenidos con estrategias pedagógicas adecuadas y con destrezas comunicativas que sirvan para estructurar los conocimientos de manera accesible para los estudiantes (Vargas y Myrna, 2022). En carreras complejas como la ingeniería civil —donde los estudiantes enfrentan conceptos abstractos y aplicaciones técnicas— requieren métodos pedagógicos efectivos para ser comprendidos plenamente.

Al tratar sobre la pregunta 4 (¿La interacción entre docentes y estudiantes en clases prácticas es determinante para una adecuada formación profesional en Ingeniería Civil?) los resultados revelan que el 91,7 % de los estudiantes (“Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”) concuerdan en que la interacción en clases prácticas conlleva a una adecuada formación profesional. Este alto porcentaje indica que los estudiantes valoran las clases prácticas no solo como un espacio de aplicación de conocimientos, sino como una oportunidad para el diálogo activo y el intercambio directo con los docentes, quienes pueden aportar y ofrecer orientación, aclaraciones y compartir experiencias profesionales (Chávez *et al.*, 2023).

Cuando los estudiantes interactúan entre ellos y con el docente, se desarrolla un aprendizaje activo, lo que es contrario con la enseñanza tradicional, donde los estudiantes solo observan, escuchan y siguen instrucciones. En una clase práctica, el alumnado tiene la oportunidad de experimentar, preguntar y recibir retroalimentación inmediata. En áreas técnicas como la ingeniería este aprendizaje activo es particularmente eficaz para consolidar competencias profesionales. Además, según Rubio y Gómez (2021), a través de la interacción, los docentes pueden contextualizar el conocimiento, conectando la teoría con situaciones reales de la profesión y orientando a los estudiantes

sobre la toma de decisiones y la resolución de problemas en entornos similares a los que enfrentarán en el ámbito laboral.

En la pregunta 5 (¿La experiencia profesional de los docentes en el campo de la Ingeniería Civil es tan importante como su formación académica para la enseñanza efectiva?) los estudiantes respondieron con “Totalmente de acuerdo” el 70,7 % y con “De acuerdo” el 22,9 %. Esto refleja que los estudiantes valoran de gran manera que sus profesores posean a la vez conocimientos teóricos y experiencia práctica en el campo. La opinión generalizada de los estudiantes subraya la necesidad de que los docentes de ingeniería logren un equilibrio entre una sólida base académica y una amplia experiencia en el campo.

La formación académica permite a los docentes transmitir los fundamentos teóricos de la ingeniería, mientras que la experiencia en el sector profesional enriquece el proceso de enseñanza al incorporar conocimientos prácticos y perspectivas del mundo real. Un docente con ambas dimensiones puede, por ejemplo, enseñar a resolver problemas complejos no solo con fundamentos teóricos, sino también aplicando soluciones basadas en situaciones que ha enfrentado en su propia carrera (Vega *et al.*, 2023).

En cuanto a la pregunta 6 (¿Los docentes con una formación más teórica que práctica no están lo suficientemente preparados para enseñar de manera efectiva en la Carrera de Ingeniería Civil?) si bien la mayoría de los estudiantes, el 65,8 % (sumando el 38 % de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo” con un 27,8 %) concuerdan en cierta medida con la afirmación de que estos docentes teóricos no están completamente preparados para enseñar de manera efectiva en la Carrera, existe una fracción considerable de estudiantes que se mantiene neutral o en desacuerdo.

La percepción de que la falta de experiencia práctica limita la enseñanza ha sido objeto de estudio. Así, en una investigación realizada por Mendoza *et al.* (2020) se evaluaron las competencias de docentes universitarios desde la comunidad educativa (perspectiva de estudiantes y académicos) y se encontró que los estudiantes valoran significativamente a los docentes que cuenta con competencias pedagógico-didácticas, porque tienen la habilidad de conectar la teoría con prácticas reales en el campo de la ingeniería. En este caso, las metodologías activas, como el ABP y el aprendizaje cooperativo (AC), son necesarias para la formación de los futuros profesionales en la ingeniería civil, porque integran teoría y práctica de manera efectiva. Estas metodologías promueven el aprendizaje significativo y desarrollan habilidades necesarias para resolver problemas complejos en contextos profesionales (Seguel *et al.*, 2024).

Por último, en la pregunta 7 (¿La actualización constante de los docentes debería ser obligatoria, tanto en su especialidad como en pedagogía?) los resultados muestran

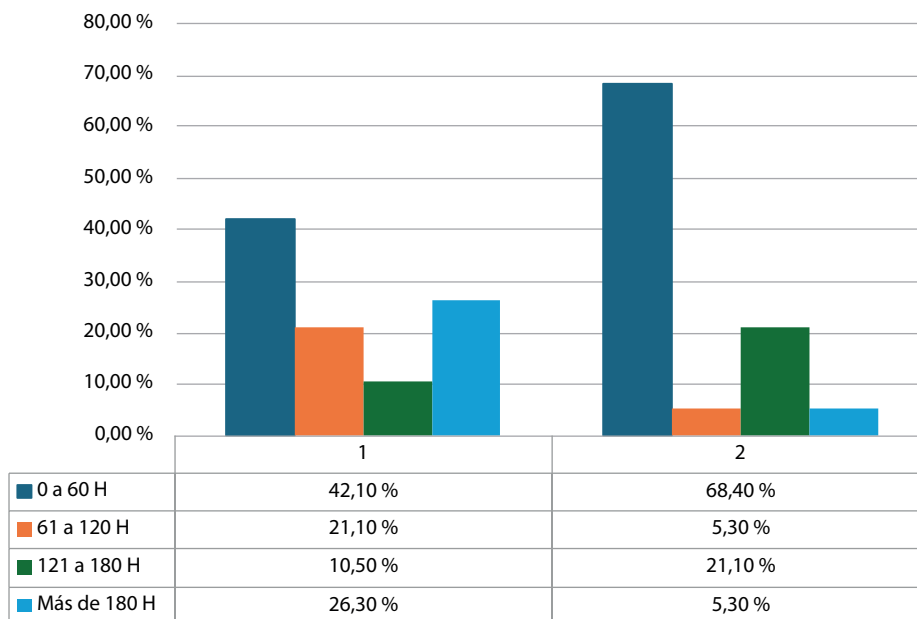
un acuerdo casi unánime entre los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil (“Totalmente de acuerdo” tiene 69,3 % y “De acuerdo” tiene 23,9 %), pues consideran que la actualización y el aprendizaje continuo de los docentes es necesario para mantener una enseñanza de calidad. Tal es así que el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile ofrece un Diplomado en Formación Docente en Capacidades para la Innovación Curricular, cuyo objetivo es “formar profesionales de la educación en capacidades para la innovación y el emprendimiento, facilitando procesos creativos y de innovación, y promoviendo un aprendizaje activo, profundo y significativo” (DIC, s. f.). Como todas las disciplinas, tanto en ciencias exactas como en las sociales, tienen una naturaleza cambiante, con avances tecnológicos, nuevas normas y metodologías, requiere que los docentes se mantengan actualizados para transmitir conocimientos relevantes.

Por otro lado, en el área pedagógica, un docente actualizado podrá utilizar técnicas de enseñanza modernas y efectivas que faciliten el aprendizaje. Las empresas líderes en distribución de recursos educativos digitales y materiales se dieron cita en la Feria SIMO Educación en el mes de noviembre de 2024, en Madrid, España. Su objetivo fue mostrar las nuevas tendencias tecnológicas en el ámbito educativo. Este evento puso de manifiesto la necesidad de que los profesionales del sector descubran soluciones innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la gestión de los centros educativos (Granados, 2024).

La desactualización de los docentes podría evidenciar que no están familiarizados con los conceptos fundamentales y que no dominan las innovaciones en las prácticas de campo. Mientras una adecuada actualización permitirá que los egresados tengan un perfil profesional para enfrentar los desafíos propios de la vida laboral y aplicarán las tecnologías y métodos actualizados en su práctica profesional. Finalmente, el alumnado encuestado reconoce la importancia de que los docentes se mantengan al día en estrategias pedagógicas, porque comprenden que la eficacia de la enseñanza no está únicamente de lo que se enseña, sino de cómo se enseña. Un docente con práctica pedagógica explicará fácilmente conceptos complejos, adaptará sus métodos a diferentes estilos de aprendizaje y motivará a los estudiantes a amar la Carrera.

### **Análisis de resultados en la encuesta realizada a los docentes**

Respecto al cuestionario para los docentes de la Carrera, contestaron 19 de los 21 profesores, también de forma anónima. En este caso fueron cinco divididas en dos partes: las dos primeras relacionadas con los cursos de capacitación en el área técnica y pedagógica (figura 2) y las tres últimas sobre la experiencia profesional, la interacción con los estudiantes y la disposición para recibir formación en el área pedagógica (figura 3).

**Figura 2***Horas de capacitación docente*

Los resultados en la pregunta 1 (¿En los últimos cuatro años cuántas horas ha recibido en cursos relacionados con su profesión, en el área técnica?) revelan que casi la mitad de los docentes (42,1 %) reportan haber recibido entre 0 y 60 horas de formación técnica en los últimos cuatro años. Esto equivale a un promedio de menos de 15 horas al año, lo que representa un nivel bajo de actualización. Posiblemente este grupo está experimentando diversas causas, por ejemplo: falta de financiamiento para cursos, alta carga laboral, falta de tiempo para asistir a capacitaciones o tal vez no es considerada como una prioridad porque la experiencia profesional compensa la falta de cursos técnicos formales.

Otro grupo de docentes (21,10 %) ha recibido entre 61 y 120 horas de formación técnica, equivalente a un rango de 15 a 30 horas anuales. Si se compara con el grupo anterior, representa un avance. Sin embargo, sigue siendo relativamente bajo en una carrera que está en constante evolución y la actualización continua es clave para un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad.

Un grupo más reducido (10,5 %) ha acumulado entre 121 y 180 horas de formación técnica, es decir, entre 30 y 45 horas al año. Estos docentes probablemente

demuestran un compromiso más activo con la actualización profesional y el deseo de mantenerse actualizado.

Por último, el 26,3 % de docentes ha dedicado más de 180 horas en los últimos cuatro años a la formación técnica, lo que equivale a un promedio de 45 horas anuales. De esta manera demuestran un compromiso elevado con la Carrera y la actualización en su campo, de seguro adquirirán habilidades avanzadas y conocimientos de vanguardia que mejorará la enseñanza de sus estudiantes.

En la pregunta 2 (¿En los últimos cuatro años cuántas horas ha recibido en cursos relacionados con la docencia, en el área pedagógica?) la gran parte de docentes reporta haber recibido una cantidad baja de capacitación en esta área. El 68,40 % ha recibido entre 0 y 60 horas de formación pedagógica en los últimos cuatro años, es decir, menos de 15 horas anuales. Estos resultados demuestran que no están participando regularmente en programas de actualización pedagógica. Lo que se puede comprender puesto que son profesionales en su rama, sin embargo, al trabajar en una institución de educación superior, es necesario conocer y practicar ciertas técnicas pedagógicas que ayudarán de una u otra manera a explicar conceptos complejos de manera clara y efectiva.

Un pequeño porcentaje de docentes (5,3 %) reporta haber recibido entre 61 y 120 horas de formación, equivalente a un rango de 15 a 30 horas anuales. Aunque refleja un cierto interés por el área pedagógica con respecto al grupo anterior, sigue siendo una cantidad relativamente baja de horas en cuanto para una actualización pedagógica adecuada.

El 21,1 % de los docentes reporta que han acumulado entre 121 y 180 horas de formación en pedagogía (30 a 45 horas anuales). Esto sugiere que este grupo tiene un compromiso más fuerte con la actualización pedagógica, por lo que pueden tener un enfoque de enseñanza más estructurado y efectivo, utilizando técnicas modernas de enseñanza.

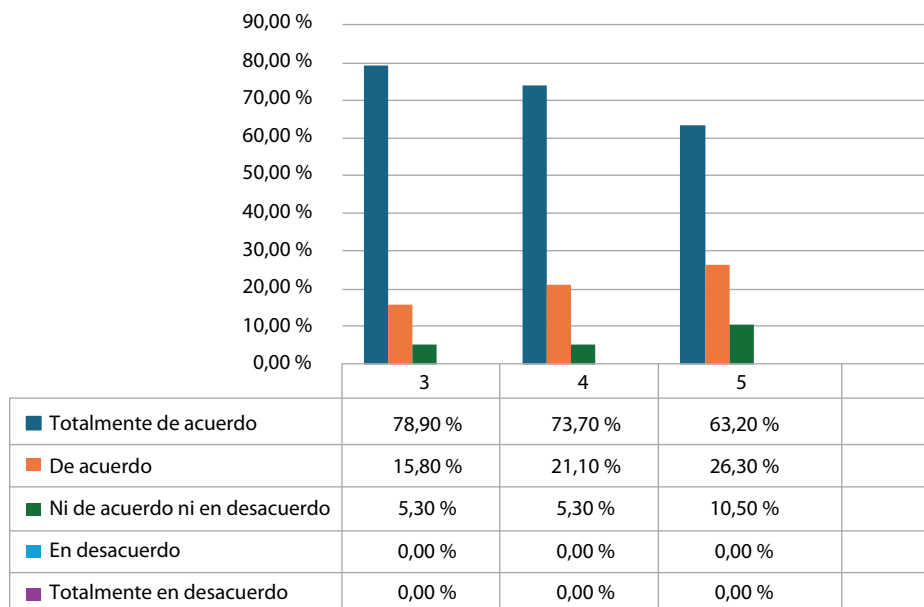
Finalmente, un pequeño grupo de docentes (5,3 %) ha recibido más de 180 horas de formación pedagógica, es decir, al menos 45 horas anuales. Este grupo está comprometido activamente no solo con la Carrera, sino con el desarrollo de sus habilidades pedagógicas, probablemente adoptando y aplicando enfoques avanzados y técnicas actualizadas en el aula.

Se considera que la experiencia técnica en la especialidad es fundamental en las instituciones de educación superior, pero dedicar un tiempo a la formación o capacitación pedagógica podría: fomentar las habilidades de enseñanza y aprendizaje; tener

herramientas o estrategias para adaptar sus conocimientos a los diferentes estilos de aprendizaje; emplear metodologías activas para la resolución de problemas; desarrollar el pensamiento crítico y sobre todo combatir la enseñanza tradicional.

**Figura 3**

Resultados según la escala Likert para experiencia, interacción y formación



En la pregunta 3 (¿La experiencia profesional de los docentes en el campo de la ingeniería civil es tan importante como su formación académica para la enseñanza efectiva?) los resultados reflejan una alta proporción de respuestas en las categorías de “Totalmente de acuerdo” (78,9 %) y “De acuerdo” (15,8 %), dando un total de 94,7 %. Este alto porcentaje indica que la mayoría de los docentes de la Carrera de Ingeniería Civil consideran que la experiencia en proyectos reales de ingeniería, la solución de problemas prácticos y la familiaridad con el trabajo en terreno son tan esenciales como el conocimiento académico (Rueda *et al.*, 2022). Este enfoque subraya la relevancia de la práctica en la enseñanza de materias técnicas, donde los conocimientos teóricos, por sí solos, pueden ser insuficientes para preparar a los estudiantes para los desafíos de la profesión (Perico Granados *et al.*, 2021).

De la misma manera, en la pregunta 4 (¿La interacción entre docentes y estudiantes en clases prácticas es determinante para una adecuada formación profesional

en ingeniería civil?) el consenso fue mayoritario, ya que entre “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo” suman un total de 94,8 % de docentes que reconoce que las clases prácticas con una interacción efectiva impactan en la formación profesional. Este resultado refleja la naturaleza aplicada de la ingeniería civil, donde las habilidades prácticas, la enseñanza basada en la interacción con los estudiantes y el aprendizaje activo favorecen el desarrollo de las competencias profesionales (Gutiérrez Gómez, 2024).

Un pequeño porcentaje de docentes (5,3 %) se mantuvo neutral en esta inquietud. Esto implica que podrían necesitar una mayor explicación para clarificar sobre la importancia de la relación directa entre interacción y formación profesional. También se deduce que consideran que otros factores o elementos como la teoría, la infraestructura o la tecnología, igualmente son relevantes y complementarios. Por último, la ausencia de las categorías “En desacuerdo” o “Totalmente en desacuerdo” indica que ningún docente percibe esta interacción como irrelevante o negativa. Sin embargo, refuerza o fortalece el valor de la interacción como un elemento necesario y clave en el aprendizaje práctico de la ingeniería civil.

La última interrogante es interesante también (¿Está dispuesto a recibir formación en el área pedagógica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Civil?) pues se pensó que todos los docentes encuestados responderían que están dispuestos a recibir formación en el ámbito pedagógico. Sin embargo, solo el 89,5 % manifestó estar “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”. Estos docentes reconocen la importancia de recibir formación pedagógica para fortalecer sus competencias docentes y mejorar implícitamente el proceso de enseñanza y aprendizaje. La buena disposición de la mayoría de docentes para recibir formación pedagógica coincide con los resultados de la investigación realizada por Mendoza *et al.* (2024), donde los docentes reconocen la necesidad de mejorar sus competencias pedagógicas en temas determinados de docencia para integrar adecuadamente la teoría con la práctica en la Carrera de Ingeniería Civil. Ahora bien, la neutralidad del 10,5 % de los docentes que respondieron “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, deja una incertidumbre relacionada con la utilidad de recibir formación en el área pedagógica en contextos específicos. Esto podría deberse a falta de tiempo, carga laboral, o también puede entenderse como una percepción de que las competencias pedagógicas actuales son adecuadas. Esta neutralidad puede ser un limitante que bloquea el interés o la disponibilidad para recibir una capacitación pedagógica. Finalmente, en las categorías “En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo” ningún docente considera que no es necesario o importante la formación pedagógica. Por lo que, los resultados en general demuestran una disposición favorable para implementar programas, cursos o talleres de capacitación en el ámbito educativo con el único fin de fortalecer las competencias y habilidades pedagógicas de los profesionales en ingeniería civil en favor de los estudiantes de la Carrera.

## Importancia del enfoque práctico en la enseñanza de ingeniería civil

El énfasis en una enseñanza práctica probablemente responde a la naturaleza de esta carrera, donde el éxito profesional depende en gran medida de habilidades aplicadas y de la capacidad para resolver problemas en situaciones reales. Los estudiantes de Ingeniería Civil pueden sentirse mejor preparados cuando sus docentes han enfrentado y resuelto desafíos en el campo laboral, ya que la experiencia práctica les permite a estos docentes: contextualizar el conocimiento, ofrecer ejemplos concretos y orientar a los estudiantes sobre la toma de decisiones en el campo profesional. Además, con los resultados de las encuestas queda muy claro que, tanto la preparación y experiencia profesional como la formación pedagógica de los docentes, influye en gran medida en el perfil de los futuros profesionales.

Desde el punto de vista pedagógico, en este apartado se explicarán de manera precisa y concreta algunas de las estrategias de la metodología activa para la enseñanza práctica de la ingeniería civil.

### *La metodología del ABP*

El APB facilita a los estudiantes la adquisición de conocimientos y habilidades por medio de la realización de proyectos prácticos (Romero, 2024). En el ámbito de la ingeniería civil, promueve el aprendizaje significativo y una mayor retención del conocimiento, debido a que los estudiantes aplican la teoría en la práctica, es decir, conceptos en proyectos reales que se relacionan con problemas del mundo profesional. El ABP fomenta el desarrollo del trabajo en equipo, la resolución de problemas y la capacidad de tomar decisiones en contextos complejos, contrastando con la clase expositiva tradicional que ha sido el método predominante en la enseñanza de la ingeniería civil (Fernández y Martínez, 2020).

En este sentido, el ABP tiene un proceso y una metodología que permite a los estudiantes involucrarse de manera activa en el desarrollo de un proyecto práctico. En el contexto del análisis realizado en algunos documentos sobre la aplicación del ABP, tenemos las siguientes etapas:

- *Identificación del proyecto:* seleccionar un tema o problema para que los estudiantes investiguen y resuelvan. El problema escogido debe ser significativo y desafiante, y debe estar relacionado con el contenido o teoría revisada en clases y con la práctica laboral.
- *Planificación:* definir los objetivos de aprendizaje, los recursos necesarios a utilizar, el cronograma de actividades. El docente explicará cómo se redacta o los requisitos de cada elemento y los estudiantes lo desarrollan.

- *Investigación y desarrollo*: recopilar información y datos relevantes de fuentes relacionadas conforme los objetivos planteados, con el fin de sustentar el proceso para la solución del problema. En esta etapa se fomenta el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo.
- *Creación del producto final*: crear, diseñar, construir, etc., el producto final que reflejará la solución al problema planteado y demostrar el aprendizaje adquirido.
- *Presentación*: publicar a través de una presentación ante los compañeros, docentes o incluso un público externo el proyecto que contiene la propuesta de solución al problema planteado por su docente. Con esta actividad se desarrollan las habilidades de comunicación y argumentación.
- *Reflexión y evaluación*: evaluar los resultados del proyecto presentado y el proceso de aprendizaje. Se puede utilizar la evaluación (docente), coevaluación (compañeros), y la autoevaluación (equipo de trabajo). Se identificarán las fortalezas, errores, aciertos, y áreas de mejora. Los miembros del equipo reflexionan y corrigen errores, luego de esta retroalimentación, presentan del proyecto final (Rueda *et al.*, 2022; Miller *et al.*, 2024; Gutiérrez Gómez, 2024).

### ***Los estudios de caso***

Es una de las metodologías activas utilizadas en la educación superior para desarrollar el pensamiento crítico, el aprendizaje significativo (Cárdenas *et al.*, 2022). Además, permite a los estudiantes el análisis de casos particulares en situaciones reales en el campo de la ingeniería civil. Esta estrategia promueve la comprensión de la complejidad de la problemática y la aplicación de sus conocimientos teóricos en contextos prácticos y reales. El estudio de casos es una técnica didáctica que se puede adaptar a diferentes edades, niveles y sobre todo a distintas áreas de conocimiento de educación superior.

Para la aplicación de esta técnica existen tres modelos que se diferencian debido al enfoque metodológico según la situación específica:

- *Modelo centrado en el análisis de casos que han sido estudiados y solucionados por equipos de especialistas*. En estos casos se analizan los procesos de diagnóstico, intervención, recursos utilizados, las técnicas empleadas y los resultados obtenidos a través de los programas de intervención propuestos. De tal manera que, tanto los estudiantes como los profesionales en formación, conozcan, analicen y valoren los procesos de intervención elaborados por expertos en la resolución de casos concretos (Ramírez *et al.*, 2019).
- *Modelo centrado en enseñar a aplicar principios y normas legales establecidos a casos particulares*. En este caso, permite que los estudiantes se ejerciten en la

selección y aplicación de principios, normas, reglas ya establecidas y que son adecuados para cada situación. Se pretende con esta técnica desarrollar un pensamiento deductivo, poniendo atención a la norma preferente y encontrando la respuesta correcta a la situación planteada (Ramírez *et al.*, 2019).

- *Modelo centrado en buscar el entrenamiento en la resolución de situaciones, donde no se proporciona una respuesta correcta y se exige estar abierto a soluciones diversas.* Este modelo exige que se analice la singularidad y complejidad de contextos específicos. Se promueve el respeto a la subjetividad personal y la necesidad de poner atención a las interacciones de los compañeros. De tal manera que, si se presentan algunas soluciones sin llegar a la respuesta correcta, el profesor debe estar abierto a soluciones diversas (Ramírez *et al.*, 2019).

Por lo general, el estudio de caso mantiene un proceso, sin embargo, estos pueden cambiar según el ejercicio, tema o problema a trabajar. A continuación, se describen algunos aspectos de cómo aplicar esta metodología según Codina (2023):

- *Elección del caso:* Analizar situaciones reales producidos en el campo de la ingeniería civil. Esto les ayuda a comprender la complejidad de los problemas y a aplicar sus conocimientos teóricos en contextos prácticos.
- *Definición de objetivos:* los estudiantes, una vez identificado el caso, realizan los objetivos de la investigación.
- *Revisión de la literatura:* promueve la investigación porque exige el análisis de leyes, normas, principios, reglas y artículos para construir el caso y determinar un marco teórico que sustenta la investigación.
- *Recopilación de datos:* permite aplicar las técnicas de la encuesta, entrevista, observación o fichaje con el fin de recoger la información pertinente realizar una investigación de campo.
- *Análisis de resultados:* en esta fase los estudiantes realizan la interpretación y discusión de resultados.
- *Redacción del informe:* en este apartado se elaborará un Informe tipo artículo académico con la estructura o formato IMRD.
- *Presentación del informe:* se expone el Informe ante los compañeros y docente para la respectiva evaluación y coevaluación.

### ***El aula invertida o Flipped Classroom (FC)***

Es un método de enseñanza-aprendizaje que se realiza de manera semipresencial, combinando una fase virtual y otra presencial. En este enfoque, las actividades que se realizan en el aula se realizan en casa y viceversa. Este método promueve el aprendizaje

activo y el trabajo colaborativo, mientras que el docente realiza el monitoreo durante las sesiones presenciales (Suyo, 2022).

A continuación, se presentan los pasos para aplicar la metodología del FC tomado de DOER (2023):

- *Planificación*: en esta fase, el docente elige el tema, presenta los objetivos de aprendizaje, así como las habilidades y competencias que deben desarrollar los estudiantes.
- *Preparación de materiales*: el docente también prepara los materiales (videos, infografías, presentaciones, podcast, tutoriales en línea, etc.) para que el estudiante pueda acceder a dichos materiales y pueda prepararse antes de la clase para el aprendizaje.
- *Preparación*: se designa tareas de preparación para que los estudiantes completen y estén preparados para discusiones en el aula.
- *Diseñar la clase*: basado en las dudas de los estudiantes se debe planificar la clase con actividades individuales, grupales y colaborativas para fomentar el aprendizaje activo.
- *Trabajo en aula*: cada estudiante puede elaborar proyecto, resolver problemas, participar en debates o investigar.
- *Revisión y repaso*: los estudiantes exponen y reflexionan sobre lo aprendido y se resuelven dudas.
- *Evaluación*: se verifica el rendimiento de los estudiantes a través de una guía o rúbrica de evaluación donde incluyan los objetivos de aprendizaje. Se puede trabajar la autoevaluación y la coevaluación.

Finalmente, los resultados de la investigación realizada por Suyo (2022) son muy interesantes y a continuación se detallan sus principales hallazgos:

- *Favorece el rendimiento académico*: el 16 % de los estudiantes que participaron en esta metodología mejoraron significativamente en su rendimiento académico.
- *Desarrolla un ambiente de aprendizaje activo*: porque los estudiantes se involucran más en la formación de sus conocimientos mediante dinámicas de trabajo en equipo y colaboración.
- *Atención a estilos de aprendizaje*: los estudiantes cuentan con recursos como videograbaciones y actividades previas a la clase, esto facilita la personalización del aprendizaje.
- *Mejora la motivación y actitud*: además, favorece el interés de los estudiantes hacia la asignatura y el aprendizaje.
- *Desafíos en la implementación*: para implementar esta metodología se necesita de una adecuada planificación y formación continua para los docentes.

## Lo que los docentes deben saber de la neuroeducación en el aula universitaria

La neuroeducación es una disciplina que integra la aplicación de los conocimientos de cómo funciona el cerebro desde la psicología, sociología, neurociencia y pedagogía, con el fin de potenciar los procesos de aprendizaje, enseñanza y memoria de los estudiantes, a través de estrategias educativas que aprovechen los mecanismos naturales de aprendizaje del cerebro y su reacción a diferentes estímulos y que posteriormente se convierten en conocimientos (Meneses, 2020; León, 2023; UNIR, 2023).

Según Francisco Mora (2018 citado en Meneses, 2020), “la neuroeducación puede transformar la actitud de los maestros, ayudándoles a adoptar un enfoque diferente, tanto emocional como cognitivo, hacia la enseñanza”, porque se vuelven más conscientes de la capacidad de los cerebros de los estudiantes para cambiar y adaptarse. Esto implica que la actividad de enseñar es un proceso más profundo que simplemente transmitir conocimientos.

“Una buena educación produce cambios profundos en el cerebro, lo que a su vez ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje posterior y el desarrollo general del ser humano” (Meneses, 2020). Estos cambios profundos se deben a la plasticidad cerebral, que permite al cerebro reorganizarse y adaptarse a nuevas experiencias y aprendizajes. Esta capacidad del cerebro promueve en los estudiantes sus habilidades, a través de la repetición y la exposición a estímulos positivos, fortaleciendo de esta manera las conexiones neuronales que mejorando el rendimiento académico (Gastiabur y Bautista, 2024).

Siguiendo a Mora (2018 citado en Meneses, 2020), lo que puede favorecer la enseñanza de los docentes y el aprendizaje en los estudiantes es estimular, según la neurociencia, los pilares básicos que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje: la emoción, curiosidad, atención, aprendizaje y memoria.

- *La emoción* de los docentes reflejada en sus gestos, palabras, posturas y actitudes positivas en el aula impactan en gran manera en el proceso de aprendizaje. Por lo que, el despertar las emociones y conectarlas con los contenidos educativos, motivan a los estudiantes y mejoran su capacidad para retener información. Un estudiante emocionado, despierta y mantiene en él la curiosidad y la atención, generando el interés por el descubrimiento y el aprendizaje (García, 2024; Meneses, 2020).
- *La curiosidad* es el deseo por descubrir e investigar cosas nuevas, es un ingrediente básico de la emoción, permite abrir las ventanas de la atención y es esencial para crear conocimiento. El aprendizaje ocurre en el estudiante cuando lo

que va a aprender es motivante y significativo, despertando de esta manera la curiosidad. Por lo tanto, la motivación, ya sea intrínseca o extrínseca, despierta la curiosidad activando circuitos neuronales relacionados con la recompensa y el placer. Esto resalta la importancia de crear un ambiente de aprendizaje que estimule la curiosidad (Meneses, 2020; García, 2024).

- *La atención* es un proceso cognitivo que permite a los estudiantes concentrarse en estímulos específicos del entorno, a ser consciente de algo y del proceso de aprendizaje. Existen cuatro tipos de atención. *Básica*, con esta atención, la persona está alerta y responde a estimulaciones, pero sin un enfoque específico; depende en gran medida del estado de vigilia y del sueño. *Foco fijo*, es la facultad de concentrarse en una tarea específica, desarrollando un procesamiento más profundo de la información. *Absorbente*, implica una concentración total en la tarea, el estudiante está completamente concentrado y evita distracciones externas. *Orientativa*, dirige la atención hacia un estímulo en particular permitiendo que el estudiante esté preparado para responder a él. *Ejecutiva*, permite gestionar la planificación, la toma de decisiones y la inhibición de respuestas inapropiadas. *Inconsciente*, el estudiante puede procesar información de manera global reaccionando a estímulos en el entorno sin necesidad de estar completamente concentrados en ellos (Meneses, 2020; García, 2024).
- *El aprendizaje* está influenciado directamente por las emociones y la curiosidad. El aprendizaje será significativo solo cuando despierte un interés genuino y un significado personal para el estudiante. Según la neuroeducación, se aprende efectivamente cuando lo que se va a aprender despierta la curiosidad y tiene un impacto emocional (Meneses, 2020). Los procesos de asociación y memoria implican en los estudiantes la capacidad de asociar ideas y experiencias, permitiendo la construcción de un marco de referencia para entender el mundo que les rodea, almacenando y recuperando la información a través de la memoria consolidando un aprendizaje duradero y significativo (Meneses, 2020).
- *La memoria* se puede retener a corto, mediano y largo plazo. Las memorias no son procesos fijos en el cerebro, sino que se transforman con la nueva información que recibe, por ello el proceso de recordar no es estático, lo que tiene implicaciones importantes para el aprendizaje y la enseñanza (Meneses, 2020). La memoria interactúa con otros procesos cognitivos —como la atención y el control ejecutivo— para facilitar el aprendizaje. Inclusive la plasticidad cerebral es importante para la formación y fortalecimiento de las conexiones neuronales relacionadas con la memoria. A través de la metodología activa y la estimulación cognitiva, los estudiantes mejoran su capacidad para almacenar y recuperar información (Gastiabur y Bautista, 2024).

Finalmente, se presentan algunas estrategias que, según la neuroeducación, promueven el aprendizaje y mejoran la memoria en los estudiantes:

- *Repetición y práctica*: fortalecen tanto el aprendizaje como la memoria. Los estudiantes podrán revisar y practicar con las actividades y materiales diseñados para el efecto. Los ejercicios de repaso, cuestionarios y actividades de revisión refuerzan el aprendizaje previo.
- *Uso de recursos atractivos*: utilizar infografías, videos interactivos, competencias académicas y actividades prácticas promueven un aprendizaje más atractivo y memorable. Los estudiantes con estas actividades y las creadas por el docente podrán conectarse emocionalmente con el contenido, facilitando la retención de información.
- *Creación de un ambiente positivo*: cuando el estudiante se siente valorado, respetado y se le reconoce los logros, se le retroalimenta de manera constructiva; entonces cuenta con un ambiente positivo motivándolo para participar y aprender.
- *Fomento de la curiosidad*: con las preguntas intrigantes, los problemas desafiantes o presentado los contenidos con situaciones reales, estimulan en los estudiantes la curiosidad, aumentando el interés y la motivación para aprender.
- *Conexiones emocionales*: las experiencias laborales o personales, narrativas o historias relacionadas con los contenidos que los docentes puedan contar a los estudiantes, con el fin de generar emociones fuertes, serán más fáciles de recordar. Esto hace que el aprendizaje sea más significativo y mejora la memoria.
- *Aprendizaje activo*: cuando los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje, mejora su memoria. Para ello se trabajará con el ABP, los estudios de caso, el FC, discusiones en grupo, debates y otras actividades prácticas que involucren a los estudiantes en la aplicación del conocimiento.
- *Organización de la información*: con la ayuda de organizadores gráficos como los mapas conceptuales, mapas mentales, mentefactos conceptuales, esquemas, etc. Los estudiantes podrán organizar y estructurar la información de manera clara, lógica y efectiva. De esta manera, se facilita su comprensión y retención.
- *Intervalos de aprendizaje*: no es conveniente concentrar los estudios en una sola sesión, al contrario, implementando técnicas de aprendizaje espaciado, se puede distribuir el aprendizaje a lo largo del tiempo. Esto será más efectivo para la consolidación de la memoria y los estudiantes procesarán la información de manera más profunda.
- *Refuerzo positivo*: la retroalimentación realizada al estudiante de manera positiva, acompañada de reconocimiento y recompensa, motiva al estudiante, aumenta el compromiso y deseo de aprender, fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje y mejora la memoria.

Aplicando o implementando estas estrategias, de acuerdo con la asignatura y adaptadas a las necesidades de los estudiantes, se contribuye en gran medida para mejorar la memoria y, en consecuencia, el aprendizaje en el aula (García, 2024).

## Conclusión

En esta investigación se presenta la importancia de una formación docente mediante el estado del arte, resaltando lo más relevante de algunas fuentes consultadas. Dicha formación radica en la combinación de las experiencias prácticas, los conocimientos técnicos actualizados y competencias pedagógicas efectivas.

Los resultados de las encuestas indican que tanto estudiantes como docentes coinciden que, la interacción en clases prácticas, la actualización constante y el uso de metodologías activas desarrollan las competencias profesionales, porque de esta manera, se conectan la teoría con la práctica, fomentan la creatividad y fortalecen la capacidad de resolución de problemas en los futuros ingenieros civiles.

Existen estrategias pedagógicas basadas en las metodologías activas que los docentes pueden aplicar en sus clases para la enseñanza práctica de la ingeniería civil. Dichas estrategias pueden ser el ABP, el estudio de casos, el FC, etc.

La neuroeducación es una disciplina que estudia cómo aprende el cerebro y que integra las ciencias de la psicología, sociología, neurociencia y pedagogía. Este nuevo enfoque en la educación superior aporta una perspectiva innovadora para maximizar el aprendizaje gracias a la plasticidad cerebral y a los pilares básicos que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la emoción, la curiosidad, la atención, el aprendizaje y la memoria.

Un docente bien preparado (profesional) y adaptado (pedagogía) a las necesidades del siglo XXI, contribuirá a la formación técnica y a la educación integral de sus estudiantes para enfrentar los retos de sostenibilidad, innovación y responsabilidad social inherentes a su campo.

Este documento invita a las instituciones educativas a priorizar la formación y actualización docente como eje central para la excelencia académica en la ingeniería civil.

## Referencias bibliográficas

- Acosta, S. F. (2023). Los enfoques de la investigación en las ciencias sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82-95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Alvira, M. F. (2021). *La encuesta: una perspectiva general*. Centro de Estudios Ramón Areces.

- Araya, M. P. y Morales, A. (2020, 29-31 de julio). *Análisis y retroalimentación de prácticas docentes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Valparaíso*. 18° LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology.
- Camacho, M., Máryuri, G. y Pell del Río, S. (2020). Potencialidades de una metodología para el desarrollo de la competencia profesional ambiental en la carrera Ingeniería Civil. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3). <https://bit.ly/44EDLYd>
- Cárdenas, J., Rodríguez, C., Pérez, J. y Valencia, X. (2022). Desarrollo del pensamiento crítico: Metodología para fomentar el aprendizaje en ingeniería. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(4), 512-527. <https://bit.ly/4kz14qP>
- Chávez, J., Almuna, J., Méndez, C., Garrido, C. y Fauré, J. (2023). Las prácticas de reflexión guiadas en un contexto de formación inicial docente. *Perspectiva Educacional*, 62(3), 27-49. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.62-Iss.3-Art.1298>
- Codina, L. (2023, 19 de junio). *Estudios de caso: características, tipología y bibliografía comentada*. <https://bit.ly/40iyfrt>
- Creswell, J. y Creswell, D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Cruz, P. y Hernández, L. (2022). La tendencia pedagógica basada en competencias: hacia una nueva calidad de educación. *Sophia*, 18(1). <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.18v.1i.1084>
- DIC. (s. f.). *Diplomado Formación Docente en Capacidades para la Innovación Curricular*. <https://bit.ly/4nNq4NS>
- DOER. (2023, 16 de febrero). *¿Qué es el aula invertida? Aplícala en 7 pasos* [Video]. YouTube. <https://bit.ly/44L9mpP>
- Etecé. (2024, 24 de septiembre). *Método analítico*. Enciclopedia Concepto. <https://bit.ly/40jYcHf>
- Fernández, J. y Martínez, M. (2020). Aprendizaje basado en proyectos vs. clase expositiva en ingeniería civil. En *4th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation* (pp. 308-309). REDINE.
- García, I. (2024). *Neurociencia y educación: una construcción teórica en la acción pedagógica del docente integrada al aprendizaje emprendedor*. Universidad de Carabobo.
- Gastiabur, V. y Bautista, S. (2024). Neurociencia y aprendizaje: conexiones cerebrales, plasticidad, mitos y su importancia en la educación. *Polo del Conocimiento*, 9(9), 1500-1529. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8006>
- Granados, O. (2024, 9 de noviembre). La tecnología se cuela en las aulas con la feria SIMO. *El País*. <https://bit.ly/40STu3f>
- Gutiérrez Gómez, P. (2024). Aprendizaje desarrollador de competencias en ingeniería civil: un enfoque integral ante la complejidad. *Digital Publisher*, 9(1), 790-809. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1.2199>
- Gutiérrez Gómez, P. O. (2023). Aprendizaje desarrollador de competencias en ingeniería civil: abordando la complejidad y la transversalidad. *Digital Publisher CEIT*, 8(4), 471-498. <https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1906>
- Hammond, M. (2024, 24 de julio). *Escala de Likert*. <https://bit.ly/4nTi4v4>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- León, M. I. (2023, 18 de octubre). *¿Qué es neuroeducación y cómo aplicarla en el aula?* Universidad Continental Blog. <https://bit.ly/40MJngj>

- Lifeder. (2021, 21 de enero). *7 técnicas e instrumentos para recolección de datos*. <https://bit.ly/4kz2z8r>
- Mendoza, R., Salazar, M. y Muñoz, Y. (2020). Percepción de competencias docentes universitarias desde la perspectiva académica y estudiantil. *Propósitos y Representaciones*, 8(3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n3.527>
- Mendoza, S., Mendoza, J. y Romero, A. (2024). Planteo de una metodología para la enseñanza de las ciencias estructurales en ingeniería civil. *Revista Educación en Ingeniería*, 19(38). <https://doi.org/10.26507/rei.v19n38.1296>
- Meneses, N. (2020). Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama. *Perfiles Educativos*, 41(165), 210-216. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.165.59403>
- Miller, J., Orejuela, I., Ponce, V. y Cañarte, A. (2024). Modelos de enseñanza activa en la educación superior para la ingeniería civil. *Ingeniar*, 7(14), 147-165. <https://doi.org/10.46296/ig.v7i14.0210>
- Ortiz, H. (2020). Aprendizajes transformadores desde el ser, el hacer y el sentir: una práctica pedagógica experiencial, motivadora y reflexiva. *Nexus*, (28), 1-26. <https://bit.ly/464bwDf>
- Perico Granados, N., Tovar, C., Perico Martínez, R. y Carlos, R. (2021). El método de proyectos en unos casos de ingeniería civil y en pedagogía. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 144-152. <https://bit.ly/3GK79CW>
- Ramírez, M., Rivas, E. y Cardona, C. (2019). El estudio de caso como estrategia metodológica. *Espacios*, 40(23). <https://bit.ly/3GxRHKd>
- Rodríguez, J. y Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1-13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Rojas, P. (2019, 2 de abril). *Importancia de la capacitación docente en la Carrera de Ingeniería Civil en el siglo XXI*. LinkedIn. <https://bit.ly/3IsoEs7>
- Romero, V. (2024, 15 de junio). *Qué es el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y cómo se implementa*. Instituto Ideas. <https://bit.ly/4YoirH>
- Rubio, J. y Gómez, T. (2021). Necesito referencias bibliográficas de los últimos tres años que sustenten esta idea: propuesta para dialogar con las incertidumbres en los procesos educativos. *Actualidades Investigativas en Educación*, 21(3), 1-23. <https://doi.org/10.15517/aie.v21i3.46241>
- Rueda, L., Bonet, J. y Pereiro, J. (2022, 6-8 de julio). *Aplicación del aprendizaje basado en proyectos en la elaboración de un trabajo final de grado en el grado en Ingeniería Civil* [Ponencia]. VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red, Valencia.
- Seguel, A., Torres, S. y Jiménez, L. (2024). Experiencias formativas en ingeniería basadas en metodologías activas: una revisión sistemática de la literatura. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 261-276. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5073>
- Serrano, M. F., Pérez, D. D., Solarte, N. C., Torrado, L. M. y Trigueros, D. (2020). Una visión general de los programas de Ingeniería Civil en Colombia. *Revista de la Educación Superior*, 49(196), 125-140. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.196.1412>
- Suyo, Y. (2022). *Aula invertida y el aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Civil de una Universidad Privada de Trujillo, año 2021* [Tesis de posgrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://bit.ly/44IsKUf>
- UNIR. (2023, 18 de julio). *¿Qué es la neuroeducación?* <https://bit.ly/4ePAVmw>

- Vargas, J. y Myrna, T. (2022). Estrategias didácticas y habilidades de comunicación en miras del aprendizaje significativo. *Oralidad-es*, 8, 1-16. <https://doi.org/10.53534/oralidad-es.v8a1>
- Vásquez, Y., Cruz, M., González, H. y Hernández, V. (2022). La formación profesional del ingeniero civil desde la práctica laboral investigativa. *Revista Científica de Estelí*, 11(3), 167-186. <https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14910>
- Vega, R., García, F. y Cruz, U. (2023). Retos y oportunidades para el desempeño profesional de la ingeniería civil desde la óptica de los empleadores. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1736>