



Original

Relación de estrategias de enseñanza en el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas y el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería civil

Relationship between teaching strategies in the calculation of shallow foundations of isolated footings and academic performance in civil engineering students

Autores:

Francisco Javier Onofre Calderón¹, Luis Geovanny Torres Jaramillo²

¹Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, francisco.onofre@unl.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0007-1300-9054>

²Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, luis.g.torres@unl.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0008-8329-2825>

Corresponding Author: Francisco Javier Onofre Calderón, francisco.onofre@unl.edu.ec

Reception: 15-march-2026

Acceptance: 25-april-2026

Publication: 08-june-2026

How to cite this article:

Onofre Calderón, F. J., & Torres Jaramillo, L. G. (2026). Relación de estrategias de enseñanza en el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas y el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería civil. *Sapiens in Higher Education*, 3(1), 1-18. <https://doi.org/10.71068/zydege92>



©2026 por los Autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0. (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Resumen

En la formación de Ingeniería Civil, el cálculo de cimentaciones superficiales constituye una asignatura de alta complejidad debido a la necesidad de integrar conocimientos geotécnicos, estructurales y criterios técnicos vinculados a situaciones reales de diseño. No obstante, en este campo persisten dificultades relacionadas con la transferencia del conocimiento teórico hacia la práctica profesional. De ahí que se evidencia desafíos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Frente a esta problemática, el objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre las estrategias de enseñanza empleadas en el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas y el rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería Civil. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo-correlacional y de corte transversal. La población estuvo conformada por 32 estudiantes de décimo semestre de una universidad pública del Ecuador. Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario estructurado con escala tipo Likert, validado mediante juicio de expertos y con confiabilidad determinada a través del coeficiente Alfa de Cronbach. El rendimiento académico fue obtenido de los registros oficiales de calificaciones del



semestre. Los resultados evidenciaron una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa ($\rho = 0,41$; $p < 0,05$). Se concluye que persiste una brecha entre teoría y práctica en la formación profesional, por tanto, la formación en esta asignatura debe ser abordada mediante estrategias que promuevan aprendizajes significativos.

Palabras clave: estrategias de enseñanza; rendimiento académico; ingeniería civil; metodologías activas.

Abstract

In Civil Engineering education, the calculation of shallow foundations represents a highly complex subject due to the need to integrate geotechnical knowledge, structural principles, and technical criteria related to real design situations. However, persistent difficulties remain in transferring theoretical knowledge into professional practice, which reveals challenges in teaching and learning processes. In response to this issue, the objective of this study was to determine the relationship between teaching strategies used in the calculation of shallow foundations of isolated footings and the academic performance of Civil Engineering students. The research was conducted under a quantitative approach using a non-experimental, descriptive-correlational, and cross-sectional design. The population consisted of 32 tenth-semester students from a public university in Ecuador. Data were collected through a structured Likert-scale questionnaire validated by expert judgment and tested for reliability using Cronbach's alpha coefficient. Academic performance data were obtained from official semester grade records. The results revealed a moderate and statistically significant positive correlation ($\rho = 0.41$; $p < 0.05$). It is concluded that a gap between theory and practice persists in professional training; therefore, this subject should be addressed through strategies that promote meaningful learning.

Keywords: teaching strategies; academic performance; civil engineering; active methodologies.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación superior del siglo XXI, la formación de profesionales en ingeniería enfrenta el desafío de responder a un entorno caracterizado por el acelerado desarrollo científico-tecnológico, la creciente complejidad de los sistemas constructivos y las altas exigencias en materia de seguridad estructural y sostenibilidad. Como señala Mulder (2014), los planes curriculares universitarios deben orientarse al desarrollo de competencias profesionales complejas, entendidas como la integración articulada de conocimientos teóricos, habilidades procedimentales y disposiciones actitudinales, con el propósito de responder de manera eficaz y socialmente responsable a los problemas propios del ejercicio profesional.

En la formación del Ingeniero Civil, uno de los campos más críticos es el diseño de cimentaciones, en particular el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas que contempla, entretanto, el estudio de la estabilidad, funcionalidad y vida útil de las estructuras. Cabe recalcar que una cimentación mal diseñada puede generar asentamientos diferenciales que posteriormente provoquen pérdidas materiales o, en el peor escenario, humanas. Por lo anterior, se evidencia la alta responsabilidad técnica y ética asociada a esta competencia profesional que debe ser comprendida cabalmente durante la formación de ingenieros (Braja, 2016; Jiménez et al., 2016).

Este contenido se desarrolla principalmente en asignaturas como Mecánica de Suelos o propiamente la Ingeniería de Cimentaciones mismas que demandan la integración simultánea



de tres dimensiones fundamentales: el fundamento geotécnico, relacionado con la caracterización del suelo, su capacidad portante y los asentamientos; el diseño estructural, vinculado al análisis por flexión, cortante y punzonamiento del concreto reforzado y la interpretación técnica del contexto real, a partir del análisis de informes de suelos y condiciones específicas del sitio de obra (Juárez & Rodríguez, 2014).

Sin embargo, diversos estudios en el ámbito de la educación en ingeniería en Iberoamérica advierten que los estudiantes presentan dificultades persistentes para articular estos conocimientos de manera integrada, sobre todo, al transitar desde modelos teóricos idealizados hacia situaciones reales de diseño estructural tridimensional (Tobón, 2013). Una de las principales falencias identificadas es la predominancia de estrategias de enseñanza tradicionales, centradas en la clase magistral que procura la evaluación memorística, con escasa vinculación con problemas reales de la práctica profesional (OECD, 2018; Zabalza, 2011).

Como consecuencia, los estudiantes suelen memorizar fórmulas y procedimientos sin comprender de manera profunda la interacción suelo–cimentación–estructura. Con esta dinámica de formación se ve limitada la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones de diseño ante escenarios reales caracterizados por incertidumbre geotécnica. Esta situación se refleja en bajos niveles de rendimiento académico, dificultades en proyectos integradores y una limitada autonomía para el diseño estructural; de acuerdo con Lima et al. (Lima et al., 2017) la formación académica de esta área no prioriza la resolución de problemas reales y con poca responsabilidad social y ética.

Es significativa la brecha entre teoría y práctica, dado que las estrategias de enseñanza tradicionales no fomentan suficientemente el pensamiento crítico ni la resolución de problemas auténticos, por lo anterior, estas son competencias esenciales para enfrentar la complejidad del ejercicio profesional. En este contexto, diversos autores destacan el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia didáctica pertinente para la educación en ingeniería, al promover el aprendizaje significativo, la integración disciplinar y la aplicación del conocimiento en situaciones reales o simuladas (Núñez et al., 2025).

No obstante, pese al respaldo teórico y empírico que sustenta el Aprendizaje Basado en Problemas como una estrategia eficaz para el desarrollo de competencias profesionales en educación superior, su implementación sistemática en asignaturas técnicas, como el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas, continúa siendo limitada en este nivel educativo de profesionalización. Esta situación pone en evidencia un vacío investigativo respecto a la relación entre las estrategias de enseñanza empleadas en este ámbito específico del conocimiento y el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil (Núñez et al., 2025).

En consecuencia, y con el propósito de aportar evidencia empírica que permita fundamentar decisiones pedagógicas en la formación del ingeniero civil, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre las estrategias de enseñanza empleadas en el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas y el rendimiento académico de los estudiantes de décimo ciclo de la carrera de Ingeniería Civil en una universidad de Ecuador?



2. DESARROLLO

Concepto y fundamentos de estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza comprenden el conjunto de acciones, recursos y métodos planificados e implementados por el docente con el fin de facilitar y promover el aprendizaje significativo en los estudiantes. Estas estrategias son un componente esencial de la didáctica, pues determinan la manera en que se presentan los contenidos y se guía al alumno a través del proceso de adquisición de conocimientos. Su efectividad radica en su capacidad para adaptarse a los diversos estilos y ritmos de aprendizaje en aras de fomentar el desarrollo de habilidades y competencias (Baque y Portilla, 2021).

El fundamento de estas estrategias se basa en principios pedagógicos y psicológicos, como la necesidad de activar los conocimientos previos del estudiante, asegurar la interdependencia positiva y la responsabilidad individual en el trabajo colaborativo, y estimular el desarrollo de procesos mentales de orden superior (Theobald et al., 2020). Las estrategias pueden clasificarse según el rol dominante del agente educativo, distinguiendo entre aquellas dirigidas por el docente (como la clase magistral) y las centradas en el estudiante (como el aprendizaje cooperativo o basado en proyectos), que buscan promover la autonomía y la participación activa del alumno (Vera et al., 2021). Esta diversidad permite al profesor seleccionar la aproximación más adecuada para alcanzar los objetivos específicos de cada contenido y nivel, siendo crucial para el éxito en disciplinas tan complejas como la ingeniería civil (Gutiérrez, 2023).

Desde una perspectiva pedagógica contemporánea, las estrategias de enseñanza se entienden como un conjunto de procedimientos y recursos didácticos que el docente emplea de manera intencional para facilitar la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. En este sentido, dichas estrategias constituyen apoyos pedagógicos que orientan el proceso de aprendizaje y favorecen la comprensión profunda de los contenidos, promoviendo la articulación entre los conocimientos previos y la nueva información presentada en el aula (Escamilla, 2022). Bajo este enfoque, el docente asume un rol de mediador del aprendizaje, seleccionando y adaptando diferentes herramientas didácticas que permitan generar experiencias educativas significativas y contextualizadas (González et al., 2022).

Asimismo, las estrategias de enseñanza pueden concebirse como procedimientos deliberados y flexibles que el profesor utiliza de forma consciente para organizar el proceso educativo, estimular la participación activa de los estudiantes y favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas de mayor complejidad. En este marco, la implementación de dichas estrategias requiere considerar los objetivos formativos planteados, de manera que el proceso de enseñanza responda a las necesidades específicas del contexto educativo y facilite la construcción progresiva del conocimiento (Cabrera y Clares, 2023).

En relación con su aplicación dentro del proceso educativo, la literatura pedagógica distingue diferentes momentos en los que estas estrategias pueden ser implementadas. De acuerdo con González y Sánchez (2024) las estrategias de enseñanza pueden clasificarse en preinstruccionales, coinstruccionales y posinstruccionales. Las estrategias preinstruccionales se aplican antes de abordar el contenido y buscan activar los conocimientos previos del estudiante, orientar su atención y generar expectativas de aprendizaje. Por su parte, las



estrategias coinstruccionales se desarrollan durante el proceso de enseñanza y tienen como finalidad facilitar la comprensión progresiva de los contenidos mediante ejemplos, analogías, actividades de análisis o resolución de problemas. Y las postinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender para una formación de una visión integradora e incluso crítica del material (González y Sánchez, 2024; Klemencič, 2020).

Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye una estrategia pedagógica centrada en el estudiante para la promoción de la construcción activa del conocimiento mediante la realización de proyectos vinculados con problemas o situaciones reales. A diferencia de los enfoques tradicionales basados principalmente en la transmisión de contenidos, esta metodología propone que los estudiantes desarrollen procesos de investigación, análisis y aplicación del conocimiento en contextos auténticos, lo que favorece la integración entre teoría y práctica. De esta manera, el ABP permite que los estudiantes comprendan los contenidos desde una perspectiva aplicada, fortaleciendo la capacidad de transferir lo aprendido a situaciones del ámbito profesional (Fernández y Martínez, 2020).

Desde el punto de vista conceptual, el ABP se fundamenta en los principios del constructivismo, corriente pedagógica que sostiene que el aprendizaje se produce a través de la interacción activa del estudiante con el conocimiento y con su entorno. En este marco teórico, autores canónicos como John Dewey, Jean Piaget y Lev Vygotsky han planteado que el aprendizaje significativo surge cuando los estudiantes participan activamente en la resolución de problemas y en la construcción de significados a partir de sus experiencias previas. Por tanto, yace la necesidad de vincular la educación con la experiencia y con la resolución de problemas reales (Castellanos, 2025).

En la formación en ingeniería civil el ABP favorece significativamente el desarrollo de competencias profesionales al permitir la integración efectiva entre teoría y práctica. En el estudio de Castellanos (2025), a partir del ABP se promueve un aprendizaje significativo debido a que los estudiantes aplican conceptos teóricos en la resolución de problemas reales vinculados al contexto profesional. Además, se evidencia que esta estrategia potencia habilidades clave como el trabajo en equipo, la toma de decisiones y la resolución de problemas en entornos complejos, aspectos fundamentales en la formación del ingeniero civil.

Desde el punto de vista metodológico, la implementación del ABP suele desarrollarse a través de una serie de etapas que orientan el trabajo del proyecto. Estas etapas generalmente incluyen la definición de objetivos de aprendizaje, la formulación de un problema o pregunta orientadora, el desarrollo de actividades de investigación y análisis, la elaboración de propuestas o soluciones, y finalmente la presentación y evaluación de los resultados obtenidos. Durante este proceso, el trabajo colaborativo y la reflexión sobre el aprendizaje desempeñan un papel fundamental pues permiten que los estudiantes construyan conocimiento de manera conjunta, a la vez que desarrollan competencias relacionadas con la resolución de problemas reales (C. García et al., 2019).

En este modelo educativo participan: el docente y el estudiante, por un lado, el docente asume el rol de mediador o facilitador del aprendizaje con base en preguntas que estimulen



el pensamiento crítico y proporcionando apoyo cuando los estudiantes lo requieran. Su función consiste en generar condiciones que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento y guiar el proceso de aprendizaje. Por otro lado, el estudiante se convierte en el protagonista del proceso educativo, por ende, procura la iniciativa para generar la toma de decisiones y la resolución de los problemas planteados. A través de esta participación activa, los estudiantes desarrollan habilidades que se invisibilizan en una formación de corte tradicional y que no logran articular el conocimiento teórico con su aplicación práctica, preparando a los estudiantes para enfrentar situaciones propias del ejercicio profesional (García et al., 2019; Quisaguano y Aguilar, 2024).

Herramientas software y recursos digitales en la enseñanza de Ingeniería civil

El desarrollo de tecnologías digitales ha transformado de manera significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior más aun cuando se habla de disciplinas técnicas como la ingeniería civil. La incorporación de herramientas informáticas y recursos digitales permite mejorar la comprensión de conceptos complejos y, a su vez, promover metodologías de enseñanza más dinámicas e interactivas. En el ámbito del cálculo estructural, estas tecnologías resultan especialmente relevantes porque se puede simular el comportamiento de sistemas estructurales a fin de facilitar la visualización de fenómenos que, en muchos casos, serían difíciles de comprender únicamente mediante procedimientos manuales o explicaciones teóricas tradicionales (Ramos y Lipselotte, 2025).

Por un lado, están los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (Learning Management Systems – LMS) se han consolidado como herramientas fundamentales para la organización y gestión del proceso educativo. Estas plataformas permiten administrar contenidos académicos, gestionar la entrega de tareas, realizar evaluaciones en línea y mantener canales de comunicación permanentes entre docentes y estudiantes. Según García et al. (2024) los LMS favorecen la creación de entornos virtuales de aprendizaje que complementan la enseñanza presencial y facilitan la interacción continua entre los participantes del proceso educativo.

Por otra parte, el uso de software especializado en ingeniería civil constituye un elemento clave dentro de la formación profesional de los estudiantes. Programas de análisis estructural y modelado permiten simular el comportamiento de estructuras, analizar cargas, evaluar alternativas de diseño y optimizar soluciones constructivas. Con ello, es importante resaltar la utilidad para una comprensión más profunda de los principios estructurales al relacionar los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas propias del ejercicio profesional. En este sentido, la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la ingeniería es imperativo en la formación de los estudiantes (Quintana et al., 2025).

La incorporación de herramientas tecnológicas especializadas en la enseñanza de la ingeniería civil es un elemento clave, en particular, el uso de software técnico como SAFE, SAP2000 o GeoStudio permite simular condiciones reales de comportamiento estructural y geotécnico. En el contexto del cálculo de zapatas aisladas, estos programas permiten analizar variables como la distribución de cargas, la interacción suelo–estructura, los esfuerzos cortantes, el punzonamiento y los asentamientos del suelo. A través de la modelación computacional, los estudiantes pueden visualizar los resultados del cálculo estructural y contrastarlos con los procedimientos analíticos tradicionales acercándose a un aprendizaje aplicado. Por lo tanto,



la integración de software especializado contribuye a mejorar la comprensión de los procesos de diseño (Hervas, 2025).

Asimismo, el uso de estas herramientas tecnológicas promueve el desarrollo de competencias profesionales relevantes para el ejercicio de la ingeniería civil. En la práctica profesional, el diseño estructural y geotécnico se apoya ampliamente en software de análisis avanzado, por lo que su incorporación en el aula facilita la transición entre la formación académica y el entorno laboral. De acuerdo con Montufar (2025), el uso de recursos visuales y multimedia en la enseñanza permite mejorar la comprensión conceptual y fortalecer la retención del conocimiento. En consecuencia, la integración de herramientas software y recursos digitales en la enseñanza de la ingeniería civil contribuye a mejorar la comprensión de los contenidos académicos, pero sobre todo, también fortalece el desarrollo de competencias tecnológicas a través de las herramientas de modelado, simulación y colaboración digital que son hoy en día habilidades esenciales para el ingeniero civil contemporáneo.

Rendimiento Académico

El rendimiento académico constituye uno de los indicadores más utilizados para evaluar los resultados del proceso educativo en el ámbito de la educación superior. En términos generales, este concepto se refiere al nivel de logro alcanzado por los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos en un programa o asignatura determinada. Tradicionalmente, el rendimiento académico se ha medido a través de indicadores cuantitativos como calificaciones; sin embargo, en la actualidad se reconoce que este constructo es más amplio y complejo pues refleja propiamente los procesos de aprendizaje significativo (Cruz et al., 2025).

Biggs (2016) señala que el desempeño académico depende en gran medida de la coherencia entre los objetivos de aprendizaje en concordancia con las metodologías de enseñanza. Además, los sistemas de evaluación implementados en el proceso educativo. El estudio del rendimiento académico se encuentra estrechamente relacionado con los enfoques de aprendizaje adoptados por los estudiantes. Aquí hay una distinción entre enfoque superficial y enfoque profundo del aprendizaje, conceptos que posteriormente fueron ampliados por diversos investigadores en el campo de la educación superior. Los enfoques de aprendizaje describen la manera en que los estudiantes enfrentan las tareas académicas y los procesos cognitivos que utilizan para comprender la información (Waller y Prosser, 2023).

Ahora bien, el enfoque superficial se caracteriza por una motivación extrínseca orientada principalmente al cumplimiento de los requisitos académicos mínimos necesarios para aprobar una asignatura. En este enfoque, el estudiante tiende a memorizar información de manera mecánica, sin profundizar en su comprensión ni establecer conexiones significativas entre los contenidos. Según Shaw et al. (2020) este tipo de aprendizaje suele estar asociado con contextos educativos altamente centrados en la evaluación memorística o en metodologías de enseñanza tradicionales.

En contraste, el enfoque profundo del aprendizaje se caracteriza por una motivación intrínseca orientada hacia la comprensión del contenido y la construcción significativa del conocimiento. En este caso, el estudiante busca establecer relaciones entre las ideas, conectar los nuevos conocimientos con los saberes previos y analizar críticamente la información



presentada (Gallo et al., 2022). Por otra parte, el rendimiento académico es el resultado de un conjunto de factores interrelacionados, comúnmente se clasifican en factores internos o endógenos y factores externos o exógenos, los cuales interactúan entre sí y afectan el desempeño académico. En primer lugar, los factores endógenos se relacionan con características propias del estudiante, tales como la motivación, las habilidades cognitivas, las actitudes hacia el aprendizaje y la autorregulación académica. Según Martínez y Ortiz (2022) los estudiantes que desarrollan estrategias de autorregulación —como la planificación del estudio, el monitoreo del aprendizaje y la evaluación de sus propios avances— tienden a obtener mejores resultados académicos.

Asimismo, la motivación constituye uno de los factores más influyentes en el rendimiento académico. Cuando los estudiantes se encuentran motivados intrínsecamente, muestran mayor interés por comprender los contenidos. Por otra parte, los factores exógenos se relacionan con el contexto educativo y social en el que se desarrolla el proceso de aprendizaje. Entre estos factores se encuentran las condiciones socioeconómicas del estudiante, de ahí la importancia de que el ambiente institucional brinde la accesibilidad y continuidad del estudiante en sus actividades pedagógicas. Por lo mismo, el docente es clave para adaptar las estrategias pedagógicas empleadas (Sospedra et al., 2016).

Por tanto, el rendimiento académico debe entenderse como el resultado de la interacción entre múltiples factores a ser tomados en cuenta para un aprendizaje significativo. En este marco, analizar la relación entre las estrategias de enseñanza utilizadas en la formación universitaria y el rendimiento académico de los estudiantes resulta fundamental para comprender cómo las prácticas pedagógicas influyen en los resultados del aprendizaje, particularmente en carreras técnicas como la ingeniería civil.

3. METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo a través del análisis de variables observables y medibles relacionadas con las estrategias de enseñanza empleadas en el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas y el rendimiento académico de los estudiantes. Este enfoque permite la recolección sistemática de datos, su análisis mediante procedimientos estadísticos y la identificación de posibles relaciones entre las variables de estudio, en concordancia con los objetivos planteados (Hernández y Mendoza, 2020).

En este marco, el estudio se clasifica como descriptivo–correlacional. Por una parte, es descriptivo porque busca identificar y caracterizar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes en el proceso formativo relacionado con el cálculo de zapatas aisladas. Por otra parte, es correlacional porque pretende analizar la relación existente entre dichas estrategias de enseñanza y el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes, sin establecer relaciones causales directas entre las variables.

Asimismo, la investigación adopta un diseño no experimental por las variables que no son manipuladas deliberadamente por el investigador, en cambio, se analizan tal como se presentan en su contexto natural dentro del proceso educativo. De igual manera, el diseño



es de tipo transversal pues la recolección de datos se realiza en un único momento del tiempo durante el periodo académico correspondiente.

Contexto y población de estudio

La investigación se desarrolla en la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de una universidad pública del Ecuador. La población de estudio está conformada por los estudiantes matriculados en décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil, quienes han cursado o se encuentran cursando asignaturas vinculadas al cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas. El total de la población corresponde a $N=32$ estudiantes, pertenecientes al nivel final de formación profesional (décimo semestre) durante el periodo académico objeto de estudio (Hernández y Mendoza, 2020).

La elección de esta población se justifica debido a que los estudiantes de décimo semestre se encuentran en la etapa final de su formación académica y poseen los conocimientos técnicos necesarios para valorar las estrategias de enseñanza utilizadas en la asignatura y su posible relación con el rendimiento académico. En este sentido, se recalca que la muestra estuvo constituida por los estudiantes que aceptaron participar voluntariamente en la investigación, esto bajo un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que se trabajó con los estudiantes disponibles y accesibles durante el periodo académico analizado

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Las variables consideradas para el desarrollo del estudio permiten estructurar el análisis metodológico del problema investigado.

- Variable independiente: Estrategias de enseñanza empleadas en el cálculo de cimentaciones superficiales de zapatas aisladas.
- Variable dependiente: Rendimiento académico de los estudiantes de décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica principal de recolección de información fue la encuesta, aplicada a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil. Esta técnica permitió recopilar información sobre la percepción de los estudiantes respecto a las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes durante el desarrollo de la asignatura. El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado con 18 ítems bajo escala tipo Likert, diseñado para identificar la frecuencia de uso de diversas estrategias pedagógicas en la enseñanza del cálculo de zapatas aisladas.

El cuestionario estuvo organizado acorde a las siguientes dimensiones: estrategias tradicionales de enseñanza, metodologías activas de aprendizaje, uso de recursos tecnológicos en la enseñanza y percepción del proceso de enseñanza–aprendizaje. Adicionalmente, se realizó análisis documental de los registros académicos con el fin de obtener información sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se desarrolló en dos fases: descriptiva e inferencial. Previamente, para la variable estrategias de enseñanza se realizó la sumatoria de los puntajes obtenidos en los 18 ítems del cuestionario tipo Likert, cuya escala osciló entre 1 (nunca) y 5 (siempre),



estableciendo un puntaje mínimo de 18 y máximo de 90. Posteriormente, los resultados fueron categorizados en tres niveles mediante rangos de amplitud equivalente: bajo (18–42 puntos), medio (43–66 puntos) y alto (67–90 puntos). En el caso de la variable rendimiento académico, se utilizaron los registros oficiales de calificaciones correspondientes al semestre académico de la asignatura cálculo de cimentaciones superficiales. Posteriormente, los promedios finales fueron clasificados en tres niveles: bajo (0–6,99), medio (7,00–8,49) y alto (8,50–10).

En la fase descriptiva se emplearon frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central con el propósito de caracterizar las variables de estudio. Previo al análisis inferencial, se evaluó la distribución de los datos mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ y el tamaño de la muestra ($n=32$). Los resultados evidenciaron que la variable estrategias de enseñanza presentó un valor de significancia de $p = 0,018$, mientras que la variable rendimiento académico registró un valor de $p = 0,026$. Dado que en ambos casos los valores fueron inferiores a 0,05, se rechazó la hipótesis de normalidad. En función de estos resultados, se empleó el coeficiente de correlación Rho de Spearman, adecuado para variables ordinales y distribuciones no paramétricas. El análisis correlacional se realizó tanto a nivel global como dimensional, y el procesamiento estadístico fue desarrollado mediante software estadístico.

Validación y confiabilidad del instrumento

La validez de contenido del instrumento se estableció mediante el procedimiento de juicio de expertos. El cuestionario fue evaluado por tres especialistas en educación superior, didáctica de la ingeniería e ingeniería civil (área de cimentaciones), quienes analizaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems en relación con los objetivos de la investigación. Las observaciones y recomendaciones emitidas fueron incorporadas en la versión final del instrumento.

La confiabilidad del cuestionario se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, adecuado para instrumentos con escala tipo Likert, con el fin de evaluar la consistencia interna de los ítems. Se consideró como criterio de aceptación un valor igual o superior a 0,70, lo que indica un nivel adecuado de confiabilidad. Para la recolección de los datos, el instrumento fue aplicado mediante la plataforma digital Google Forms, lo que permitió automatizar la tabulación de la información y garantizar el anonimato y la confidencialidad de los participantes.

Consideraciones éticas y control de sesgos

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos propios de la investigación educativa. La participación de los estudiantes fue voluntaria y se insistió en todo momento mantener la confidencialidad y anonimato de las respuestas. Con el fin de reducir posibles sesgos en la recolección de la información, se implementaron las siguientes medidas:

- aplicación del cuestionario en un único periodo de tiempo.
- instrucciones claras y estandarizadas para todos los participantes.
- ausencia de intervención docente, encuesta en línea.



- acceso restringido al formulario.

4. RESULTADOS

Análisis de las variables

A partir de la información recolectada mediante el cuestionario aplicado a los estudiantes de décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil, se procedió al análisis de las variables estrategias de enseñanza y rendimiento académico.

Tabla 1. Niveles de estrategias de enseñanza percibidas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	5	15,6%
Medio	18	56,3%
Alto	9	28,1%
Total	32	100%

Nota: Clasificación basada en los puntajes del cuestionario de estrategias de enseñanza. Elaboración propia.

Los niveles presentados fueron obtenidos a partir de la sumatoria de los puntajes alcanzados por los estudiantes en los 18 ítems del cuestionario tipo Likert y su posterior clasificación en rangos de nivel bajo, medio y alto. El predominio del nivel medio (56,3%) en la percepción de las estrategias de enseñanza sugiere la existencia de un modelo pedagógico en transición, en el cual coexisten prácticas tradicionales con intentos de incorporación de metodologías activas. Esta configuración intermedia evidencia que el cambio didáctico se encuentra en una fase de adopción parcial. De esta forma, desde una perspectiva estructural, este comportamiento puede interpretarse como un indicio de desalineación pedagógica, donde las estrategias implementadas no responden de manera sistemática a un enfoque claramente definido. Es decir, aunque se incorporan elementos innovadores, estos no logran articularse de forma coherente dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje, lo que limita su impacto en el desarrollo de competencias.

Asimismo, el porcentaje relativamente bajo en el nivel alto (28,1%) refuerza la idea de que las metodologías activas aún no constituyen el eje predominante de la práctica docente. Esto sugiere que persisten barreras de distinta índole que dificultan la transformación del modelo tradicional hacia enfoques centrados en el estudiante. En términos más amplios, estos resultados se alinean con la problemática discutida en la educación superior, particularmente en carreras como Ingeniería Civil, donde la enseñanza continúa fuertemente influenciada por esquemas expositivos que repercuten en la calidad del aprendizaje y en la capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades aplicadas.

Tabla 2. Niveles de rendimiento académico

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	10	31,3%
Medio	11	34,4%
Alto	11	34,4%
Total	32	100%

Nota: Niveles obtenidos a partir de los registros oficiales de calificaciones del semestre. Elaboración propia.

Asimismo, se clasificó de acuerdo a los rangos predeterminados como nivel bajo, medio y alto. En cuanto al rendimiento académico, se observa una distribución equilibrada entre los niveles medio (34,4%) y alto (34,4%), mientras que el nivel bajo representa un 31,3%. Estos datos, obtenidos a partir de los registros de calificaciones del semestre en la asignatura de cálculo de cimentaciones, evidencian que existe una dispersión del desempeño académico. Este comportamiento sugiere que el aprendizaje no se desarrolla de manera homogénea, reflejando un proceso formativo no plenamente consolidado.

En particular, la presencia significativa de estudiantes en nivel bajo indica dificultades en la apropiación y, sobre todo, en la aplicación práctica de los contenidos. Desde una perspectiva pedagógica, estos resultados ponen en evidencia limitaciones en la efectividad del modelo de enseñanza que no logra garantizar el desarrollo uniforme de competencias técnicas en todos los estudiantes. En este sentido, se identifica la persistencia de una brecha entre el conocimiento teórico y su transferencia a contextos reales.

Resultados inferenciales

Tabla 3. Correlación entre estrategias de enseñanza y rendimiento académico

Variables	Rho de Spearman	p-valor	Interpretación
Estrategias de enseñanza – Rendimiento académico	0,41	0,009	Positiva moderada

Nota: Correlación calculada mediante Rho de Spearman, con nivel de significancia $p < 0,05$. Elaboración propia.

Se evidencia una correlación positiva moderada ($\rho = 0,41$; $p < 0,05$), lo que indica que las estrategias de enseñanza influyen de manera significativa en el rendimiento académico. Este resultado sugiere que la mejora en las prácticas docentes podría tener un impacto directo en el desempeño de los estudiantes, aunque no de forma absoluta.

Análisis por dimensiones

Tabla 4. Relación entre dimensiones

Estrategias de enseñanza	Rendimiento académico	Relación
Metodologías activas	Aplicación técnica	Moderada
Trabajo colaborativo	Actitud académica	Moderada
Retroalimentación	Autoeficacia	Moderada
Estrategias tradicionales	Rendimiento global	Débil

Nota: Relación dimensional obtenida a partir del análisis correlacional de Spearman. Elaboración propia.

El análisis por dimensiones evidencia que las metodologías activas presentan una asociación moderada con la aplicación técnica del conocimiento, por tanto, se sugiere que este tipo de estrategias se vincula de manera más estrecha con el desarrollo de habilidades prácticas. Este hallazgo resulta especialmente relevante en el contexto de la ingeniería civil, donde la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones reales constituye un componente esencial de la formación profesional.



De igual manera, el trabajo colaborativo muestra una relación moderada con la actitud académica, es decir, la interacción entre pares puede contribuir al fortalecimiento del compromiso, la participación y la disposición hacia el aprendizaje. Asimismo, la retroalimentación presenta una asociación moderada con la autoeficacia que refleja que el acompañamiento docente influye en la percepción de competencia del estudiante frente a tareas académicas complejas.

En contraste, las estrategias tradicionales evidencian una relación débil con el rendimiento académico global, de ahí que su aporte es limitado en el desarrollo de competencias integrales. Este resultado permite inferir que, si bien dichas estrategias pueden facilitar la transmisión de contenidos, no logran consolidar habilidades de orden superior ni promover la aplicación efectiva del conocimiento. Desde una perspectiva integral, estos resultados evidencian una problemática estructural en la formación en ingeniería civil. La mayor relación de las metodologías activas con la aplicación técnica contrasta con la limitada incidencia de las estrategias tradicionales.

En este sentido, aunque se identifican asociaciones moderadas entre ciertas estrategias y dimensiones del rendimiento, estas no son suficientes para garantizar un aprendizaje plenamente consolidado por ello la persistencia de niveles intermedios de desempeño académico. Esto sugiere la existencia de una brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, atribuible, en parte, a la implementación parcial o no sistemática de metodologías activas. Finalmente, es importante precisar que las relaciones identificadas corresponden a asociaciones y no implican causalidad.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian una correlación positiva moderada entre las estrategias de enseñanza y el rendimiento académico ($\rho = 0,41$; $p < 0,05$). En esta línea, coincide con lo planteado en la literatura respecto a la incidencia de las prácticas pedagógicas en los resultados de aprendizaje, en vista de que los hallazgos se alinean con lo señalado por Biggs (2016), quien sostiene que el desempeño académico depende de la coherencia entre los objetivos, las metodologías y los sistemas de evaluación. Sin embargo, los resultados también sugieren que dicha coherencia no se encuentra plenamente consolidada en el contexto analizado es por tal que se refleja en la dispersión del rendimiento académico y en el predominio de percepciones medias sobre las estrategias de enseñanza.

Desde esta perspectiva, los resultados confirman parcialmente lo expuesto por Tobón (2013), quien advierte sobre las dificultades que presentan los estudiantes para integrar conocimientos en contextos reales. En efecto, la presencia significativa de estudiantes en nivel bajo (31,3%) y la asociación moderada entre metodologías activas y aplicación técnica evidencian que el aprendizaje no logra consolidarse plenamente en su dimensión práctica. No obstante, surge una interrogante clave: ¿esta dificultad se debe únicamente a la predominancia de estrategias tradicionales, o responde también a factores internos del estudiante, como la motivación o la autorregulación, tal como lo plantean Martínez y Ortiz (2022).



En relación con las metodologías activas, los resultados respaldan los planteamientos de Fernández y Martínez (2020) y Quisaguano y Aguilar (2024), quienes destacan el potencial del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para promover la integración entre teoría y práctica. La relación moderada encontrada entre metodologías activas y aplicación técnica sugiere que estas estrategias efectivamente contribuyen al desarrollo de competencias profesionales. Sin embargo, el hecho de que esta relación no sea alta pone en cuestión la profundidad de su implementación, al respecto Lima et al. (2017) advierten que en muchos contextos educativos las metodologías activas se aplican de forma parcial o superficial, sin transformar realmente el modelo pedagógico.

Por otra parte, la relación moderada entre trabajo colaborativo y actitud académica confirma lo señalado por García et al. (2019), quienes destacan el papel del aprendizaje colaborativo en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas. Sin embargo, estos resultados también permiten cuestionar la idea de que el trabajo en grupo, por sí solo, garantice un mejor rendimiento académico. En este sentido, se evidencia que, aunque el componente social del aprendizaje es relevante, su efectividad depende de su articulación con actividades que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos.

En contraste, la débil relación entre estrategias tradicionales y rendimiento académico global respalda lo planteado por Zabalza (2011) y la OECD (2018) en torno a las limitaciones de los modelos centrados en la transmisión de contenidos y la evaluación memorística. No obstante, es pertinente problematizar esta conclusión, ya que no necesariamente implica que dichas estrategias deban ser eliminadas, más bien integrarse de manera equilibrada dentro de un enfoque pedagógico más amplio. Asimismo, los resultados evidencian una problemática estructural en la formación en ingeniería civil, caracterizada por la persistencia de una brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica. Este hallazgo coincide con lo planteado por Lino et al. (2024) que enfatizan una formación en ingeniería que procure el desarrollo de capacidades de análisis y toma de decisiones en contextos reales.

En este sentido, si bien la literatura destaca el potencial de las metodologías activas y el uso de herramientas tecnológicas (Ramos y Lipselotte, 2025; Quintana et al., 2025), los resultados de la presente investigación ponen en evidencia que su incorporación no es suficiente por sí sola. La clave radica en su implementación sistemática, coherente y contextualizada, en concordancia con los objetivos formativos y las demandas del entorno profesional. Finalmente, es importante reconocer las limitaciones del estudio. En primer lugar, el diseño correlacional no permite establecer relaciones causales, por lo que no se puede afirmar que las estrategias de enseñanza determinen el rendimiento académico. En segundo lugar, el tamaño de la muestra ($n=32$) y su carácter no probabilístico limitan la generalización de los resultados. Por último, la medición de las estrategias de enseñanza a partir de la percepción estudiantil puede introducir sesgos subjetivos.

En suma, la discusión permite concluir que, aunque existe una relación significativa entre las estrategias de enseñanza y el rendimiento académico, esta es de carácter moderado y depende de múltiples factores. Esto refuerza la necesidad de avanzar hacia modelos pedagógicos integrados que articulen procesos de evaluación, uso de tecnologías e implementen



ambientes de aprendizaje orientados a la resolución de problemas reales, en coherencia con las exigencias de la formación en ingeniería civil.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados permitieron identificar una relación positiva moderada y estadísticamente significativa entre las estrategias de enseñanza y el rendimiento académico. Esto evidencia que ambas variables se encuentran asociadas; sin embargo, dicha relación no resulta suficiente para explicar por completo el desempeño estudiantil.

Se observó que las metodologías activas mantienen una mayor relación con la aplicación técnica del conocimiento, aspecto especialmente relevante en la formación en ingeniería civil, donde el estudiante necesita trasladar los fundamentos teóricos hacia escenarios reales de intervención profesional.

En contraste, las estrategias tradicionales mostraron una asociación débil con el rendimiento académico, lo que sugiere que los enfoques centrados únicamente en la transmisión de contenidos presentan limitaciones frente a las demandas formativas actuales.

El comportamiento del rendimiento académico evidenció una distribución heterogénea, reflejando que no todos los estudiantes logran consolidar los aprendizajes esperados con el mismo nivel de dominio, particularmente en componentes de aplicación práctica.

A partir de los hallazgos, se reconoce la persistencia de una brecha entre teoría y práctica dentro de la formación en ingeniería civil, situación que continúa representando uno de los principales desafíos en este campo disciplinar.

En este contexto, resulta necesario avanzar hacia estrategias pedagógicas más coherentes con las exigencias del entorno profesional, donde el aprendizaje activo y la resolución de problemas reales ocupen un lugar más relevante dentro del proceso formativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baque, G. y Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo de conocimiento*, 6(5), 75-86.
- Biggs, J. (2016). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press.
- Braja, M. (2016). *Principles of Foundation Engineering*. Cengage Learning.
- Cabrera, M. y Clares, P. (2023). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de seguimiento de las competencias del perfil de egreso. *Educatio Siglo XXI*, 41(2), 11-38. <https://doi.org/10.6018/educatio.503551>
- Castellanos, J. (2025). Incidencia de la formación docente en la preparación del profesional de ingeniería civil. En *Miradas sobre la Gestión de la Educación Superior en el Ecuador* (pp. 375-398). spue. <https://doi.org/10.17163/abyaups.127.18>
- Cruz, C., Berlanga, K., Hernández, S. y Martínez, J. (2025). Rendimiento académico en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista San Gregorio*, 1(Especial_2), 142-153. https://doi.org/10.36097/rsan.v1iEspecial_2.2895
- Escamilla, P. (2022). Una visión contemporánea de las perspectivas de aprendizaje en la sociedad del aprendizaje actual. *RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 11(21), 121-143. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v11i21.279>



- Fernández, J. y Martínez, M. (2020). *Aprendizaje Basado en Proyectos vs clase expositiva en Ingeniería Civil* (REDINE, Ed.; pp. 307-321). CIVINEDU.
- Gallo, C., Quintana, D. y Mejía, L. (2022). Estrategias de enseñanza y su relación con el aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1422-1433. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.423>
- García, C., Montañón, J., & Pérez, C. (2019). LEARNING BASED ON PROJECTS FOR COMMUNITY DEVELOPMENT, AN EXPERIENCE IN THE TRAINING OF CIVIL ENGINEERS. *Conrado*, 15(68), 131-138. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- García, J., González, J. y González, M. (2024). Adaptación de los estilos de aprendizaje para cursos de ingeniería en una plataforma Learning Management System (LMS). *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 2(66), 186-201.
- González, E., Acuña, L. y Velasco, E. (2022). Habilidades Digitales en la Educación Superior: Una Necesidad en la Formación de Ingenieros Civiles. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(1), 27-40. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.286>
- González, N. y Sánchez, L. (2024). Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes y Estrategia de Enseñanza Docente en una Universidad de Tarapoto. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 7145-7157. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9248
- Gutiérrez, P. (2023). Aprendizaje Desarrollador de Competencias en Ingeniería Civil: Abordando la Complejidad y la Transversalidad. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(4), 471-498. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1906>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- Hervas, H. (2025). *Propuesta de implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño en la especialidad de estructuras de un edificio universitario de la ciudad de Lima* [Pregrado]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Jiménez, A., Alpañés, A. y Serrano, A. (2016). *GEOTECNIA Y CIMENTOS II MECANICA DEL SUELO Y DE LAS ROCAS*. Editorial Rueda.
- Juárez, B., & Rodríguez, R. (2014). *Mecánica de suelos*. Limusa.
- Klemenčič, M. (2020). Students as Actors and Agents in Student-Centred Higher Education. En *Routledge International Handbook on Student-Centred Learning and Teaching in Higher Education*. Routledge.
- Lima, R., Andersson, P. & Saalman, E. (2017). Active Learning in Engineering Education: a (re)introduction. *European Journal of Engineering Education*, 42(1), 1-4. <https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1254161>
- Martínez, E., & Ortiz, J. (2022). IDENTIFICATION OF ENDOGENOUS AND EXOGENOUS FACTORS IN ACADEMIC AND ADMINISTRATIVE MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION VIRTUAL DISTANCE MODALITY. *Inclusión y Desarrollo*, 9(2), 35-49. <https://orcid.org/0000-0003-3906-5269>
- Montúfar, G. (2025). Revolución en el Diseño Estructural: IA vs. Métodos Tradicionales en Diseño de Cimentaciones. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 13(1), 12-21. <https://doi.org/10.37387/ipc.v13i1.398>
- Mulder, M. (2014). Conceptions of Professional Competence. En *International Handbook of Research in Professional and Practice-based Learning* (pp. 107-137). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8902-8_5



- Núñez, J., Brito, L., Chasi, M. y Taco, J. (2025). Aprendizaje basado en proyectos en física y cálculo: un enfoque STEM para la resolución de problemas en ingeniería. *Revista Social Fronteriza*, 5(2), e648. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)684](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)684)
- OECD. (2018). *Education at a glance*. <https://doi.org/10.1787/eag-data-en>
- Quintana, R., Fernández, D., Fernández, L. y Fernández, L. (2025). Uso académico y profesional de software especializado en la formación de ingenieros civiles en Ambato, Ecuador. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 1764-1786. <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.511>
- Ramos, D. y Lipselotte, J. (2025). Innovación educativa en la formación de ingenieros en el marco de la Educación 4.0. *Revista Invecom*, 6(3), 1-8.
- Shaw, A., Liu, O. L., Gu, L., Kardonova, E., Chirikov, I., Li, G., Hu, S., Yu, N., Ma, L., Guo, F., Su, Q., Shi, J., Shi, H., & Loyalka, P. (2020). Thinking critically about critical thinking: validating the Russian HEIghten® critical thinking assessment. *Studies in Higher Education*, 45(9), 1933-1948. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1672640>
- Sospedra, M., Lloret, M. y Cañas, T. (2016). Percepción de los estudiantes de ingeniería civil sobre las competencias óptimas del docente universitario. *Sinéctica*, 12(4), 1-20. http://www.sinectica.iteso.mx/articulo/?id=41_percepcion_
- Theobald, E., Hill, M., Tran, E., Agrawal, S., Arroyo, E. N., Behling, S., Chambwe, N., Cintrón, D. L., Cooper, J. D., Dunster, G., Grummer, J. A., Hennessey, K., Hsiao, J., Iranon, N., Jones, L., Jordt, H., Keller, M., Lacey, M. E., Littlefield, C. E., ... Freeman, S. (2020). Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(12), 6476-6483. <https://doi.org/10.1073/pnas.1916903117>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Ecoe Ediciones.
- Vera, R., Alcivar, J. y Maldonado, K. (2021). Estrategias docentes de enseñanza-aprendizaje utilizadas en la Educación Superior. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(6), 82-95.
- Waller, K., & Prosser, M. (2023). *The Rapidly Changing Teaching and Research Landscape: The Future of SoTL and the Teaching-Research Nexus*. The Educational Turn.
- Zabalza, M. (2011). *Metodología docente*. Universitat Politècnica de València.

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

Financiación: Todos los actores declaramos que este estudio no recibió ningún tipo de financiación externa por parte de agencias públicas, privadas, ni de organizaciones sin ánimo de lucro. Todas las actividades de investigación, análisis y desarrollo fueron realizadas por recursos propios.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Nombres de autores e iniciales: Francisco Javier Onofre Calderón (FJOC), Luis Geovanny Torres Jaramillo (LGTJ)

1. Conceptualización: (FJOC) (LGTJ)
2. Curación de datos: (LGTJ)
3. Análisis formal: (FJOC)



4. Adquisición de fondos: (FJOC)
5. Investigación: (FJOC) (LGTJ)
6. Metodología: (FJOC)
7. Administración del proyecto:
8. Recursos: (FJOC) (LGTJ)
9. Software: (LGTJ)
10. Supervisión: (LGTJ)
11. Validación: (FJOC) (LGTJ)
12. Visualización: (LGTJ)
13. Redacción – borrador original: (FJOC)
14. Redacción – revisión y edición: (FJOC) (LGTJ)