

**EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PROYECTO INTEGRADOR DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

Leonardo Mora Gaitán



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINECUCACIÓN

Maestría en Educación, Facultad de Ciencias de la Educación

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2025

**Evaluación de la estrategia de aprendizaje proyecto integrador de la carrera de ingeniería civil de la
Universidad La Gran Colombia**

Leonardo Mora Gaitán

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación

Rafael Antonio Soler Gil - Director de tesis



**UNIVERSIDAD
La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

Maestría en educación, Facultad de ciencias de la educación

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2025

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Avril, por inspirar mi vocación de aprender y enseñar, y a mi mamá, por el ejemplo de esfuerzo que hizo posible este camino.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad La Gran Colombia, a sus docentes y a todas las personas que fueron partícipes en la construcción de este proyecto: gracias por su paciencia, por su disposición y el esmero. Su constante acompañamiento académico y humano hizo posible llevar esta investigación a una conclusión final.

Un agradecimiento especial al profesor Rafael Antonio Soler Gil, cuya guía, rigor metodológico y confianza sostenida resultaron decisivos para finalizar esta investigación y también perseverar en los momentos más retadores.

Extiendo mi gratitud a los estudiantes y docentes del programa de ingeniería civil de la Universidad la Gran Colombia, que compartieron sus experiencias y saberes durante el proceso. Sus voces dieron sentido y profundidad a los hallazgos aquí presentados.

Finalmente, agradezco a: Avril, mi papá, a toda mi familia, a Lindsay y a todos aquellos que de una u otra forma estuvieron presentes en este proceso, gracias por su apoyo constante, comprensión y el tiempo a lo largo de esta etapa. A todos, gracias por creer en este camino.

Tabla de contenido

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN	11
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 PREGUNTA PROBLEMA	16
1.2 OBJETIVOS	16
<i>1.2.1 Objetivo General</i>	16
<i>1.2.2 Objetivos Específicos</i>	16
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA	17
2.1 ENFOQUE CUALITATIVO CON DISEÑO FENOMENOLÓGICO	20
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	21
2.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	21
<i>2.3.1 Fundamentación y delimitación del estudio</i>	22
<i>2.3.2 Contexto, participantes y selección de la muestra</i>	22
<i>2.3.3 Recolección de información</i>	22
<i>2.3.4 Análisis fenomenológico</i>	23
<i>2.3.5 Propuesta metodológica y validación</i>	23
<i>2.3.6 Socialización y retroalimentación</i>	23
2.4 ENFOQUE EXPLORATORIO-DESCRIPTIVO	24
2.5. TÉCNICAS DE ENTREVISTAS A ESTUDIANTES Y DOCENTES	24
2.6 MUESTREO	24
2.7 ENTREVISTAS A ESTUDIANTES	25
2.8 ENTREVISTAS A DOCENTES	25

2.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS	25
2.8 PROCEDIMIENTO ANALÍTICO DE LA INFORMACIÓN.....	26
CAPITULO 3: ESTADO DEL ARTE	29
CAPÍTULO 4: MARCO REFERENCIAL.....	39
3.1 MARCO TEÓRICO	39
2.2 MARCO LEGAL.....	51
CAPITULO 5: APORTES Y HALLAZGOS.....	55
5.1 RESULTADOS ENTREVISTAS A ESTUDIANTES.....	55
5.1.1 Estado de implementación del proyecto integrador.....	55
5.1.2 Estado de competencias específicas y transversales	57
5.1.3 Estado de la evaluación	59
5.1.4 Proyección a nivel profesional	60
5.2 RESULTADOS ENTREVISTAS A DOCENTES	62
5.2.1 Sobre los docentes	62
5.2.2 Estado de percepción respecto al PI.....	63
5.2.3 Estado de la evaluación y retroalimentación.....	65
5.2.4 Estado de las competencias y formación profesional	67
5.2.5 Proyección del PI.....	69
5.2.6 Otras consideraciones de las encuestas a docentes	70
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
6.1 CONCLUSIONES	72
6.2 RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA	75

Lista de tablas

Tabla 1: Fases, instrumentos y productos esperados	29
Tabla 2: Categorías emergentes y subcategorías	72

Resumen

Este estudio analizó el Proyecto Integrador (PI) en Ingeniería Civil de la ULGC como metodología que articula teoría y práctica para fortalecer la formación. Partió de la ausencia de una herramienta para evaluar su pertinencia e impacto en competencias técnicas y transversales y, mediante entrevistas a estudiantes y docentes, revisó su implementación y propuso mejoras. Como resultado general, se analizó la metodología del PI, lo que permitió mejorar los métodos de evaluación y medir de manera efectiva las competencias adquiridas. En lo específico: se evaluó su implementación; se identificaron las competencias específicas y transversales que desarrolla; se propuso una metodología para medir su impacto, con entrega de una rúbrica como producto final; y se determinó la relación entre la evaluación y la adquisición de competencias aplicables en el ámbito laboral. Finalmente, el estudio ofrece una ruta clara para acompañar a los estudiantes, hacer visibles sus aprendizajes y orientar ajustes pedagógicos.

Palabras clave: Competencias, ingeniería civil, percepción, proyecto integrador, trabajo colaborativo.

Abstract

This study analyzed the Integrative Project (IP) in Civil Engineering at ULGC as a methodology that articulates theory and practice to strengthen training. It began with the lack of a tool to evaluate its relevance and impact on technical and transversal competencies and, through interviews with students and faculty, reviewed its implementation and proposed improvements. As a general result, the IP methodology was analyzed, leading to improvements in evaluation methods and the effective measurement of acquired competencies. Specifically, its implementation was evaluated; the specific and transversal competencies it develops were identified; a methodology for measuring its impact was proposed, culminating in a rubric as the final product; and the relationship between evaluation and the acquisition of competencies applicable in the workplace was determined. Finally, the study offers a clear path to support students, make their learning visible, and guide pedagogical adjustments.

Keywords: Competencies, civil engineering, perception, integrative project, collaborative work.

Introducción

En el ámbito académico de pregrado, las metodologías basadas en proyectos han ganado relevancia como herramientas innovadoras en la formación universitaria en Colombia. Específicamente, el Proyecto Integrador se ha consolidado como una estrategia efectiva para que los estudiantes implementen los conocimientos adquiridos en contextos reales o modelados teóricamente, acercándolos a la experiencia profesional. Además, fomenta el desarrollo de competencias transversales esenciales como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el liderazgo.

Diversas investigaciones a nivel internacional y nacional han destacado la importancia del Proyecto Integrador en la formación de profesionales capaces de afrontar los desafíos del mercado laboral. Sin embargo, es fundamental evaluar el impacto para medir el grado de aprendizaje alcanzado por los estudiantes, no solo en términos de conocimientos técnicos, sino también en el desarrollo de competencias profesionales y personales. La evaluación de esta metodología debe ser integral, considerando tanto la calidad técnica del proyecto como el desarrollo de habilidades colaborativas, la capacidad de adaptación y la resolución de problemas.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la metodología del Proyecto Integrador (PI), en la carrera de Ingeniería Civil (IC), de la Universidad La Gran Colombia (ULGC). Esta investigación busca identificar metodologías de evaluación adecuadas para este tipo de propuestas pedagógicas y analizar cómo los resultados obtenidos pueden contribuir a la mejora de la calidad académica de los estudiantes.

A pesar de la implementación del Proyecto Integrador en programas académicos, existen pocos estudios que analicen de manera detallada su impacto en el desarrollo de competencias profesionales. Además, la información institucional vigente no presenta un consolidado de la tasa de aprobación ni análisis de desempeño por cohortes. La relevancia de este estudio radica en la necesidad de establecer criterios de evaluación claros que permitan medir los resultados de aprendizaje y detectar áreas de

mejora en el proceso pedagógico. Una evaluación adecuada del Proyecto Integrador no solo proporcionará información sobre las habilidades adquiridas por los estudiantes, sino que también permitirá optimizar los métodos de enseñanza empleados en la formación de ingenieros civiles.

Justificación

La Universidad La Gran Colombia ha consolidado el Proyecto Integrador en el programa de Ingeniería Civil como una estrategia para articular saberes y consolidar un aprendizaje situado desde los primeros semestres de la carrera; sin embargo, se ha hecho necesario evidenciar en qué medida el PI aporta al desarrollo de competencias específicas y transversales y con qué criterios pueden evaluarse dichas competencias. El tema que conduce a desarrollar esta investigación está en la separación de entre el lugar del PI en el diseño curricular y las prácticas que se realizan en el aula y en la institución, donde coexisten propósitos formativos ambiciosos con evaluaciones que podrían ser poco sistemáticas. Esta investigación se centra en estudiantes de Ingeniería Civil y en la mejora de la evaluación del PI.

Por lo anterior, en el contexto colombiano se sostiene que el PI enfrenta retos actuales de la educación superior, donde integra teoría y práctica para fortalecer la empleabilidad del profesional y así promover la solución de problemas reales desde las aulas. Además, se debe tener en cuenta que el PI sitúa al estudiante como protagonista en contextos auténticos y potencia su capacidad para integrar conocimientos y actuar con criterios profesionales. Como señalan Remolina Millán et al. (2017) y Galeano Barrera et al. (2017), estas experiencias estimulan aprendizajes significativos y colaborativos con valor directo para escenarios de obra y gestión de proyectos, lo que justifica indagar con rigor su contribución a las competencias del perfil de egreso.

Pese a lo anterior, existen vacíos como la ausencia de instrumentos claros y validados para evaluar competencias, la heterogeneidad de criterios entre cursos y la falta de seguimientos longitudinales que evidencien la progresión de resultados en los estudiantes. Estos vacíos limitan la

comparabilidad entre cohortes y el seguimiento de la mejora continua. Adicionalmente, se tiene en cuenta que no hay evidencias diagnósticas previas ni informes con resultados de desempeño o evaluaciones anteriores relacionadas con el proyecto integrador. De la Paz et al. (2024), subrayan la necesidad de herramientas con soporte psicométrico, condición indispensable para traducir el discurso de competencias en evidencias verificables de desempeño estudiantil. Además, esta investigación busca generar indicadores estandarizados para comparar, inicialmente, cohortes, lo que refuerza la necesidad de una evaluación más robusta. En este contexto, se debe tener en cuenta que el PI se fundamenta en la integración de teoría y práctica, la interdisciplinariedad y la resolución de problemas en contextos reales, principios coherentes con el aprendizaje significativo y la evaluación auténtica. El PI desplaza la enseñanza fragmentada hacia experiencias donde se construye conocimiento situado, resalta el trabajo colaborativo como condición para movilizar saberes y actitudes profesionales. En esta lógica, el desarrollo de competencias se debería expresar en procesos, decisiones y evidencias de desempeño, no solo en los productos finales que entrega el estudiante al final del semestre.

En coherencia con lo anterior, esta investigación busca identificar cómo se organizan los proyectos, qué roles asumen los estudiantes y qué herramientas de seguimiento usan los docentes. Con ello se pretende evidenciar las experiencias que emulan contextos profesionales y cómo se promueve la gestión de proyectos, además de revisar si la evaluación es consistente entre cursos y semestres y cómo dicha evaluación permite reconocer el aporte del PI. El análisis de la implementación del PI permitirá reconocer fortalezas y oportunidades de mejora para cerrar la brecha entre el diseño curricular y la práctica.

El estudio situara a los estudiantes frente a los problemas de diseño, control y seguimiento que emulan el contexto laboral, favoreciendo el tránsito hacia el perfil de egreso, todo esto con el objeto de distinguir competencias específicas como los son: planificación y gestión de proyectos, uso de

herramientas técnicas, toma de decisiones en obra, y competencias transversales como: trabajo en equipo, comunicación, liderazgo y pensamiento crítico, favoreciendo el tránsito hacia el perfil de egreso.

Se propone fortalecer los criterios y los instrumentos de evaluación mediante la combinación de diferentes evidencias como son los productos, procesos y decisiones observables, junto con la medición de la percepción a través de instrumentos válidos. De la Paz et al. (2024) han presentado un referente útil al reportar un instrumento con soporte psicométrico para indagar la percepción de adquisición de competencias. En este estudio, la validación del instrumento de encuesta fue realizada por el docente asesor de la investigación (director de tesis). Su adaptación como línea base, junto con rúbricas por resultados de aprendizaje y niveles de logro consensuados han permitido recoger información comparable entre cursos y semestres y fortalecer la confiabilidad de los juicios evaluativos.

En consecuencia, la propuesta se orienta a un plan en el que se levantará la información sobre la implementación del PI, se mapearán las competencias desarrolladas en los proyectos, se adaptará un instrumento validado para medir la percepción y se elaborarán rúbricas de desempeño con niveles de logro utilizables en evaluación formativa y sumativa. Este plan permitirá ofrecer orientaciones para la formación docente y el seguimiento de cohortes, y apoyará la mejora continua del PI en Ingeniería Civil.

En síntesis, este estudio se justifica por la pertinencia social y académica del PI; además, se fundamenta en estudios documentados como los de Remolina Millán et al. (2017) y Galeano Becerra et al. (2017), y en la necesidad de instrumentos con validez, destacada por De la Paz et al. (2024). La propuesta ofrecerá un marco evaluativo claro y aplicable en la ULGC, que permitirá estimar con mayor precisión el grado en que el PI contribuye al desarrollo de competencias específicas y transversales, y propondrá mejoras metodológicas para evaluar su efectividad.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

La evaluación de los Proyectos Integradores se ha condicionado tradicionalmente a los resultados finales, sin considerar el proceso completo de desarrollo ni la estructura propia de la metodología. Esto ha generado una visión parcializada que no permite analizar de manera integral el impacto del proyecto en la formación del estudiante. Se hace necesario un enfoque de evaluación que contemple tanto el conocimiento técnico adquirido como el desarrollo de habilidades interpersonales y la capacidad de aplicar el aprendizaje en entornos profesionales.

Uno de los problemas más comunes en la evaluación del Proyecto Integrador es la falta de herramientas adecuadas para medir las competencias transversales de los estudiantes, tales como el trabajo en equipo, el liderazgo, la comunicación efectiva y la toma de decisiones bajo presión. Estas habilidades son fundamentales para el ejercicio profesional, pero las metodologías de evaluación tradicionales no han sido eficaces en su medición.

La evaluación debe diseñarse de manera que fomente la mejora continua del Proyecto Integrador y promueva el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Además, debe ser de carácter formativo, proporcionando retroalimentación constante que permita a los estudiantes reflexionar sobre su desempeño y aprender de sus aciertos y errores. Para ello, la retroalimentación debe ser objetiva y basada en criterios claros, garantizando que los estudiantes comprendan qué aspectos necesitan mejorar y cómo pueden hacerlo.

El desarrollo de competencias transversales, como la gestión de proyectos, la creatividad, la toma de decisiones y la comunicación efectiva, es un objetivo fundamental del Proyecto Integrador. Sin embargo, la evaluación de estas habilidades ha sido deficiente, ya que los métodos tradicionales se centran en la medición del conocimiento técnico y dejan de lado aspectos esenciales para el desempeño profesional.

De la Paz et al. (2024), confirman la carencia de una evaluación de la percepción de adquisición de competencias en Proyectos Integradores y, en respuesta, proponen el IEPAC, definiendo competencias genéricas y específicas como base del instrumento. Asimismo, describen su validación (juicio de expertos, piloto, validez de constructo y fiabilidad) y documentan momentos de retroalimentación durante el desarrollo del PI, así como el uso de rúbricas en evaluaciones sumativas. Estos hallazgos respaldan la necesidad de una evaluación que trascienda el producto final e integre procesos y competencias transversales.

Gonzaga Figueroa et al. (2024), sitúan la investigación formativa dentro del Proyecto Integrador de Saberes (PIS) y detalla cuatro fases, con énfasis en la socialización de resultados y la retroalimentación (comparación de estados inicial y final y técnicas participativas), además de concebir el proyecto como estrategia metodológica y evaluativa; no obstante, no reporta instrumentos específicos para medir competencias transversales, lo que refuerza la necesidad de una evaluación integral como la aquí planteada.

Esta investigación busca desarrollar una metodología de evaluación integral que permita medir de manera eficiente tanto los aspectos técnicos como el desarrollo de competencias transversales en los estudiantes. La creación de herramientas de evaluación adecuadas permitirá identificar deficiencias pedagógicas y realizar ajustes en los métodos de enseñanza y evaluación.

La evaluación del Proyecto Integrador tiene implicaciones tanto académicas como profesionales. Un estudiante que ha sido evaluado de manera integral estará mejor preparado para enfrentar un entorno laboral competitivo, en el que se requieren no solo habilidades técnicas, sino también competencias blandas como liderazgo, gestión de proyectos y toma de decisiones. Por ello, la mejora en la evaluación del Proyecto Integrador impactará directamente en la formación de ingenieros civiles más capacitados para el mundo laboral.

Para esta investigación, la documentación institucional accesible carece de indicadores y evidencias que permitan conocer la trazabilidad de la evaluación del Proyecto Integrador (PI).

Este estudio tiene como finalidad proponer una evaluación efectiva del Proyecto Integrador en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia. Por ello, esta investigación busca responder a la siguiente pregunta:

1.1 Pregunta problema

¿En qué medida el Proyecto Integrador contribuye al desarrollo de competencias específicas y transversales en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar la metodología del Proyecto Integrador en la formación de ingenieros civiles de la Universidad La Gran Colombia, particularmente a lo relativo en los métodos de evaluación y medir de manera efectiva las competencias adquiridas por los estudiantes.

1.2.2 Objetivos Específicos

Evaluar la implementación del Proyecto Integrador en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia.

Identificar las competencias específicas y transversales que se desarrollan a través del Proyecto Integrador.

Proponer una metodología de evaluación que permita medir de manera eficiente el impacto del Proyecto Integrador en la formación profesional de los estudiantes, incluida la entrega de una rubrica como producto final del estudio.

Determinar la relación entre la evaluación del Proyecto Integrador y la adquisición de competencias específicas y transversales aplicables en el ámbito laboral.

Capítulo 2: Metodología

En primer lugar, Este estudio se ubica en el enfoque cualitativo con propósito exploratorio–descriptivo al servicio del Proyecto Integrador (PI) en ingeniería. Los estudios exploratorios ofrecen un primer acercamiento para reconocer variables y relaciones incipientes, mientras que lo descriptivo aporta familiarización y caracterización rigurosa (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La investigación cualitativa se orienta a comprender prácticas y significados en contextos reales, en diálogo con el PI como experiencia formativa situada (Fong Silva et al., 2016).

Desde supuestos interpretativos y constructivistas, se privilegia la comprensión del sentido en interacción con el contexto: la construcción activa del conocimiento y la reflexión sobre la práctica son pilares del proceso formativo (García Arango, 2016); la co-construcción dialógica del significado destaca acuerdos y criterios para orientar el PI; y la toma de decisiones anclada en situaciones reales se alinea con su carácter situado (Aritio Solana, 2021).

El diseño fenomenológico es pertinente porque centra la “experiencia vivida” de quienes participan en el PI, atendiendo a cómo se despliegan prácticas, significados y comprensiones en escenarios formativos concretos. El acercamiento a trayectorias y percepciones situadas permite reconstruir sentidos y describir la esencia del fenómeno (Galeano Barrera et al., 2017). La sistematización de procesos y la reflexión sobre el desempeño aportan insumos densos para captar cómo se vive e interpreta la experiencia en proyectos (Remolina Millán et al., 2017; Remolina Millán & Tijo López, 2020). Asimismo, la lectura de competencias se profundiza cuando se analizan experiencias y productos situados más allá de resultados agregados, en consonancia con la exploración fenomenológica del PI (Rodríguez Parra & Vargas Guzmán, 2022).

El diseño fenomenológico adoptado en esta investigación se desarrolló en fases encadenadas. En primer lugar, se realizó la delimitación del fenómeno y la selección intencional de participantes, con los debidos resguardos éticos. En segundo lugar, se suspendieron los supuestos del investigador. Posteriormente, se llevó a cabo la recolección de experiencias vividas mediante entrevistas en profundidad y artefactos. Luego de esto, se procedió a la reducción fenomenológica, la horizontalización de enunciados y la identificación de unidades de significado. Después, se realizó la agrupación temática y la variación imaginativa para explorar condiciones y estructuras posibles. Más adelante, se elaboró la descripción textural (qué se vive) y la descripción estructural (cómo y bajo qué contextos se vive). Finalmente, se construyó la síntesis de la esencia del fenómeno. Todo el proceso se sostuvo con criterios de reflexividad, triangulación, devolución a participantes mediante la notificación vía correo institucional y trazabilidad analítica que fortalecen la credibilidad, la dependencia y la transferibilidad del estudio.

Además, la elección del diseño fenomenológico se justifica frente al problema del PI: comprender el aporte formativo que atribuyen sus participantes y las formas en que lo evalúan. Desde el ángulo exploratorio descriptivo, el diseño sostiene tanto el reconocimiento inicial de dimensiones relevantes como la caracterización sistemática de prácticas y percepciones (Hernández y Mendoza, 2018). También, hace énfasis en que la lectura de competencias se profundiza cuando se analizan experiencias y productos situados más allá de resultados agregados, lo que encaja con la exploración fenomenológica del PI (Rodríguez Parra & Vargas Guzmán, 2022). Asimismo, el uso de evidencias como rúbricas, portafolios y socializaciones documenta la vivencia del aprendizaje en el proyecto (Remolina Millán & Tijo López, 2020).

En cuanto al rol del investigador, se asume una posición reflexiva y colaborativa, atenta a la construcción del conocimiento con los participantes del PI. La práctica dialógica escucha, contraste de interpretaciones y devolución de hallazgos fortalece la comprensión compartida y orienta decisiones situadas (Cárdenas & Henao Quintero, 2014). Del mismo modo, registrar supuestos, documentar

decisiones analíticas y vigilar posibles sesgos forma parte de una reflexividad sistemática durante el estudio (Rodríguez Cisneros et al, 2019). La relación entre fuentes y momentos del PI añade control metodológico y robustece la credibilidad de las interpretaciones derivadas del proceso (Remolina Millán & Tijo López, 2020). Esta postura ético-metodológica resulta central en diseños fenomenológicos.

Por otra parte, el contexto, los participantes y el muestreo se definen de forma intencional, priorizando informantes con experiencia directa en el PI. Los estudios reportan la inclusión de actores vinculados a proyectos en escenarios reales, lo que aporta diversidad de perspectivas para comprender el fenómeno. También se documentan muestras acotadas para profundizar en prácticas y percepciones específicas, con criterios de inclusión y exclusión que aseguran pertinencia y foco en el objeto de estudio. Asimismo, en análisis documentales se especifican pautas para delimitar el conjunto y garantizar trazabilidad de decisiones. Esta selección favorece densidad interpretativa.

Además, las técnicas de recolección se orientan a captar relatos y evidencias del PI en su acontecer natural. La entrevista en profundidad permite explorar motivaciones, dificultades y logros, ofreciendo narrativas ricas sobre el proceso formativo (Aldana de Becerra & Babativa Novoa, 2024). La observación de tareas y desempeños, junto con portafolios, apoya la captura de procesos auténticos desarrollados en el proyecto y registra cambios a lo largo del tiempo. A ello se suman rúbricas y análisis de productos, que articulan el lenguaje evaluativo con descripciones densas del hacer de los participantes (Jiménez Gómez & Acevedo González., 2019). El conjunto conforma un conjunto coherente con la fenomenología.

De este modo, el procedimiento analítico fenomenológico sigue fases que avanzan de lo particular a lo estructural del PI. La sistematización de experiencias y el estudio de caso ayudan a identificar unidades de significado en situaciones reales del proyecto (Remolina Millán et al., 2017).

Finalmente, la integración de fuentes entrevistas, observaciones y documentos sostiene la consistencia interna y conduce a una síntesis interpretativa que respeta la complejidad del PI y así describir la esencia del fenómeno.

En consecuencia, los criterios de rigor y las consideraciones éticas acompañan todas las etapas del estudio del PI. La validación experta de instrumentos y la retroalimentación institucional actúan como controles de calidad y pertinencia de los procedimientos (De la Paz et al, 2024). Asimismo, la socialización de resultados contribuyen a la transparencia del proceso y a la revisión de las interpretaciones (Alarcón López et al., 2021). El seguimiento sistemático, la documentación de evidencias y el análisis iterativo fortalecen la dependencia del estudio en escenarios reales y de cierta forma asegurando la credibilidad y transferibilidad.

En síntesis, el enfoque cualitativo con diseño fenomenológico, articulado con un propósito exploratorio descriptivo permite comprender con profundidad la experiencia en el PI, así como los sentidos que sus actores atribuyen a logros y desafíos. La literatura anexa respalda que estudiar casos reales, sistematizar prácticas y triangular evidencias producen interpretaciones útiles para orientar mejoras curriculares y evaluativas (Remolina Millán & Tijo López, 2020). Además, situar las decisiones en condiciones reales de operación mantiene coherencia con la tradición de investigación aplicada referida

2.1 Enfoque cualitativo con diseño fenomenológico

Este estudio está enmarcado en un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico, se eligió este enfoque porque responde al propósito de comprender la esencia de las experiencias vividas por estudiantes y docentes del programa de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia durante la aplicación de la estrategia didáctica Proyecto Integrador (PI). Desde la fenomenología se prioriza la voz de los actores, estudiantes y profesores, indagando en sus percepciones, logros, retos y competencias que emergen a lo largo de la implementación del PI. A partir de este enfoque, se detallan el diseño del estudio, el contexto y los participantes, las técnicas de recolección y los procedimientos de análisis, así

como las estrategias de rigor y las consideraciones éticas que sustentan la calidad del proceso investigativo.

2.2 Población y muestra

La población objetivo de este estudio está integrada por estudiantes matriculados durante el periodo 2020-1 a 2025-2 y docentes con vinculación directa al Proyecto Integrador (PI) del programa de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia, sede Bogotá,

El muestreo que se empleó fue un muestreo intencional con variación máxima para captar la diversidad de trayectorias, roles y contextos de participación en el Proyecto Integrador. El tamaño muestral se definió por saturación fenomenológica, se hicieron exactamente 20 entrevistas a estudiantes que hayan participado en al menos un PI y 5 entrevistas a docentes con participación directa (coordinadores, tutores o evaluadores) en los proyectos integradores del programa de Ingeniería Civil, sede Bogotá.

2.3 Fases de la investigación

Las fases de la investigación se estructuran de manera secuencial y coherente con la pregunta central: *¿En qué medida el Proyecto Integrador en Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia contribuye al desarrollo de competencias específicas y transversales en los estudiantes, y qué ajustes metodológicos en su evaluación permitirían medir con mayor efectividad dicho impacto?* Cada fase articula el enfoque cualitativo y el diseño fenomenológico con los objetivos planteados, garantizando que los hallazgos respondan tanto a la comprensión de la experiencia formativa como a la generación de propuestas metodológicas pertinentes.

2.3.1 *Fundamentación y delimitación del estudio*

En esta primera fase se sientan las bases conceptuales y metodológicas de la investigación. Se realiza una revisión documental sobre el Proyecto Integrador y sus metodologías de evaluación en programas de Ingeniería Civil, lo que permite reconocer antecedentes y enfoques relevantes. Asimismo, se define el marco cualitativo con diseño fenomenológico como la estrategia adecuada para explorar la experiencia vivida por los participantes. Esta fase también articula el problema, los objetivos y el marco teórico desde la perspectiva del pensamiento complejo y la formación por proyectos, garantizando un punto de partida sólido.

2.3.2 *Contexto, participantes y selección de la muestra*

En la segunda fase se delimita el escenario de estudio en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia y se establecen los criterios para la selección intencional de participantes. La inclusión de docentes, estudiantes y directivos vinculados al PI asegura diversidad de perspectivas y pertinencia en los testimonios recogidos. La definición de criterios de inclusión y exclusión busca mantener el foco del estudio, garantizando que los actores seleccionados puedan aportar información significativa para responder a los objetivos.

2.3.3 *Recolección de información*

La tercera fase está dedicada a la recopilación de evidencias que reflejen la experiencia vivida en el PI. Se emplean entrevistas en profundidad para captar percepciones y valoraciones, observación directa de tareas y desempeños, así como el análisis de portafolios, rúbricas y productos académicos que muestran el desarrollo de competencias. Esta combinación de técnicas permite acceder a narrativas ricas y a evidencias objetivas, favoreciendo la construcción de una visión integral del fenómeno.

2.3.4 Análisis fenomenológico

En la cuarta fase se desarrolla el análisis de la información recolectada bajo el método fenomenológico. Se identifican unidades de significado a partir de los relatos y documentos, para luego organizarlas en categorías que revelen patrones en el desarrollo de competencias. La triangulación entre entrevistas, observaciones y documentos asegura la consistencia y credibilidad de los hallazgos, permitiendo construir una interpretación robusta sobre cómo los participantes experimentan y valoran el PI.

2.3.5 Propuesta metodológica y validación

La quinta fase se orienta a transformar los hallazgos en insumos prácticos. A partir del análisis, se diseña una propuesta de ajustes a la metodología de evaluación del PI, buscando medir de manera más efectiva el impacto en el desarrollo de competencias. Esta propuesta es sometida a validación mediante juicio de expertos y retroalimentación institucional, lo que garantiza su pertinencia académica y aplicabilidad en el contexto del programa de Ingeniería Civil.

2.3.6 Socialización y retroalimentación

En la fase final se comparten los resultados con la comunidad académica, docentes y directivos del programa. La socialización permite contrastar los hallazgos, recibir observaciones y robustecer las conclusiones. Este proceso de devolución no solo asegura la transparencia y legitimidad de la investigación, sino que también fortalece la apropiación de los resultados por parte de quienes implementan y participan en el PI.

En síntesis, la organización del proceso investigativo en seis fases permite responder de manera estructurada a la pregunta central, garantizando la correspondencia entre los objetivos planteados y los hallazgos obtenidos. El enfoque cualitativo con diseño fenomenológico posibilita comprender en profundidad la experiencia de los actores del PI, mientras que la propuesta metodológica y su validación

orientan mejoras concretas en la evaluación del proyecto. De este modo, la investigación no solo aporta conocimiento académico, sino también recomendaciones aplicables al fortalecimiento de la formación en Ingeniería Civil.

2.4 Enfoque exploratorio-descriptivo

En primer lugar, se adopta un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico para comprender cómo se vive el Proyecto Integrador (PI) en ingeniería desde la voz de sus participantes. Este encuadre permite avanzar con un propósito exploratorio-descriptivo: iniciar un acercamiento sistemático y, a la vez, caracterizar con detalle prácticas y significados emergentes. En esta línea, se señala que el estudio exploratorio posibilita reconocer dimensiones y relaciones iniciales. Así, el PI se aborda como experiencia formativa situada que demanda una lectura densa y contextualizada (Fong Silva et al. 2016).

2.5. Técnicas de entrevistas a estudiantes y docentes

Asimismo, se definió la técnica central de recolección: entrevistas semiestructuradas a estudiantes y a docentes. La elección responde a la necesidad de articular un guion flexible con preguntas abiertas y preguntas que favorezcan la profundización. Esta estrategia es coherente con la lógica dialógica del trabajo por proyectos y con la construcción compartida de sentido en escenarios académicos. Además, situar las preguntas en contextos reales del PI mantiene la pertinencia de los relatos y conecta con decisiones de aula y de evaluación propias de este escenario (Aritio Solana, 2021).

2.6 Muestreo

Por otra parte, el muestreo se orientó a participantes con experiencia directa en el PI. En estudiantes, se realizó una selección intensional de quienes han desarrollado el PI entre tercer y octavo semestre; en docentes, se convocó a quienes han dirigido la metodología o han actuado como jurados/evaluadores. Este énfasis en informantes clave concuerda con diseños cualitativos que priorizan

casos informativos y criterios de inclusión explícitos (Rodríguez Cisneros et al.,2019). La decisión se alinea con la recomendación de documentar prácticas y trayectorias directamente vinculadas al proyecto.

2.7 Entrevistas a estudiantes

Además, la aplicación de entrevistas a estudiantes, también se hicieron veinte encuentros individuales distribuidos en tres semanas, en distintos espacios de la jornada estudiantil. Cada entrevista tuvo una duración estimada de 10 a 30 minutos y se inició con un encuadre breve sobre el propósito y el sentido de las preguntas, práctica aconsejada para favorecer claridad y foco. Para propiciar apertura, se incorporaron preguntas de confianza y empatía que habilitaron el relato situado y la reconstrucción de experiencias en el PI, en coherencia con una ética del cuidado en la interacción investigativa

2.8 Entrevistas a docentes

Por otra parte, se realizaron cinco entrevistas semiestructuradas a docentes bajo las mismas condiciones temporales (tres semanas) y de duración (10 a 30 minutos). Este segmento indagó su perspectiva sobre la conducción, evaluación y mejoras del PI, atendiendo a la necesidad de contrastar la mirada de quienes guían o valoran los proyectos con la de quienes los desarrollan. La inclusión de evaluadores y directores aporta una comprensión más amplia del dispositivo y de los criterios que orientan la formación por proyectos.

2.9 Consideraciones éticas

En cuanto al rigor y la ética, se incorporarán acciones para credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmación, validación de instrumentos por pares, registro sistemático de decisiones, y devolución de hallazgos a actores institucionales para revisión y mejora (De la Paz et al, 2024;). El

cuidado de la participación y la documentación de evidencias en contextos reales contribuyen a la confiabilidad del proceso, manteniendo la transparencia metodológica del estudio del PI.

2.8 Procedimiento analítico de la información

En una primera fase, se transcribieron íntegramente las entrevistas y se conformó el corpus de análisis con criterios de anonimato, se hizo un control de versión y trazabilidad. A partir de una lectura abierta de las entrevistas, se organizaron categorías preliminares y se definieron descriptores para orientar la codificación. A partir de matrices de registro se aseguró la coherencia entre decisiones, resguardando evidencia de cada paso.

En la fase de profundización, el trabajo interpretativo se realizó desde la codificación inicial hacia la consolidación de categorías y subcategorías, con comparaciones constantes entre casos y elaboración de mapas temáticos. Para el análisis de la información, se siguió un curso fenomenológico: reducción y horizontalizar los relatos de las entrevistas, se hizo delimitación de unidades de significado, agrupación temática y síntesis de la estructura del fenómeno. La sistematización de experiencias y el estudio de caso constituyen vías idóneas para explicitar significados en situaciones reales del PI. La codificación temática y la trazabilidad de decisiones sostienen la consistencia del proceso, mientras que la triangulación entre entrevistas robustece la interpretación.

Por otro lado en la fase de integración y cierre se articuló patrones en matrices de convergencia, de donde se derivaron conclusiones alineadas con las categorías establecidas y sustentadas en evidencia. Se practicó triangulación metodológica para afinar interpretaciones y delimitar los alcances. La combinación de entrevistas semiestructuradas a estudiantes y docentes, grupos focales y análisis documental ofrece un panorama profundo y situado sobre cómo se vive y se evalúa el Proyecto Integrador en ingeniería. Esta estructura metodológica, coherente con el enfoque cualitativo y el diseño fenomenológico, permite describir con detalle la experiencia, comprender sus sentidos y derivar

orientaciones para la mejora de la herramienta formativa. Con ello, se prepara el camino para el análisis y la discusión de resultados.

Finalmente, para garantizar la validez y la confiabilidad del análisis, este estudio aplica criterios de rigor cualitativo: credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad que son ejecutados así: (i) triangulación de fuentes (estudiantes y docentes), de técnicas (entrevistas, análisis documental y productos y rúbricas) y de momentos del PI; (ii) muestreo intencional con variación máxima hasta alcanzar saturación fenomenológica; (iii) devolución de hallazgos a participantes para contraste; (iv) registro reflexivo y trazabilidad analítica (bitácora de decisiones, matrices y cadena de evidencia) desde la codificación inicial hasta la síntesis; y (v) validación experta del instrumento de percepción adaptado (IEPAC). Para robustecer la consistencia de los juicios evaluativos derivados de rúbricas, se realiza homogeneización previa entre evaluadores y doble/múltiple valoración por equipo con registro de acuerdos. Además, se asegura anonimato, control de versiones y resguardos éticos institucionales durante todo el proceso.

Por otro lado, para la construcción de rubrica se tuvo en cuenta los hallazgos cualitativos (entrevistas y análisis de resultados) para reconocer con claridad qué competencias específicas y transversales se movilizan realmente en el Proyecto Integrador (PI). Con ese mapa en la mano, se definió ajustó los resultados de aprendizaje (RA) por semestre y seleccionamos los criterios críticos a observar a lo largo del proceso (formulación del problema, integración de saberes, metodología/validación, análisis de datos, gestión del proyecto, comunicación, ética y defensa), procurando que el lenguaje fuera observable y medible.

En segundo lugar, se estructuro la rúbrica con una triangulación de evidencias coherente con la naturaleza del PI: Producto (40%), Proceso (35%) y Desempeño (25%). Para capturar la evolución del semestre, se organizaron los hitos de evaluación continua: H1 planeación (20%), H2 desarrollo (40%) y H3 cierre (40%). Cada criterio se redactó con indicadores claros y descriptores en escala 1–5 (condición +

evidencia + estándar), y se mapeó a su RA, a la competencia transversal correspondiente y al tipo de evidencia. En paralelo, se fijó las ponderaciones explícitas por criterio, comprobando que la suma total fuera 100% y que se respetaran los pesos por tipo de evidencia y por hito.

En tercer lugar, se establecieron reglas de decisión para cuidar la equidad y el rigor: umbral de aprobación $\geq 70\%$ global y $\geq 50\%$ en criterios críticos (ética/seguridad, gestión del proyecto y defensa). Se incorporó un protocolo de calibración entre jurados (ejemplos anclados para niveles 3–5, cotejo en paralelo de dos equipos y ajuste si la diferencia supera 10 pp) y una pauta de retroalimentación formativa por corte (máximo 72 horas, con logro, brecha y siguiente paso). Asimismo, se agregó co-evaluación, auto-evaluación y hetero-evaluación (10%/20%/70%) para visibilizar el desempeño individual dentro del equipo y fortalecer la autorregulación.

Finalmente, materializamos la rúbrica en un formato operativo (Excel) con cinco hojas: (1) rúbrica analítica para calificar. Con este cierre se asegura la trazabilidad y transparencia con un enfoque pedagógico y humano: la evaluación no solo otorga una nota, sino que acompaña el aprendizaje, hace visibles las decisiones técnicas y deja evidencia suficiente para mejorar el PI semestre a semestre.

A continuación se presenta una tabla con las fases, instrumentos y productos esperados:

Fase	Técnicas principales	Instrumentos / Evidencias	Participantes	Productos esperados
Fundamentación y delimitación del estudio	Revisión documental; delimitación del fenómeno; encuadre cualitativo-fenomenológico	Corpus documental del PI (lineamientos, PEP, rúbricas, portafolios, literatura); esquema metodológico del estudio	Documentos institucionales y literatura especializada (sin participantes humanos)	Marco teórico y conceptual; formulación del problema y objetivos; protocolo metodológico
Contexto, participantes y muestra	Definición de criterios; muestreo intencional con variación máxima; resguardos éticos	Criterios de inclusión/exclusión; registro de participantes; trazabilidad y control de versiones	Estudiantes y docentes vinculados al PI; directivos (para caracterización del contexto)	Listado y caracterización de la muestra; justificación del muestreo; registro ético y de confidencialidad
Recolección de información	Entrevistas en profundidad/semiestructuradas; observación de tareas y desempeños; análisis de portafolios, rúbricas y productos académicos; (también grupos focales según procedimiento)	Guion de entrevista; guía de observación; fichas de análisis de portafolios/rúbricas/productos; registros de campo	20 estudiantes (participaron en ≥ 1 PI) y 5 docentes (coordinadores/tutores/jurados); periodo 2020-1 a 2025-2	Transcripciones (10–30 min c/u); registros de observación; cuerpo documental de evidencias del PI
Análisis fenomenológico	Reducción fenomenológica; horizontalización; delimitación de unidades de significado;	Matrices de codificación y convergencia; bitácora de	Equipo investigador (con devolución puntual a participantes para contraste)	Categorías/subcategorías; descripciones textural y estructural; síntesis

Fase	Técnicas principales	Instrumentos / Evidencias	Participantes	Productos esperados
	codificación temática; triangulación entre fuentes	decisiones; mapas temáticos; cadena de evidencia		interpretativa del fenómeno
Propuesta metodológica y validación	Diseño de ajustes a la evaluación del PI; juicio de expertos; retroalimentación institucional; calibración entre evaluadores	Propuesta de rúbrica/ajustes (Producto-Proceso-Desempeño); formatos de validación (p. ej., IEPAC); protocolos de calibración y pautas de retroalimentación	Expertos pares; instancias académicas del programa; equipos evaluadores	Rúbrica/criterios ajustados con ponderaciones e indicadores; acta/matriz de validación; plan de implementación
Socialización y retroalimentación	Socialización de resultados; devolución a comunidad académica; ajustes finales	Presentaciones, informe ejecutivo y técnico; materiales de socialización	Docentes, directivos y comunidad del programa	Informe final con conclusiones y recomendaciones; plan de mejora y seguimiento

Tabla 1: Fases, instrumentos y productos esperados

Capítulo 3: Estado del arte

La propuesta de Proyecto Integrador (PI) en la educación superior colombiana, es una metodología que fusiona la teoría y práctica, docencia, investigación y proyección social, con la meta de contrarrestar la fragmentación del saber y la pasividad que a menudo predomina en el aula (Rodríguez-Borges et al., 2020). De ahí que esta sección se brinda una estructura que muestra por qué y de qué manera el PI impulsa competencias profesionales, investigativas y ciudadanas, al mismo tiempo que refuerza la pertinencia social y la legitimidad académica de algunos programas universitarios.

Inicialmente se presenta una revisión de literatura a nivel nacional e internacional que avalan la eficacia del PI en distintos campos, con especial atención a estudios en ingeniería y pedagogía. Los estudios reportan avances que se pueden verificar en el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la conexión con el ámbito productivo, así como lo mencionan Grant (2016) y Crook (2013). Aun así, estos mismos trabajos dan muestra de vacíos sobre cómo evaluar rigurosamente las competencias adquiridas y la sostenibilidad de los proyectos a largo plazo, los cuales son aspectos que esta investigación pretende examinar con mayor detalle.

A continuación, se limitan tres categorías esenciales; aprendizaje colaborativo, interdisciplinariedad y responsabilidad social universitaria, en las que se analizará de forma reflexiva. El

aprendizaje colaborativo, es la construcción compartida del conocimiento, se distingue del enfoque cooperativo por enfatizar procesos cognitivos distribuidos y autorregulados según Johnson y Johnson (2014), y Slavin (2014). De igual manera, la interdisciplinariedad opera como eje articulador que entrelaza saberes dispersos, mientras que la responsabilidad social fija los proyectos en escenarios reales que exigen respuestas pertinentes y éticamente comprometidas.

En cuanto al marco teórico, el PI se nutre sobre todo del constructivismo aportado por Jean Piaget y la idea del conflicto cognitivo como detonante del aprendizaje. También se integra la zona de desarrollo próximo y resalta la mediación social como puente entre lo que el estudiante puede hacer solo y con ayuda de acuerdo a la teoría de Lev Vygotsky. Además, se reivindica la experiencia como eje de la reflexión crítica, donde estas perspectivas se entrelazan con teorías contemporáneas de aprendizaje colaborativo que requieren de entornos participativos, comunicativos y centrados en el estudiante (Grant, 2016).

Asimismo, se muestra la relevancia del PI frente a los desafíos actuales: la internacionalización curricular, la transformación digital y la demanda de competencias transversales como lo son: pensamiento crítico, creatividad, y trabajo en equipo, que hoy exigen tanto los sectores productivos como la sociedad del conocimiento OECD (2019). Desde esta perspectiva amplia, el PI se proyecta como el puente que enlaza la formación académica con la realidad socioeconómica en permanente cambio.

Esta fundamentación teórica traza un vínculo claro entre la reflexión conceptual y el diseño metodológico de la indagación. Al mostrar los vacíos de la medición de los aprendizajes logrados y la percepción de los actores implicados, haciendo evidente la urgencia de crear instrumentos y estrategias analíticas que valoren de modo integral el impacto del PI. Así, se consolida una base robusta que avala la pertinencia de profundizar en esta estrategia pedagógica transformadora y de aportar a la calidad y relevancia social en la educación superior en Colombia.

En este contexto, en la literatura internacional se observa una tendencia a convertir el Proyecto Integrador (PI) en puente para enlazar teoría y práctica. Así, el Consejo de Educación Superior de Ecuador, pionero en la región, ordenó en 2013 su implementación obligatoria en todas las universidades, lo que creó un marco normativo que fortaleció la integración curricular y el impacto social de los programas tal como lo dice el Consejo de Educación Superior (2013). Sin embargo, posteriormente se reveló que, aunque se consolidó la responsabilidad individual del estudiantado, todavía hay debilidades en la dinámica grupal y, por consiguiente, en el desarrollo de competencias sociales y cognitivas, de acuerdo a Rodríguez et al (2020).

Del mismo modo, en países como Estados Unidos y España se subraya el valor del trabajo colaborativo bien estructurado. Crook (2013) y Slavin (2014) coinciden en que el aprendizaje grupal dentro del PI produce conocimientos profundos y duraderos, pero Atxurra et al. (2015) advierte de la carencia de instrumentos capaces de medir de forma integral las competencias colaborativas las cuales limitan la retroalimentación y la mejora continua. Este vacío metodológico se repite incluso en estudios orientados por rúbricas internacionales donde el carácter general dificulta captar las particularidades de cada contexto académico.

En el campo de la ingeniería, los proyectos finales (Capstone Projects) han sido un vehículo eficaz para conectar contenidos de aula con problemas reales. Investigaciones en Norteamérica y Europa documentan avances simultáneos en competencias técnicas y socioemocionales (Huffman, 2014; Frank et al., 2014). Esta experiencia ya se replica en América Latina: Remolina Millán et al. (2024) destacan proyectos que integran los estándares ABET y PMBOK (Project Management Institute, 2017), en Perú y Colombia, aunque señalan la escasa sistematización de criterios de evaluación y la débil articulación longitudinal entre asignaturas.

Lo que muestra las investigaciones en Latinoamérica también muestra que vincular el PI con la investigación formativa (IF) amplía su poder transformador. En la Universidad Nacional de Loja, Gonzaga

Figuerola et al. (2024), demostraron que el Proyecto Integrador de Saberes (PIS) junto con la IF mejora el aprendizaje significativo, el compromiso social y el desarrollo humano, siempre que existan docentes con amplio conocimiento en metodologías activas. Y los estudios complementarios en Perú y Ecuador (Cárdenas-Velasco 2023; Carrillo Yalán, & Vaca García., 2021; Rodríguez-Borges et al., 2020) confirman la movilización de actitudes prosociales y éticas, aunque señalan la ausencia de indicadores sólidos que midan su impacto social sostenible. De igual forma Gonzaga-Figuerola et al. (2024) reportan una mayor competencia investigativa cuando la IF se inserta en proyectos curriculares, pero alertan sobre la falta de herramientas para valorar las habilidades desarrolladas en contextos comunitarios.

Ahora bien, el PI de la Universidad Autónoma de Sinaloa originó el IEPAC, un instrumento que mide la percepción estudiantil sobre las competencias adquiridas (De la Paz et al., 2024). Así mismo, proyectos en iniciativas de emprendimiento (Rodríguez-Borges et al., 2020) han probado su capacidad para estimular el pensamiento crítico y la creatividad, aunque recalcan la necesidad de vincular las competencias logradas con los resultados de aprendizaje oficiales.

En Colombia, las universidades Pontificia Bolivariana e Industrial de Santander han implementado el PI desde 2016, con avances en acreditación y renovación curricular (Remolina Millán et al., 2017). Sin embargo, Hewitt Ramírez (2007) y Suárez Monzón et al (2018) resaltan la ausencia de mecanismos de evaluación formativa coherentes y la poca presencia del PI en facultades ajenas a la ingeniería. Investigaciones posteriores profundizaron en la influencia de la organización de los equipos (Remolina Millán & Barón Páez, 2018) y en la necesidad de plataformas digitales que faciliten la gestión de proyectos (Remolina Millán & Tijo López, 2020), pero aún falta evidencia sobre su incidencia en la reflexión pedagógica y la práctica de aula.

Las comparaciones más recientes confirman que las metodologías activas, entre ellas el PI, fortalecen el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el desempeño académico (Rodríguez Parra & Vargas Guzmán, 2022; Medina et al., 2025). Aun así, persisten vacíos, como lo son: la escasa

alineación entre competencias declaradas y criterios de evaluación, la necesidad de una formación docente más robusta en IF y metodologías activas, y la limitada incursión del PI en áreas fuera de las ciencias exactas (Gonzaga Figueroa et al., 2024; Remolina Millán et al., 2024)).

En relación con lo anterior, las investigaciones indican que el PI impulsa competencias técnicas y transversales, al reforzar la responsabilidad individual y, al mismo tiempo, la colaboración multidisciplinaria (Huffman, 2014; Rodríguez Borges et al., 2020). Esta doble perspectiva resulta valiosa porque permite aprendizajes situados que responden a los desafíos profesionales reales, mientras fortalece habilidades blandas esenciales para el trabajo en equipo y la gestión de proyectos.

Además, cuando el PI incorpora estándares internacionales y estrategias de internacionalización, amplía su alcance y proyecta un mayor impacto social. Las experiencias que articulan la metodología con marcos globales, por ejemplo, proyectos guiados por ABET o PMBOK, demuestran avances en proyección social y movilidad académica (Remolina Millán et al., 2024). A su vez, la integración con la IF contextualiza el aprendizaje, permitiendo que el estudiantado transforme la teoría en conocimiento útil para sus comunidades (Gonzaga Figueroa et al., 2024).

No obstante, persisten retos estructurales como la falta de instrumentos validados para medir competencias contextualizadas, la articulación longitudinal del PI en los planes de estudio es débil y la inclusión de teorías pedagógicas en su diseño y evaluación sigue fragmentada. Estas brechas refuerzan la necesidad de profundizar en el estudio del PI desde programas de pregrado, con el fin de diseñar modelos que integren coherentemente teoría, práctica e investigación y ofrezcan pautas de evaluación, sensibles al contexto y acordes con los desafíos actuales de la educación superior.

En conjunto, la literatura converge en dos direcciones complementarias: por un lado, la consolidación del PI como estrategia que articula teoría y práctica, ABP/PBL, aprendizaje colaborativo e investigación formativa, con apoyos de estandarización (ABET, PMBOK) e iniciativas de internacionalización; por otro, la persistencia de desafíos evaluativos y curriculares: la falta de

instrumentos validados y contextualizados para competencias —especialmente las colaborativas y socioemocionales—, la generalidad de rúbricas que limita la retroalimentación y la debilidad de la articulación longitudinal del PI en los planes de estudio. En este escenario, aportes como el IEPAC (De la Paz et al., 2024) avanzan en la medición de la percepción de competencias, mientras que las experiencias en ingeniería señalan la necesidad de sistematizar criterios, vincular competencias con resultados de aprendizaje oficiales y fortalecer la trazabilidad del PI a lo largo del currículo para asegurar una mejora continua sensible al contexto.

En este contexto, se muestran a continuación los conceptos que sostienen el Marco Teórico de la presente investigación. El texto muestra de qué manera el Proyecto Integrador enlaza recursos pedagógicos, investigativos y de gestión para promover aprendizajes con sentido y fortalecer competencias profesionales. Con ello se establecen las bases conceptuales que orientan la puesta en marcha y el seguimiento crítico de la propuesta en el ámbito universitario colombiano.

El Proyecto Integrador (PI) se fundamenta en primer término como la columna vertebral, que articula teoría y práctica al situar al estudiante ante problemas reales o simulados de su entorno. De este modo integra saberes disciplinares, habilidades y actitudes procedentes de varias asignaturas, impulsando la interdisciplinariedad, el trabajo cooperativo y la elaboración de prototipos con impacto social (Rodríguez Borges et al., 2020; Gonzaga Figueroa et al., 2024). Al gestionarse bajo los lineamientos del PMBOK (Project Management Institute, 2017), el PI garantiza una planificación minuciosa que abarca desde la identificación del nodo problematizador hasta la puesta en escena del producto final (Tobón, 2013).

Por su parte, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP/PBL) constituye la matriz metodológica que sostiene al PI. Este enfoque enfrenta al estudiante con retos complejos y socialmente pertinentes, favoreciendo la autonomía, la investigación y la articulación con actores internos y externos. En

consecuencia, los proyectos se transforman en vehículos de integración de saberes y de construcción de competencias profesionales en escenarios auténticos.

Conforme a lo anterior, el aprendizaje colaborativo vigoriza la dinámica del PI al privilegiar la construcción compartida del conocimiento a través de la interacción entre pares. Las cinco competencias descritas por Rodríguez Borges et al. (2020), interdependencia positiva, interacción promotora, responsabilidad individual, procesamiento grupal y habilidades sociales, hacen posible una cooperación genuina que va más allá de dividir tareas. A ello se suma la mirada de Grant (2016) y Crook (2013), quienes subrayan que la colaboración potencia procesos cognitivos y de co-regulación, esenciales para cultivar habilidades interpersonales y liderazgo dentro del PI.

Al mismo tiempo, la investigación formativa (IF) opera como andamiaje metodológico porque involucra a docentes y estudiantes en procesos de indagación desde los primeros ciclos de formación, reforzando la autonomía, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Restrepo Gómez, 2003). En el PI, la IF recorre las fases de sensibilización, concreción, sistematización y socialización, tejiendo de forma continua teoría, práctica y contexto.

Para que estos procesos tengan sentido, la evaluación formativa funciona como un sistema de retroalimentación constante que orienta al estudiante sobre su progreso y permite ajustar las estrategias pedagógicas en tiempo real. Al recopilar evidencias a lo largo de todo el proyecto, esta evaluación garantizará el desarrollo gradual de las competencias previstas (Ruiz Morales, 2019).

De igual manera, la práctica pedagógica reflexiva y situada redefine el rol docente: el profesor adopta la figura de tutor-mediador que aprende junto a sus estudiantes, revisa críticamente sus propias estrategias y contextualiza la enseñanza en escenarios reales (Gadzaova et al., 2021). Este enfoque amplía las oportunidades de mediación mediante recursos analógicos y digitales, favoreciendo la personalización del aprendizaje.

Desde la mirada de Ausubel, el aprendizaje significativo asegura que los nuevos saberes se anclen en las estructuras cognitivas previas del estudiante; este anclaje se refuerza cuando la teoría se conecta con situaciones auténticas que es un principio que atraviesa tanto el ABP como el PI (Rodríguez, 2016). En el plano de la gestión, la dirección de proyectos contempla los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y cierre establecidos por el PMI (2017). Su incorporación al PI aporta una estructura sistemática que optimiza recursos y plazos, y facilita la entrega de productos tangibles alineados con necesidades reales.

La internacionalización del currículo extiende el alcance del PI al integrar perspectivas interculturales y estándares globales, por ejemplo, ABET y PMBOK, que con ello forma ciudadanos capaces de actuar en entornos locales y globales interconectados (Jahnke et al., 2016).

Por último, el desarrollo y la evaluación de competencias de tipo técnicas, cognitivas, socioemocionales y ciudadanas operan simultáneamente como meta y como medio del PI. Las competencias genéricas y específicas se promueven mediante actividades interdisciplinarias y se valoran a través de procesos diagnósticos, formativos y sumativos, mostrando la percepción que estudiantes y docentes albergan sobre su propia adquisición brinda información crucial para el mejoramiento continuo del programa.

Los conceptos anteriores convergen alrededor del Proyecto Integrador y construyen un marco teórico en el que la investigación formativa, aprendizaje significativo y colaborativo, práctica pedagógica reflexiva, gestión de proyectos, internacionalización y evaluación de competencias llegan a entrelazarse. Este desarrollo conceptual apoya la pertinencia del PI como estrategia formativa para los programas de pregrado.

No obstante, la fragmentación curricular y la pasividad estudiantil que aún resisten en programas universitarios constituyen la base del problema de esta investigación. El Proyecto Integrador (PI) surge como vía para enlazar teoría y práctica, alentando competencias transversales como el trabajo

colectivo, la autonomía y la comunicación fluida. En esa línea, Rodríguez Borges et al. (2020) reportan avances notables en la responsabilidad individual del alumnado; sin embargo, alertan que la interacción grupal es débil, lo que devalúa la percepción de la metodología.

En el caso colombiano, la desarticulación entre asignaturas, la poca contextualización y el escaso desarrollo de la investigación formativa presentan retos particulares. Ante tales obstáculos, el PI cobra protagonismo como estrategia para renovar prácticas tradicionales y de conectar la teoría con problemas reales, reforzando la coherencia curricular y la pertinencia social.

Desde un enfoque cualitativo el PI favorece, la construcción de ciudadanía activa y ética al vincular la reflexión con la acción. La investigación formativa implícita posibilita que los estudiantes articulen sus experiencias con las realidades de las comunidades e instituciones donde ejercerán profesionalmente, generando aprendizajes con sentido.

De hecho, la experiencia documentada por Remolina Millán et al. (2024b) muestra que, en ingeniería civil, el PI fortalece de manera simultánea las capacidades técnicas y humanas gracias a una organización clara y a un sistema de evaluación integral. Ello muestra que la estrategia no solo salva la brecha teoría-práctica, sino que potencia las competencias blandas indispensables para la vida laboral.

Con lo mencionado anteriormente, resulta importante medir de forma estructurada el impacto del PI en la adquisición de competencias. En respuesta a esa necesidad se concibe el Instrumento de Evaluación de Percepción de Adquisición de Competencias (IEPAC), diseñado para recoger la percepción de estudiantes, docentes sobre los aprendizajes logrados, aportando información clave para la mejora continua del modelo educativo. La adopción del PI también atiende la urgencia de acortar la distancia entre academia y mundo profesional en un entorno cada vez más globalizado. Las prácticas desarrolladas en la Universidad Católica San Pablo (Gonzaga Figueroa et al., 2024) confirman que el PI impulsa liderazgo, trabajo en equipo y conciencia contextual, rasgos esenciales para la innovación y la internacionalización del currículo.

Medina Morón et al. (2025) aportan evidencia adicional: la participación activa del estudiantado en PI se revela como una de las prácticas más eficaces para elevar las tasas de aprobación de asignaturas, superando incluso al autoestudio tradicional. Este hallazgo se relaciona directamente con el problema de la reprobación y el aprendizaje memorístico, evidenciando la capacidad del PI para alinear objetivos, recursos y evaluaciones con las necesidades reales de los estudiantes.

En conjunto, estos resultados respaldan la pertinencia del PI como respuesta a la fortalecer el currículo, la desconexión con el contexto y la insuficiente formación investigativa en la educación superior colombiana, justificación para la investigación que aquí se propone. El Proyecto Integrador se consolida como una estrategia formativa esencial para conectar los saberes teóricos con problemas reales, generando aprendizajes significativos y desarrollando competencias profesionales.

Tal potencial descansa en principios constructivistas de Jean Piaget, Lev Vygotsky y Ausubel, junto con los aportes del aprendizaje colaborativo, que explican cómo la interacción social, el conflicto cognitivo y la activación de saberes previos se conjugan en el PI para transformar la experiencia educativa. Las evidencias revisadas confirman, que el PI no solo propicia la construcción de conocimiento, sino que redefine los roles de docentes y estudiantes, promoviendo autonomía, investigación formativa y reflexión crítica sobre la práctica pedagógica.

Al mismo tiempo, su enfoque dialoga con los estándares internacionales de calidad y con la necesidad de formar profesionales resilientes ante escenarios cambiantes, reforzando su vigencia en los programas académicos colombianos. El panorama muestra, que pese a los avances en responsabilidad individual y dominio disciplinar, subsisten brechas en la interacción grupal y la evaluación integral de competencias, configurando oportunidades para nuevas intervenciones investigativas. Finalmente, esta muestra conceptual sienta, algunas bases para la metodología de la presente investigación, desde el cual se valorará la implementación del Proyecto Integrador y sus efectos en la formación de estudiantes de

educación superior en Colombia, asegurando coherencia entre el marco teórico y las decisiones metodológicas posteriores.

Capítulo 4: Marco referencial

A continuación, se presenta el cómo se orienta la investigación sobre el Proyecto Integrador (PI) en ingeniería. En el plano teórico, el PI se reconoce como una estrategia que articula teoría y práctica, integra saberes disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares, y promueve aprendizajes significativos mediante metodologías activas, trabajo colaborativo y enfoque por competencias. En el plano legal, se sintetizan los referentes internacionales, regionales y normativas que legitiman su implementación y exigen demostrar diseño, resolución de problemas e impacto social. En el plano institucional, se sitúa el PI en la Universidad La Gran Colombia como dispositivo curricular que enlaza formación, investigación y proyección social, con progresión de resultados de aprendizaje, roles claros de tutores y estudiantes, y evaluación auténtica basada en evidencias. Con estos tres ejes, el capítulo establece las bases conceptuales, organizativas y normativas que sustentan el estudio, y delimita los criterios para analizar, diseñar y evaluar el PI con pertinencia académica y relevancia para el entorno.

3.1 Marco teórico

El Proyecto Integrador constituye una estrategia pedagógica importante dentro de los procesos de formación en la educación superior, particularmente en programas de ingeniería y ciencias aplicadas. En este sentido, Córdova y Molina Pérez (2016) formulan que esta propuesta tiene como objetivo integrar los aspectos conceptuales y prácticos de las materias, con el fin de garantizar una formación coherente y significativa. Por esto, es importante destacar esta metodología como una forma de articular personas, saberes, metodologías activas e investigación interdisciplinaria en función de las líneas de investigación de cada facultad. Así, se busca crear soluciones de alto impacto a nivel social a

partir de la alianza entre universidades y empresas, al mismo tiempo que impulsa el espíritu emprendedor e investigativo del estudiante.

Complementando lo anterior, el Proyecto Integrador opera como una herramienta articuladora de aspectos normativos, conceptuales y metodológicos, centrados especialmente en la formulación de proyectos de grado. De acuerdo con Rodríguez Cisneros et al.(2019), esta metodología permite la integración de saberes disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares, manteniendo como referencia estructural el objeto de estudio y así se favorece el desarrollo de competencias prácticas e investigaciones contextualizadas a nivel local y global.

Por otra parte, desde una perspectiva de pedagógica, Metáute-Paniagua et al. (2020) enfatizan que un modelo como lo que utilizaron en su investigación que es el PICUR representa una modalidad de Proyecto Integrador con proyección interdisciplinaria, centrada en el autoaprendizaje del conocimiento. Esta estrategia, que considera al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, implica cuatro etapas: problematización, investigación, integración y solución. De manera complementaria, Remolina Millán et al. (2024) sostienen que el Proyecto Integrador tiene la misión de propiciar la aplicación del conocimiento a la resolución de problemas reales, a través del trabajo colaborativo, el enfoque por competencias y la interdisciplinaria, convirtiéndose en una vía para la formación de profesionales íntegros y comprometidos con su entorno.

Por otro lado, el Proyecto Integrador se diferencia significativamente de metodologías tradicionales, debido a su capacidad para articular teoría y práctica desde el inicio del proceso educativo, promoviendo aprendizajes significativos contextualizados, donde esta estrategia fomenta un abordaje integral y transversal, posibilitando la integración de materias, el desarrollo de competencias técnicas y blandas, y la preparación del estudiante para enfrentar los desafíos actuales en contextos laborales y sociales (Fong Silva et al., 2016). Además, permite eliminar la estructura curricular,

estimulando el emprendimiento, la autogestión del conocimiento y la creación de soluciones aplicables que alinean la formación académica con las demandas del entorno.

Ahora bien, el Proyecto Integrador es reconocido como un modelo efectivo de formación para programas de ingeniería, especialmente cuando se orienta hacia la internacionalización y la articulación de competencias clave con resultados de aprendizaje previamente establecidos. En esta línea, Rodríguez Parra y Vargas Guzmán (2022) señalan que esta metodología permite integrar saberes, competencias, resultados de aprendizaje, entorno laboral y escenarios reales concretos, lo que la posiciona como una alternativa con más efectividad frente a los modelos tradicionales segmentados. De forma similar, Remolina Millán et al. (2024) afirman que su implementación fortalece la calidad educativa, sinergias entre asignaturas y así mismo es reconocido como un modelo tipo Capstone en contextos de formación profesional en ingeniería.

En concordancia con lo anterior, en el contexto latinoamericano se ha desarrollado una experiencia colaborativa destacada entre la Universidad Fidélitas (Costa Rica), con estudiantes de Ingeniería de Sistemas, y la Universidad Internacional del Ecuador (Loja), con estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas. Según Córdova y Molina Pérez (2016), esta experiencia se estructuró en torno a metodologías activas mediadas por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y fue ejecutada en modalidad virtual, gracias a este enfoque, los estudiantes lograron diseñar aplicaciones móviles y sitios web vinculados a los sectores de gastronomía y turismo, fortaleciendo competencias blandas como la comunicación, la tolerancia y el trabajo en equipo, incluso frente a barreras culturales y disciplinares.

Rivero Herrada et al. (2017) destacan que, en Ecuador, el proyecto integrador se sustenta en la flexibilidad curricular y en la necesidad de articular la investigación formativa con la solución de problemas reales en contextos sociales y económicos, todo esto a un nivel institucional. Los autores plantean que este tipo de iniciativa no solo promueve aprendizajes significativos, sino que también

transforma actitudes docentes y potencia la relevancia social de los trabajos académicos. No obstante, reconocen que persisten desafíos en cuanto a su implementación pedagógica, lo cual demanda un acompañamiento estructurado desde las políticas institucionales.

Del mismo modo, en el contexto español, Carcelén-González y García Martín (2018) documentan la aplicación de un proyecto integrador en forma de olimpiada arquitectónica, dirigida a estudiantes de secundaria y bachillerato. Esta experiencia, desarrollada en tres etapas: análisis, propuesta y exposición, se caracterizó por incentivar vocaciones científicas, estimular el pensamiento crítico y resignificar el rol del estudiante como agente promotor del aprendizaje. Para esta aplicación se llevó un proceso de evaluación con gran rigurosidad mediante rúbricas que valoraron la originalidad, funcionalidad y relevancia técnica de las propuestas.

Por otra parte, en México también se han impulsado prácticas pedagógicas con orientación profesional en ingeniería. Flores Guerrero et al. (2018), plantean un proyecto de rediseño estructural en el ámbito de la mecatrónica, desarrollado bajo un enfoque socioformativo. Gracias a este proyecto los estudiantes adquirieron competencias técnicas, declarativas y procedimentales dentro de un entorno de simulación. En este proceso, el papel que tuvieron los profesores fue importante, ya que se orientó a los estudiantes hacia una reflexión profunda de sus decisiones, haciéndose un seguimiento del proyecto mediante un análisis de desempeño técnico y evaluación de costos, fortaleciendo así la capacidad de toma de decisiones fundamentadas.

En el Ecuador, se identifican diversos obstáculos que dificultan la planificación e implementación efectiva de la interdisciplinariedad en los proyectos integradores. En respuesta a esta problemática, los autores proponen una metodología propia orientada a articular de manera más eficiente el diseño curricular con las dinámicas interdisciplinarias, fortaleciendo tanto el trabajo colaborativo como las competencias laborales. Esta propuesta, construida a partir de análisis documental, talleres dirigidos a

los docentes y la observación estudiantil, concluye que resulta imprescindible establecer una estrategia formativa y sistemática de acompañamiento docente, tal como lo plantean Suárez Monzón et al. (2018).

En esa misma línea, en la ciudad de Guayaquil, Zamora y Alvarado (2018), señalan que el Proyecto Integrador de Saberes (PIS) representa una herramienta eficaz para conectar teoría y práctica. Según los autores, dicha estrategia permite evidenciar el aprendizaje a través de productos tangibles, indicadores e instrumentos de evaluación reflexiva. Cabe destacar que su implementación está sustentada en el Reglamento de Régimen Académico del Ecuador, el cual establece su carácter obligatorio para todos los semestres de las carreras universitarias. Además, el enfoque de investigación-acción en el que se fundamenta facilita la labor tanto del docente como del estudiante, promoviendo la resolución de problemas reales desde una perspectiva constructivista.

Así mismo, Torres et al. (2019), en Quito, profundizan en el valor pedagógico del PIS como una oportunidad estratégica para potenciar el pensamiento crítico, la investigación científica y la colaboración laboral. A través de una revisión sistemática de documentos, los autores concluyen que esta estrategia fomenta aprendizajes profundos y transferibles, al integrar las disciplinas con situaciones contextualizadas. En este proceso, la evaluación adquiere un papel fundamental, al concebirse como un proceso integral que contempla la observación, los entregables del estudiante y la participación reflexiva.

Adicionalmente, en San Luis Potosí (México), Paz et al. (2020) reportan una experiencia institucional de gran escala, en la cual más de mil estudiantes participaron en el desarrollo de proyectos integradores enfocados en el fortalecimiento de las ciencias básicas. A través de una planificación estructurada en etapas de diseño, desarrollo y evaluación, y con el apoyo de docentes especializados, se consolidaron competencias tanto genéricas como disciplinares con impacto social. En esta investigación la evaluación fue concebida de forma multifacética, incluyendo rúbricas, revisiones técnicas y

exposiciones públicas, lo que demuestra la pertinencia de esta estrategia en contextos educativos cotidianos.

En el marco colombiano, la experiencia nacional ha demostrado que las integraciones disciplinarias representan una estrategia pedagógica innovadora, orientada a articular teoría y práctica, promover el pensamiento crítico y desarrollar competencias tanto técnicas como sociales. En Bogotá, Hewitt Ramírez (2007), documenta la aplicación del Proyecto Integrador en el plan de estudios del programa de Psicología de la Universidad de San Buenaventura, es un eje estructural dentro de un modelo curricular de tipo alternativo. Inspirado en las teorías de Piaget, Vygotski y Ausubel, este enfoque de tipo cualitativo permite superar la fragmentación del conocimiento, promoviendo aprendizajes significativos y compromiso ambiental. Además, la estrategia se incorpora desde el primer semestre, integrando trabajo colaborativo y seguimiento continuo del estudiante.

De igual forma, Cárdenas y Henao Quintero (2014) describen la experiencia de la Universidad La Gran Colombia, donde el Proyecto Integrador se implementa como una herramienta para consolidar el pensamiento crítico en la formación docente. Esta propuesta, está basada en la Investigación Acción Participativa y se sustentada en la pedagogía dialógica de Paulo Freire, donde se favorece la co-construcción del conocimiento, la reflexión crítica sobre la práctica pedagógica y la articulación de núcleos problémicos con el desarrollo de competencias profesionales y genéricas. Donde finalmente, se enriquece la formación de los futuros licenciados mediante una perspectiva transformadora. Esta práctica, además de consolidar competencias profesionales como la enseñanza, la formación y la evaluación, ha permitido reforzar competencias genéricas relacionadas con el uso de TIC, la comunicación efectiva y el trabajo interdisciplinario. Asimismo, la incorporación de evaluaciones colaborativas y rúbricas ha promovido una retroalimentación constante y crítica, favoreciendo el perfeccionamiento de los procesos formativos.

Por su parte, Fong Silva et al. (2016) destacan que, en los programas técnicos y tecnológicos del país, el Proyecto Integrador ha emergido como una herramienta efectiva para conectar el currículo con contextos cotidianos. Esta metodología fundamentada en la promoción del emprendimiento y la vinculación con el sector productivo contribuye a la formación integral del estudiante. Asimismo, los autores subrayan la importancia de la evaluación a través de entregables y rúbricas tal como lo plantea Cárdenas y Enano (2014), así como de la socialización de los productos en espacios académicos, lo que permite visibilizar los aprendizajes y su impacto en la comunidad.

Por otro lado, cada enfoque usado en cada investigación tiene una relevancia en a nivel educativo por su capacidad para ofrecer diferente visión en los procesos formativos. De esta forma, el programa de Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle, sede Tuluá, Estrada Esonda et al. (2019), relatan una experiencia educativa enriquecedora basada en un enfoque mixto, con énfasis en lo cualitativo. Esta propuesta, organizada en tres fases: planificación, soporte y evaluación, incorporó herramientas como cuestionarios, rúbricas y plataformas colaborativas (Trello y Slack), lo que permitió dinamizar el trabajo estudiantil. Gracias a esta metodología, se observó un aumento aproximado de 33 % en las calificaciones del proyecto integrador y una mejora notoria en el trabajo colaborativo, así como en habilidades tanto técnicas como blandas, lo cual reafirma la eficacia del enfoque interdisciplinario dentro de la enseñanza por proyectos.

Desde otra perspectiva, Lalangui Pereira et al.(2019) evidencian cómo el Proyecto Integrador de Saberes (PIS) puede ser una estrategia poderosa en la formación docente. A través de una metodología mixta que combinó encuestas tipo Likert con revisión teórica, los autores comprobaron su impacto en el desarrollo de competencias investigativas, comunicativas y de pensamiento crítico. La triangulación de datos permitió validar la efectividad del PIS, el cual fue calificado como "bueno o muy bueno" por la mayoría de los estudiantes, reflejando su valor como una propuesta pedagógica integral.

En la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se abordaron los desafíos que implica implementar proyectos integradores. Mediante un enfoque dialéctico mixto, realizaron un diagnóstico institucional a partir de entrevistas, encuestas y análisis documental, centrando su atención en el rol del docente desde una mirada cognitiva, afectiva y procedimental, como lo plantea Alarcón et al (2021). Todo esto como respuesta, propusieron una estrategia didáctica estructurada en tres fases, cuyo propósito fue fomentar la participación activa del estudiante. Este estudio demuestra que el enfoque mixto es esencial para diseñar intervenciones pedagógicas ajustadas a contextos específicos.

Por su parte, Paz et al. (2020) llevaron a cabo una investigación con estudiantes de primer semestre de ingeniería, en la que se evidenció que los proyectos interdisciplinarios permiten comprender mejor las ciencias básicas al relacionarlas con situaciones reales de producción. A través de un análisis mixto que incluyó encuestas y evaluaciones cualitativas del desempeño estudiantil, donde se integraron cinco asignaturas de distintas áreas, logrando fomentar la colaboración, la articulación del conocimiento y una visión más concreta del entorno profesional desde los inicios de la carrera.

En el enfoque mixto Cárdenas Velasco (2023) destacó los efectos de los proyectos integradores en el fortalecimiento de las competencias investigativas. En su investigación, realizada en la Fundación Universitaria del Área Andina, encuestó a más de 700 estudiantes y entrevistó a docentes de cinco programas académicos. Los resultados mostraron avances en pensamiento crítico, autonomía y cultura investigativa en quienes participaron en el Proyecto Integrador de Saberes, consolidando esta estrategia como una vía prometedora para transformar las prácticas educativas en el ámbito universitario.

En una perspectiva participativa, relatan una experiencia en la Universidad La Gran Colombia donde el proyecto integrador se articuló mediante la Investigación Acción Participativa (IAP), evidenciando su capacidad para fomentar el pensamiento crítico y el compromiso social en los futuros docentes. Esta iniciativa, inspirada en la pedagogía dialógica de Freire, promovió un trabajo colaborativo en torno a núcleos problémicos, fortaleciendo competencias tanto profesionales como genéricas. Así, el

enfoque cualitativo se convierte en una herramienta de análisis transformador de las prácticas educativas en contextos reales. Cárdenas & Henao Quintero (2014).

A nivel internacional, Córdova y Molina Pérez (2016) presentan una experiencia colaborativa entre estudiantes de Costa Rica y Ecuador, en la cual se desarrollaron productos digitales a través de equipos interdisciplinarios. A mitad del proceso, los autores resaltan que el uso intensivo de TIC y la necesidad de superar barreras culturales fortalecieron habilidades blandas esenciales como la tolerancia, la comunicación y el trabajo en equipo. Esta experiencia cualitativa y experiencial pone en evidencia el poder de los proyectos integradores para generar aprendizajes significativos, especialmente cuando se diseñan desde una lógica participativa y con impacto en entornos reales. Se cabe señalar que, Fong Silva et al. (2016) en esta misma línea, realizan una revisión documental desde un enfoque cualitativo para analizar el uso del proyecto integrador en la educación técnica y tecnológica.

Desde la aplicación, Rodríguez Borges et al. (2020) desarrollaron una investigación en la Universidad Técnica de Manabí, cuyo propósito fue valorar cómo los estudiantes de ingeniería industrial fortalecen sus capacidades de aprendizaje colaborativo a través del Proyecto Integrador de Saberes (PIS). Mediante un enfoque cuantitativo y un diseño experimental, se utilizaron instrumentos como el Cuestionario de Aprendizaje Cooperativo (CAC) y encuestas de percepción estudiantil para analizar cinco dimensiones clave del trabajo en equipo. Los resultados principales mostraron avances progresivos a lo largo del programa, sobresaliendo la responsabilidad individual como la competencia más consolidada. Sin embargo, los autores concluyeron que es necesario fortalecer la fase de interacción entre los participantes dentro del PIS.

En el proyecto FOCUS representa una experiencia integradora desarrollada en los cursos finales de Ingeniería Espacial en la Universidad Nacional de San Martín. Ruiz Benítez et al. (2025) diseñaron y validaron leyes de control de actitud para microsatélites bajo condiciones realistas, mediante un enfoque cuantitativo basado en modelado matemático y simulación computacional. A partir de teorías

físicas como la de Lyapunov y con apoyo del simulador de la NASA, donde se lograron validar configuraciones de sensores y actuadores eficientes, adaptadas a las restricciones del entorno espacial. Esta experiencia no solo fortaleció las competencias técnicas de los estudiantes, sino que también integró conocimientos teóricos y prácticos en un contexto realista.

En otra perspectiva disciplinar, Medina Morón et al. (2025) buscaron los recursos didácticos más eficaces para facilitar el aprendizaje en la asignatura Metodología de la Programación. En su investigación, de carácter cuantitativo y diseño descriptivo no experimental, se aplicaron cuestionarios tipo Likert a una muestra de 115 estudiantes. Como resultado, se identificó que tanto la realización de tareas como la participación en el proyecto integrador fueron determinantes para la aprobación de la asignatura. A mitad del análisis, los autores resaltan que los proyectos integradores, cuando están bien estructurados, generan un impacto positivo y directo en el rendimiento académico, en particular al fomentar la aplicación práctica de contenidos.

Así, el enfoque cuantitativo se revela como una herramienta clave para evaluar con rigurosidad el impacto pedagógico de los proyectos integradores. Como lo señalan Rodríguez Borges et al. (2020), al permitir medir objetivamente dimensiones del aprendizaje colaborativo, se facilita la toma de decisiones informadas dentro de los procesos formativos. Del mismo modo, Medina Morón et al. (2025) sostienen que analizar la percepción estudiantil mediante datos cuantificables puede orientar ajustes significativos en las estrategias didácticas. Este enfoque metodológico proporciona una base sólida para interpretar, comparar y mejorar los procesos educativos con base en evidencias.

Por otro lado, se puede decir que dentro del desarrollo de proyectos integradores con enfoque cuantitativo, uno de los retos más persistentes ha sido lograr una articulación efectiva entre las asignaturas y una planificación conjunta entre los docentes involucrados. En su experiencia metodológica, Estrada Esponda et al. (2019) identificaron que esta falta de coordinación, sumada a una resistencia al trabajo colaborativo, afecta directamente la adquisición de competencias técnicas y

transversales por parte de los estudiantes. La implementación de estrategias como la planificación anticipada, el uso de herramientas digitales para el seguimiento del proceso y la capacitación docente activa permitió obtener resultados significativos, entre ellos, una mejora sustancial en las calificaciones del proyecto integrador, lo que valida el valor pedagógico del enfoque interdisciplinario.

La organización estructurada ha mostrado ser clave en la superación de dificultades propias de los proyectos integradores. Un ejemplo claro de ello se encuentra en la experiencia documentada por Gonzaga Figueroa et al. (2024), quienes resaltan que la falta de tiempo en los planes curriculares, el desconocimiento del profesorado sobre metodologías activas y la resistencia al cambio son obstáculos comunes en el ámbito universitario. Sin embargo, la aplicación de estrategias como el acompañamiento pedagógico constante y la integración curricular de asignaturas afines permitió mejorar el rendimiento de los equipos de trabajo y consolidar aprendizajes contextualizados. Esta experiencia refuerza la importancia de generar condiciones organizativas que fortalezcan no solo la formación profesional, sino también el sentido de identidad de los estudiantes.

Por otra parte, en el campo de la Ingeniería de Sistemas, los retos adquieren particularidades adicionales. Como lo señalan Metáute Paniagua et al. (2020), la desmotivación ante áreas como las matemáticas, la desconexión entre teoría y práctica y la limitada autogestión del conocimiento son factores que obstaculizan el proceso formativo. Para afrontar esta realidad, se diseñó la estrategia pedagógica PICUR, orientada a fomentar la innovación, la investigación y el desarrollo de soluciones aplicables a problemáticas reales. Gracias a esta iniciativa, los estudiantes lograron construir prototipos funcionales y se impulsó el fortalecimiento de la relación universidad-industria, así como la necesidad de institucionalizar la estrategia dentro del currículo.

Desde el punto pedagógico y epistemológico, Suárez Monzón et al. (2018) realizaron un estudio que destaca los retos de implementar proyectos integradores desde una lógica interdisciplinaria. A través del análisis de experiencias en universidades ecuatorianas, donde se detectaron debilidades en el

diseño micro curricular, baja articulación entre docentes y una notoria carencia de herramientas metodológicas específicas. Como resultado, propusieron una metodología concreta que facilita la integración disciplinaria y promueve la colaboración entre áreas del conocimiento. Este aporte, más allá del diagnóstico, representa una guía práctica para instituciones que buscan fortalecer la calidad de sus programas académicos mediante proyectos integradores.

En cuanto a la formación docente, los desafíos son más grandes, aún más cuando se busca fomentar el pensamiento crítico desde enfoques participativos. Cárdenas y Henao Quintero (2014), recomiendan estructurar los procesos formativos desde problemas significativos, emplear instrumentos de evaluación como rúbricas de pensamiento crítico y vincular permanentemente la investigación con la docencia. Así, el proyecto deja de ser una actividad de cumplimiento académico para convertirse en una herramienta de autoaprendizaje, transformadora del pensamiento y del entorno educativo.

En conclusión, el Proyecto Integrador se consolida como una estrategia pedagógica innovadora y flexible que, al articular teoría y práctica, fomenta la interdisciplinariedad, la formación por competencias y la construcción de soluciones aplicadas a contextos reales. La revisión del marco teórico evidencia que, en distintos escenarios nacionales e internacionales, esta metodología ha demostrado un impacto significativo en el fortalecimiento del pensamiento crítico, la investigación formativa, la vinculación con el sector productivo y la pertinencia social de los procesos educativos. Asimismo, se identifican retos relacionados con la planeación curricular, la capacitación docente y la coordinación interdisciplinaria, que invitan a una reflexión profunda sobre las condiciones institucionales necesarias para su adecuada implementación. En este sentido, el Proyecto Integrador no solo se perfila como una alternativa eficaz frente a modelos tradicionales segmentados, sino también como una vía para transformar la educación superior hacia enfoques más críticos, participativos y comprometidos con las demandas del entorno.

2.2 Marco legal

El Proyecto Integrador (PI) se apoya en una estructura normativa de diferentes niveles que sustenta la articulación de docencia, investigación y proyección social. Estos marcos normativos promueven enfoques activos y sitúan al estudiante como protagonista del aprendizaje significativo.

En el plano internacional, Flores Guerrero et al. (2018) señalan que la Declaración Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO impulsa el aprendizaje basado en proyectos, mientras que los Criterios de Acreditación de Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET) exigen evidencias de diseño y solución de problemas mediante proyectos mayores.

Mientras que, en un marco latinoamericano, de acuerdo con Sánchez Lissen y Sianes Bautista (2021), la Ley General de Educación Superior de México del año 2021 obligan a incorporar experiencias centradas en el estudiante y vinculadas al sector productivo, lineamientos que el PI materializa mediante la resolución de problemas reales.

Por otro lado, en Ecuador el Reglamento de Régimen Académico del CES hace obligatorios los PIS en todas las universidades ecuatorianas, y se complementa con, Cárdenas Velasco (2023) donde precisan que la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) del 2018 y su reglamento general ordenan vincular docencia, investigación y vinculación social a través de proyectos con impacto. En la misma línea, Gonzaga Figueroa et al (2024) la obligatoriedad de los PIS y fijan sus criterios de evaluación.

En Perú, la Ley Universitaria 30220 (2014) permite estructurar currículos en módulos de competencia validados mediante proyectos de certificación intermedia, legalizando así el uso de PIS en cada ciclo formativo. Estas disposiciones se articulan con los requisitos de licenciamiento de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) y los Sistemas de gestión de calidad en educación superior (SINEACE), que demandan evidencias de aprendizaje experiencial y mejora continua.

Así mismo, en Argentina, la Ley 24.521 de Educación Superior permite la creación de planes de estudio donde se pueden incluir proyectos de investigación para las carreras de ingeniería; el PI se desempeña como una experiencia integradora.

En el ámbito nacional, Aldana y Babativa (2024) explican que la Ley 30 de 1992 consagra las funciones de docencia, investigación y extensión, las cuales convergen en el PI; además, él se plantea tener productos estudiantiles con impacto, todo lo cual justifica la institucionalización del PI en los programas académicos.

Finalmente, se puede destacar que hay una centralidad del estudiante y una acreditación hacia las competencias; convirtiéndose el PI en un requisito curricular para articular teoría y práctica en Latinoamérica; y Aldana de Becerra y Babativa Novoa (2024), exaltan que los proyectos investigativos son mecanismo privilegiado para evidenciar aprendizaje investigativo y extensión. Este conjunto legal y multinivel legitima la adopción del Proyecto Integrador como estrategia formativa clave y ofrece directrices claras para su diseño, implementación y evaluación rigurosa para con compromiso social y alineación con estándares de calidad globales.

El Proyecto Integrador (PI) se entiende en la Universidad como una estrategia curricular que nace del marco institucional y que está orientado por competencias y por la integración de saberes. Universidad La Gran Colombia (2021) concibe el Sistema de Gestión Curricular como una política que articula la formación con la investigación y la proyección social, organizándose a su vez alrededor de la tríada conocimiento, contexto y perspectiva de humanidad, lo que da sentido a prácticas de evaluación auténtica y a la búsqueda de impacto en problemas reales. En ese sentido, el PI además de ser un producto, también un dispositivo pedagógico que conecta asignaturas para entender el entorno, mostrar saberes y demostrar aprendizajes mediante evidencias verificables. Así, su fundamento, aunque inicialmente es técnico (competencias y resultados), también es ético y social, al situar al estudiante en

el centro del proceso formativo y al pedirle que responda a desafíos del contexto con criterios de pertinencia y rigor académico (Universidad La Gran Colombia, 2021b).

Asimismo, este marco referencial ofrece un modo de organizar la acción: donde se define consistencias de tipo horizontal, vertical y transversal del plan, y además orienta la lectura del currículo en niveles que aseguran la coherencia entre fines, planes de estudio y cursos. La Universidad La Gran Colombia (2021) plantea que, desde esa arquitectura del PI se ayuda a garantizar la progresión de los resultados de aprendizaje, al tiempo que vincula el trabajo académico con la investigación formativa y con escenarios de aplicación. Dando como resultado, que la evaluación deja de centrarse en contenidos para valorar desempeños y productos que evidencian competencias, por ello, se proponen cortes por ciclos y un seguimiento sistemático de los logros que alimenta decisiones de mejora continua. Esta lógica refuerza la función del PI como articulador y además es de carácter formativa para ser usada como puente entre el perfil de egreso y las experiencias concretas de aprendizaje (Universidad La Gran Colombia, 2021).

Por otra parte, las orientaciones institucionales permiten entender la implementación y así la Universidad La Gran Colombia (2021) indica que el PI se desarrolla en momentos distribuidos en distintos semestres y anclados a cursos de formación investigativa; además prevé tutores, espacios de socialización con graduados y gremios, y productos como ensayos, prototipos, ponencias y artículos que sirven de evidencia del aprendizaje. Estos lineamientos institucionales definen roles complementarios: los estudiantes asumen un rol activo y aplica saberes en situaciones reales, mientras el profesorado medio, acompaña y retroalimenta para afianzar competencias de investigación, comunicación y pensamiento crítico.

En síntesis, el marco institucional ofrece una base clara para el PI, sus finalidades formativas, integración curricular, seguimiento e indicadores, al mismo tiempo que abre preguntas útiles para esta investigación. Universidad La Gran Colombia (2021) delimita el sentido del PI y su evaluación por ciclos,

pero en el anexo no se detallan criterios de ponderación ni instrumentos específicos por área o semestre, lo que sugiere la necesidad de operacionalizar indicadores a nivel de curso y de precisar estándares de evidencia comparables entre cohortes. De igual modo, aunque se enuncia la articulación vertical, conviene examinar hasta qué punto los productos del PI se alinean con los resultados de aprendizaje del perfil de egreso y con las competencias transversales. (Universidad La Gran Colombia, 2021).

La primera grieta aparece en la gobernanza de la evaluación. Los relatos describen criterios poco visibles, como el uso intermitente de rúbricas y formularios, y heterogeneidad de exigencias entre jurados, incluso sin claridad sobre el semestre del equipo evaluado, lo que erosiona la equidad, la validez y la confiabilidad del juicio. Este cuadro se agrava cuando el foco se desplaza al soporte (póster/maqueta) por encima del proceso de indagación, y cuando la retroalimentación mayoritariamente oral y grupal, resulta genérica, dificultando la trazabilidad de mejoras. La consecuencia es un desalineamiento entre lo que el PI declara formar (competencias técnicas y transversales) y aquello que realmente se registra y pondera; además, la falta de especialización disciplinar en algunos evaluadores introduce un sesgo que limita la lectura fina de decisiones técnicas y normativas. En suma, el sistema evaluativo actual no garantiza calibración inter-jurado, ni continuidad formativa entre cortes, y deja zonas ciegas en la medición de competencias clave (liderazgo, comunicación, trabajo en equipo, toma de decisiones).

El segundo nudo crítico es operativo y estructural. Los testimonios apuntan a logística frágil (tiempos comprimidos, sesiones maratónicas, incertidumbre sobre quién evalúa y cuándo), recursos de laboratorio insuficientes y equipos con participación desigual, que trasladan tensiones al aprendizaje y elevan la ansiedad del estudiantado. A nivel curricular, persiste una articulación longitudinal débil: el PI no siempre se institucionaliza desde primer semestre ni se asegura la coordinación entre básicas y áreas profesionales, lo que dificulta continuidad y progresión de estándares. Estas condiciones debilitan la

función formativa del PI: sin calendarios con hitos verificables, registros de proceso obligatorios, publicación oportuna de veredictos y alineación docente, el dispositivo corre el riesgo de convertirse en una vitrina de productos más que en un andamiaje de competencias. Mientras no se corrijan estas brechas, de la calibración, trazabilidad y logística con sentido pedagógico, el impacto declarado del PI permanecerá subestimado, irregular y difícil de sostener.

Capítulo 5: Aportes y hallazgos

5.1 Resultados entrevistas a estudiantes

Este capítulo presenta el análisis de las entrevistas a estudiantes de Ingeniería Civil sobre su experiencia con el Proyecto Integrador (PI). Desde un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico, el procesamiento siguió codificación de enunciados significativos y agrupación de unidades de significado en tres núcleos: aprendizajes de investigación, desempeño técnico y socialización del conocimiento. Con estrategias de rigor que incluyen triangulación de fuentes y registro reflexivo, se describen patrones de tránsito desde la ansiedad inicial hacia mayor confianza, así como el peso del acompañamiento docente, la retroalimentación (predominantemente oral y grupal, con apoyos escritos) y la incorporación de normativas. Los hallazgos dan cuenta de transformaciones en competencias investigativas, técnicas y comunicativas, junto con crecimiento personal y construcción de identidad profesional.

5.1.1 Estado de implementación del proyecto integrador

En este estudio se adopta un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico para comprender la experiencia vivida del Proyecto Integrador (PI) en estudiantes de Ingeniería Civil. La fenomenología permite acceder a los significados que los participantes atribuyen al PI, describiendo tanto lo que experimentan (descripción textural) como cómo lo experimentan (descripción estructural), enmarcados por contextos de curso y eventos académicos. Los estudiantes señalaron que: *“Se puede decir que prácticamente como una experiencia nueva”* y *“Pues en la elaboración del puente teníamos que hacer*

como que todas las dimensiones en AutoCAD y también lo teníamos que plotear para mostrarlo en el expo materiales “

La generación de datos mediante entrevistas semiestructuradas y grupos focales permitió reconstruir trayectorias desde primeros semestres (tercer semestre) hasta niveles avanzados (Octavo semestre), con énfasis en momentos críticos (p. ej., Expo Materiales) y prácticas concretas (maquetas, pósteres, cálculos). Los hallazgos de las entrevistas como son: *“...la elaboración de las maquetas, porque todos estábamos con una idea diferente...”* y *“...era un poquito caótico, más que nada porque los evaluadores llegaban en diferentes tiempos y uno no sabía quién docente llegaba...”* describen una progresión desde la ansiedad inicial hacia una mayor confianza y dominio metodológico, junto con retos persistentes de coordinación de equipos y gestión del tiempo.

En el análisis fenomenológico, se aplicó codificación de enunciados significativos para agrupar unidades de significado en torno a aprendizajes de investigación, desempeño técnico y socialización del conocimiento. Emergieron patrones sobre el valor del acompañamiento docente, *“...pues el aprendizaje, creo que uno aprende más y más si está ahí con el acompañamiento del profesor...”* y *“...Sí, más que nada en el conocimiento de normas y en el comportamiento físico y químico...”* señalando la relevancia de la retroalimentación y la incorporación de normativas/proveedores, que configuran la estructura de la experiencia del PI a través de asignaturas y semestres.

El estudio se fortaleció con estrategias de rigor: triangulación entre fuentes (estudiantes, docentes), técnicas (entrevistas), y momentos (preparación–exposición–evaluación); devolución de hallazgos; y registro reflexivo. Los datos muestran que la retroalimentación es mayoritariamente oral y grupal, con apoyos escritos en algunos cursos; se percibe como útil y coherente, aunque a veces general, así como lo señalan los estudiantes donde contestan que la retroalimentación es *“...grupala, y es retroalimentación para todos”* y que *“...fue escrita en el Campus Moodle y también fue oral por el*

docente". Estas prácticas pedagógicas, sumadas a simulacros y revisiones periódicas, sostienen la construcción del sentido del PI.

Por otro lado, la esencia del PI integra:

(a) Desarrollo de competencias de investigación (búsqueda en repositorios, criterio de fuentes).

(b) Crecimiento personal (confianza, responsabilidad).

(c) Capacidades técnicas (modelado, ensamble, cálculos, normativas) y (d) habilidades comunicativas (presentación ante jurados/público).

Los estudiantes reportan transformaciones, como: mayor profundidad analítica, preferencia por literatura académica, enfoque técnico y motivación por continuar investigando, lo que sugiere contribuciones del PI tanto a la formación disciplinar como a la proyección profesional, así como lo señalan respuestas como : *"Para mí la verdad representó que aprendí más sobre la investigación... no me puedo quedar con las fuentes de Google, sino tengo que mirar más allá como repositorios"* y *"Sí, fue la oralidad y el manejo del tema"*.

5.1.2 Estado de competencias específicas y transversales

En la experiencia del Proyecto Integrador, los estudiantes describen una convergencia entre fundamentos técnicos y práctica situada. Emergen comprensiones más finas del análisis estructural (fuerzas, fallos, momentos) y de la selección de materiales (propiedades mecánicas y límites de uso), mediadas por herramientas de representación (AutoCAD, modelado, videos). Este tránsito de "saber que existe" a "saber usar y explicar" configura una estructura de aprendizaje donde el dibujo, el modelado y la interpretación de cargas son tan formativos como los cálculos mismos. Como sintetiza un estudiante, *"Antes uno dice, las estructuras son fijas... hay unas fuerzas que, aunque no las veamos las podemos dibujar"*. De modo complementario, otro relata: *"Pues en la elaboración del puente... todas las dimensiones en AutoCAD y... lo teníamos que plotear para mostrarlo en el expo materiales"*.

El PI da un salto cualitativo en competencias investigativas: pasar de búsquedas superficiales a repositorios, normas y literatura académica; mejorar escritura (ensayos, folletos) y oralidad (exposición ante jurados); y gestionar el tiempo con anticipación. Tales avances se acompañan de transferencias a otras asignaturas y de un uso más preciso del lenguaje técnico, lo que refuerza la coherencia entre lo aprendido y lo socializado en eventos como Expo Materiales. En palabras de un participante: “aprendí más sobre la investigación... no me puedo quedar con las fuentes de Google, sino... mirar más allá, como repositorios”; del mismo modo, otro indica: “aprendí a soltarme más en las exposiciones, en lo oral, me ayudó mucho”.

En el plano socio-formativo, el PI robustece trabajo en equipo, liderazgo, comunicación y resolución de problemas. La coordinación de tareas, la toma de decisiones por consenso y la retroalimentación entre pares impulsan una ética de colaboración; a la vez, los casos de desbalance (p. ej., abandono de integrantes) obligan a desarrollar autonomía y habilidades de gestión. Un estudiante sintetiza este crecimiento: *“trabajo en equipo, liderazgo... me tocó ponerme de líder y también de resolución de problemas”* A su vez, se reconocen tensiones propias del trabajo colectivo: *“Algunas personas no entienden el trabajo en equipo... siempre intentábamos... llegar a un acuerdo de trabajo”* La experiencia inter-semestres evidencia aprendizaje entre pares y construcción de comunidad académica en torno a productos compartidos.

Los retos reportados como tiempos, iteración de prototipos, escasez de información aplicada y preguntas exigentes en evaluación, se operan como situaciones límite que profundizan el aprendizaje. Por eso se hace necesario resolverlos para redefinir enfoques, y así consultar laboratorios/docentes, y articular soluciones con normativas, calidad y eficiencia. Este entramado expresa la estructura de la experiencia: una progresión tensionada por obstáculos reales que, al ser enfrentados, consolidan criterio técnico y juicio profesional. Como sintetizan los participantes: *“Los tiempos... cuando nos reunimos... [al final] sobre todo eso, el tiempo”*.

Finalmente, el PI produce transformaciones duraderas en la disposición investigativa y en la identidad profesional: constancia, curiosidad, búsqueda de alternativas, y compromiso con “no ser mediocre investigando”. Se reconfigura el enfoque con que los estudiantes miran la universidad y la ingeniería, ampliando horizontes para posgrados, mayor responsabilidad y autonomía técnica. En términos fenomenológicos, estos cambios condensan la esencia de la vivencia: del cumplimiento de tareas a la apropiación reflexiva del saber y del hacer ingenieril. Como afirma una voz estudiantil: *“no ser mediocre investigando, sino... empaparme lo más posible y... ir siempre más allá”*; y otra concluye: *“...investigas más, profundizas más”*.

5.1.3 Estado de la evaluación

En el ámbito evaluativo, los estudiantes describen experiencias marcadas por jurados con niveles variables de exigencia, expresan una logística con poca organización y emociones de ansiedad por la incertidumbre sobre quién evalúa y qué preguntará. Aun así, predomina la percepción de justicia y el valor de la retroalimentación, pero expresan que hay descontextualización del semestre del grupo y la necesidad de criterios visibles y consistentes. *Como señaló un estudiante, “sería chévere que... el jurado sepa de qué semestre es cada grupo que está participando”*

En cuanto a criterios e instrumentos, los relatos ubican el foco en póster/maquetas, oralidad/argumentación, objetivos/viabilidad, propiedades de materiales y fuentes, con uso de rúbricas, tablas o Google Forms, aunque estos métodos de evaluación no han sido continuos. Así, un estudiante indica: *“¿Instrumentos? Sí, alguna rúbrica o alguna forma de calificación... había unos parámetros”* y otro precisa: *“Por forms, hacían una encuesta por forms y por eso hacían la tabulación”*. Así, el juicio positivo aparece cuando la evaluación evidencia el proceso de indagación (fuentes, redacción, coherencia) y ofrece corrección explicativa; las inconformidades aparecen cuando se penaliza lo superficial del soporte más que el aprendizaje alcanzado.

La vivencia del PI se reconoce formativa y transformadora: articula teoría-práctica, fortalece liderazgo, responsabilidad y resolución de problemas, mejora investigación y comunicación y reafirma la vocación. Esta trama, desplegada a lo largo de semestres, no sólo forma las bases técnicas, sino que reconfigura la manera de pensar y trabajar con otros compañeros, de esta forma genera una identidad profesional más reflexiva y situada de acuerdo a los proyectos. En esta línea, un estudiante sintetiza: *“...mucho lo del trabajo en equipo, liderazgo... me tocó ponerme de líder y también de resolución de problemas”* a la par, se reconoce que *“Algunas personas no entienden el trabajo en equipo... siempre intentábamos... llegar a un acuerdo de trabajo”*.

Por otro lado, la estructura de la vivencia evaluativa se compone de prácticas que desarrollan oratoria, argumentación técnica, autocrítica y responsabilidad, cualidades que emergen ante preguntas profundas de los jurados. La estructura que sostiene estas texturas incluye prácticas docentes de guía y devolución, así como condiciones logísticas y culturales del evento; cuando dichas condiciones fallan, aparecen sensaciones de superficialidad o descontextualización, pero sin eclipsar el sentido formativo del proceso. En este sentido, se afirma: *“Fortalecí la parte de la oralidad... ser muy concreto y tener confianza en lo que uno tiene”*; y se precisa que la retroalimentación *“fue escrita por el Campus Moodle y también fue oral por el docente”*.

5.1.4 Proyección a nivel profesional

Respecto a proyección profesional, el PI amplía el horizonte técnico (nuevos materiales y soluciones), consolida hábitos de indagación profunda y oratoria técnica, y prepara para escenarios de decisión rápida. El impacto reportado es alto: se traducen en responsabilidad, puntualidad y criterio al defender decisiones ante pares y jurados, con énfasis en *“no quedarse en la superficie”*. Así lo sintetizan los estudiantes: *“La responsabilidad, la puntualidad”* y *“la evaluadora... no hace preguntas hacia la superficie sino siempre... hacia el fondo de todo”*

El PI se percibe como preparación laboral: ejercita la toma de decisiones rápidas, la creatividad y el análisis técnico (cargas, estática/dinámica), y promueve una disposición a la excelencia y a la profundidad investigativa. Esta experiencia consolida hábitos de orden, liderazgo, gestión del tiempo y busca un estándar ético expresado en el mandato estudiantil de “no ser mediocre”, con transferencias a cursos y escenarios profesionales. En palabras de los participantes: *“en el mundo laboral hay que actuar rápido en momentos difíciles. O ser una persona muy creativa”* y *“no ser mediocre investigando... empaparme lo más posible y ir siempre más allá”*

Como dispositivo pedagógico, el PI es explicado a estudiantes de primer semestre como un inicio donde se integra teoría-práctica, evaluación de investigación y expresión oral, uso de recursos institucionales y cultivo de pensamiento crítico e innovación. Las recomendaciones propuestas están en iniciar temprano, elegir temas con interés personal, trabajar en laboratorio y en campo y seguir la guía docente, asumiendo liderazgo cuando el equipo lo requiera. Ello se refleja cuando señalan que *“la idea es que desde el primer semestre... puedan ir trabajando el proyecto... pero... a veces el tiempo no lo tenemos, y que “en todas las ocasiones nos guiaron, nos retroalimentaron... sigue esa guía que te va a servir demasiado”* .

Finalmente, se muestra satisfacción con lo preguntado y agradecimiento al acompañamiento docente, junto con la idea de que el PI debería implementarse desde primer semestre para disponer de mayor tiempo de elaboración. En conjunto, los hallazgos apoyan una síntesis fenomenológica en la que la esencia del PI en su fase evaluativa articula significados formativos (competencias, identidad profesional) con condiciones estructurales (criterios claros, logística adecuada y cultura de retroalimentación), orientando mejoras factibles sin alterar la naturaleza del dispositivo. En esta línea, los estudiantes relatan que fue *“algo satisfactorio verlo todo incluido al final”*

5.2 Resultados entrevistas a docentes

Este apartado introduce el análisis de las entrevistas a docentes, que son las voces que complementan y dan contexto a lo reportado por los estudiantes sobre el Proyecto Integrador (PI). En su conjunto, los profesores describen el PI como un puente entre ciencias básicas y aplicación profesional, donde la combinación de aula, laboratorio y experiencia de obra vuelve el aprendizaje más humano y situado en la realidad. Subrayan el acompañamiento cercano, la formulación de preguntas guía y la evaluación centrada en el proceso (cálculo, iteración, toma de decisiones) como claves para que el estudiante argumente con criterio técnico. Al mismo tiempo, los profesores señalan retos estructurales: continuidad e institucionalización del PI desde primeros semestres, criterios y rúbricas visibles, mejor coordinación interdisciplinar y logística de socialización por ejemplo el evento de Expo Materiales.

5.2.1 Sobre los docentes

Desde la voz del docente, el PI se presenta como una oportunidad para sintetizar la formación profesional con proyectos reales. El grupo de docentes que participaron en esta investigación ha tenido la oportunidad de enseñar por años en el ciclo básico y en áreas aplicadas a la ingeniería. Ellos reconocen una continuidad, donde los estudiantes avanzan cuando pueden explicar las decisiones que han tomado, frente a otras personas, especialmente si trabajan o han estado en obra. La combinación de las experiencias de aula, de laboratorio y de experiencia laboral convierte la clase en un espacio más humano, donde enseñar también es un aprendizaje del contexto del estudiante. Como enfatiza un profesor, *“es que uno de los objetivos del proyecto es ese... que... puedan sustentarlo, lo puedan defender con un bastante criterio”*; en la misma línea, otro subraya la dimensión formativa: *“ser un poco más humanos en ese sentido”*

Los docentes que participaron en esta investigación han orientado una amplia gama de asignaturas y en diferentes semestres, donde se permite ver al PI como una experiencia: para sintetizar

conceptos a lo largo de la malla curricular. Cuando esta experiencia se le hace trazabilidad, el estudiante no solo resuelve tareas; también argumenta, contrasta y toma decisiones informadas sobre materiales a usar, cargas adecuadas o procesos a seguir. Ahí el PI actúa como puente entre los conceptos básicos y los profesionales. Esto se aprecia cuando señalan que *“en el momento de materializar el proyecto... como que argumenten más y con más seguridad”* y que es *“totalmente pertinente... porque... si el cálculo está bien desarrollado, uno no puede ignorar esa parte”*.

La participación de los docentes en el PI se hizo desde su creación, y otros se unieron al llegar al programa de IC. Aunque no tenida continuidad la aplicación del PI, si se ha venido ajustando la metodología y se le ha dado identidad propia. Ellos expresan que los proyectos funcionan mejor cuando hay propósito común y reglas claras, las cuales se sostienen un semestre tras otro, sin depender del entusiasmo inmediato. En esta dirección, un profesor recuerda: *“cuando se inició el proyecto... desde ahí es donde he estado vinculado”*, y precisa que *“el proyecto tiene un objetivo... y si ese objetivo está bien montado y bien vendido al estudiante se logre buenos resultados”*

En el Proyecto Integrador, el papel docente se ha vivido desde el acompañamiento y permitiendo así traducir expectativas, hacer las preguntas adecuadas y abrir caminos para que las ideas se puedan plasmar; por eso la evaluación, en especial en espacios como Expo Materiales cobra sentido cuando se mira el proceso y no solo el resultado: ¿qué se intentó?, ¿qué falló? y ¿cómo eso transformó la decisión? Tal como afirma un docente, *“más que evaluar es darle más elementos a los estudiantes de pautas investigativas y de acompañamiento”*; de igual modo, otro precisa que en Expo Materiales la relación *“era más... de todo el conjunto, de cómo iba en su proceso”*

5.2.2 Estado de percepción respecto al PI

La vivencia que ha tenido el docente en el PI de la ULGC puede describir como enriquecedora y ha estado orientada a contextualizar diferentes saberes, “vender la idea” de lo que es el PI, alinear asignaturas disciplinares y técnicas, además de acompañar en la transformación de conceptos a

decisiones técnicas que luego defienden los estudiantes. Teniendo en cuenta que debido a que la aplicación está acompañada de una sustentación, se exige el constante acompañamiento para sintetizar propuestas, ajustar los acuerdos a las directrices y articular expectativas entre cursos, jurados y espacios de socialización. En esta línea, se señala que *“el proyecto tiene un objetivo... y si ese objetivo está bien montado y bien vendido al estudiante se logre buenos resultados”*, y que uno de los propósitos es que los estudiantes *“puedan sustentarlo, lo puedan defender con un bastante criterio”*

La forma en que está estructurada la vivencia incluye momentos significativos como lo son: el seguimiento antes, durante y después, entregas parciales en cada corte con los respectivos avances y finalmente la presentación en “Expo Materiales” como evento de exposición pública, esto para algunos proyectos en particular. Se tiene en cuenta que, a partir de los casos reales, los estudiantes apropian los fundamentos teóricos, hacen pruebas de ensayo y error, y consolidan productos evaluables (prototipos y/o poster), integrando progresivamente en áreas técnicas como son: vías, materiales, geometría, mecánica y herramientas de simulación. En palabras del profesorado: *“ellos hacen tres momentos... en el semestre”* y *“en Expo Materiales pues ya llegábamos al producto final... era parte del proceso”*

Emocionalmente, el papel del docente expresa la gratificación, donde ellos expresan alegría y satisfacción al ver los avances y creatividad en cada proyecto, pese que a que existan fallas de maquetas, junto con la premura de tiempos para atender a todos. La evaluación con seguimiento constante favorece una relación pedagógica, reforzando la motivación y la apropiación del proyecto. En este sentido, se afirma: *“a mí personalmente me da mucha alegría ver que con la ayuda de los docentes se pueda ir aterrizando esas ideas”* y que hubo *“una satisfacción... cuando fallaban, cuando no fallaban... hubo muchísima emoción”*.

Por otro lado, existen desafíos como: (a) institucionalizar la investigación desde el primer semestre y sostenerla con viabilidad e innovación, (b) ampliar la integración más allá de Ciencias Básicas, especialmente en diseño geométrico y áreas profesionales. Por lo anteriormente mencionado se percibe

que el estudiante tiene temor para argumentar fórmulas y decisiones, lo que demanda práctica guiada de oralidad técnica y coordinación docente para asegurar apoyo interdisciplinar y constante. Así, se destaca que *“la instancia investigativa sí se puede contemplar desde el primer semestre”* y que persiste *“el miedo que hay frente a la exposición de este tipo de trabajos”*.

Sumado a lo anterior, la experiencia docente en el PI está relacionada con el acompañamiento, socialización y evaluación con énfasis formativo, de esta forma se van promoviendo el interés, apropiación, trabajo en equipo y responsabilidad, mientras se atienden desigualdades en la sustentación oral y se fomenta la argumentación de decisiones. Es por todo esto que se hace necesario consolidar la investigación temprana, mejorar la integración con áreas profesionales y asegurar tiempos para una logística adecuada para potenciar el impacto formativo del PI. En coherencia, se indica que *“más que evaluar es darle más elementos a los estudiantes de pautas investigativas y de acompañamiento”* y se subraya *“trabajo en equipo... la investigación... me parece importante... el trabajo en equipo”*.

Por último, las vivencias iniciales del PI recuerdan que empezar no es fácil: en primeros semestres hay nervios y conclusiones con poca argumentación, y está bien que sea de esa forma, pero si se pide un acompañamiento docente que cuide el camino. La invitación que emerge de los docentes es precisa, se busca estimular más que descalificar, acompañar más que juzgar., tener ética de cuidado, exigir sin desanimar es parte de la esencia que da sentido al PI y lo vuelve formativo para todos. En esta línea, se reconoce *“el miedo que hay frente a la exposición de este tipo de trabajos”* y la necesidad de *“ser un poco más humanos en ese sentido”*.

5.2.3 Estado de la evaluación y retroalimentación

El PI es una experiencia formativa invita a acompañar de cerca, a escuchar y a ajustar el ritmo a las necesidades reales de cada grupo. El PI genera la creatividad estudiantil y el impacto social en cada uno de los proyectos, pero se piden evaluaciones más claras: criterios visibles, pesos definidos y decisiones oportunas al final de la feria, porque el cierre también enseña. La evaluación funciona mejor

cuando se mira el proceso (cálculo, iteración, toma de decisiones) y no solo el póster o modelo presentado. Como subraya un profesor: *“De pronto la creatividad de los estudiantes... le dan solución a una problemática ya existente”*; y sobre el cierre, otro precisa: *“me parece que se puede mejorar... que al finalizar la actividad se dé un veredicto final”*.

La retroalimentación se hace necesaria y debe ocurrir en vivo y en cada uno de los cortes, con un criterio técnico *“¿qué tan cerca estuvo la falla de lo calculado?”* y otro pedagógico *“¿qué necesitamos reforzar para el siguiente avance?”*. La evaluación busca medir y enseñar al mismo tiempo, permitiendo repetir cuando el razonamiento no sea el esperado, por eso se sugiere orientar hacia los semilleros y los proyectos de grado, y así cuidar que la crítica no desmotive y así, corregir acompañando. En esa línea, se afirma: *“Esa retroalimentación se hace en el momento de la exposición... es prácticamente inmediata”*; y, cuando el desempeño lo exige, *“se les permitió repetir, repetir el póster y todo”*.

Se muestra que la evaluación sí potencia las competencias, que obliga a defender con criterio, que mejora la oralidad técnica y que afianza hábitos de investigación que van más allá de la clase. Por eso los docentes encuentran sentido en ver a sus estudiantes argumentar, reconocer errores, ajustar y volver a intentar. Y, cuando evaluador tiene perfiles disciplinares y metodológicos, el juicio es más justo y la experiencia de evaluación se vuelve más pedagógica. Así, se remarca que *“uno de los objetivos del proyecto es... que... lo puedan defender con un bastante criterio”* y que *“tendríamos que tener unos evaluadores disciplinares... si no es mi disciplina... queda como incompleto”*

También se evidencian fenómenos que se busca cambiar como: la generación de la investigación desde primer semestre con objetivos por nivel, alineación de los docentes involucrados en el PI para evitar mensajes errados, ampliación de la integración de todas áreas de la IC. Los docentes dicen expresan que *“vale la pena”*, que la emoción que los estudiantes evidencian: nervios, orgullo y ganas, confirma que en la metodología del PI hay aprendizaje auténtico.

Finalmente, la experiencia del docente en el PI combina la guía cercana, la evaluación con sentido y una ética de cuidado: donde se busca orientar al estudiante sin humillar, exigir sin desanimar. Además, se deben buscar criterios compartidos, hacer devoluciones de borradores a tiempo y tener espacios para investigar y equivocarse con propósito, el PI no solo mide, sino que transforma y pone a los estudiantes frente a problemas reales recordándoles que en ingeniería es importante pensar bien y explicar mejor. Como resume un docente: *“más que evaluar es darle más elementos a los estudiantes de pautas investigativas y de acompañamiento”*; y, respecto al trato pedagógico, *“uno lo hace con la intención de que ellos aprendan, no por molestar, no por hacerlo sentir mal”*

5.2.4 Estado de las competencias y formación profesional

Los docentes expresan que no solo se trata de dominar fórmulas, sino de pensarlas en contexto: conectar las ciencias básicas con problemas de ingeniería, explicar decisiones con argumentos técnicos y sostenerlas en público. Por eso, la comunicación oral y escrita se vuelve importante para las demás competencias, ya que cuando los estudiantes hablan con propiedad, el aprendizaje se ve y se entiende. En esta línea, se enfatiza que *“en el momento de materializar el proyecto... como que argumenten más y con más seguridad”* y que la prioridad es *“más la comunicación oral y escrita... si se trabajan esas dos situaciones ya las demás competencias van a salir adelante”*

Además, las competencias surgen en los productos y en los procesos, estas se notan en pasantías, monografías y demostraciones técnicas que nacen de casos reales, consolidándose cuando hay coherencia vertical del PI desde primer semestre. La competencia sana entre equipos empuja a ir más allá del aula y a buscar mejores fuentes y métodos, por eso, un clima de trabajo positivo hace la diferencia en el acompañamiento docente. Así se reconoce que *“en las pasantías y en el ejercicio profesional”* se evidencian estos avances y que *“la actitud de competición... es lo que va generando excelencia en el estudiantado”*

En aspectos como la práctica profesional, los docentes ven continuidad: las habilidades trabajadas en el PI aparecen en donde se hace obra, en la sustentación de proyectos y en las decisiones cotidianas. También se reconocen límites: no siempre puede evaluar con detalle todas las áreas, de modo que el apoyo de jurados y mentores disciplinares es clave. Aun así, cuando un estudiante trae hábito de investigación y disposición a participar, tiende a sostener y escalar sus competencias. De ahí que se afirme: *“los que trabajan en general salen a mirar... qué están haciendo bien o mal en una obra”* y que *“tendríamos que tener unos evaluadores disciplinares... si no es mi disciplina... queda como incompleto y ahí sí toca trabajar en equipo”*.

En cuanto a las competencias transversales: trabajo en equipo con compromiso y ética, liderazgo distribuido en diferentes responsabilidades, comunicación para socializar fuera de la universidad y pensamiento crítico que se alimenta de la crítica constructiva, estas competencias se muestran como el objetivo principal del PI. Por esto se expresa que no es casual que al siguiente semestre lleguen más motivados y con una base más sólida: lo que ocurre en el PI no se queda en un laboratorio y se continúa en su trayectoria. En particular, se destaca *“más que todo trabajo en equipo... y... una crítica constructiva, [ante la cual, todos ellos reaccionan positivamente”* y que *“los que tuve del semestre pasado a este... vienen con una base más fortalecida”*

Por último, los docentes señalan que lo aprendido se consolida: afinando la idea investigativa, formulando mejores preguntas, acompañando de cerca y cuidando tiempos para evidenciar el proceso. Por eso, se debe fortalecer laboratorios y dinámicas de taller, y promover creatividad docente, para que esto ayude a que todos los integrantes se apropien del proyecto por igual. En este sentido se debe orientar con rigor y cercanía para que el PI no solo evalúe, sino que también transforme al estudiante. De manera coherente, se indica que se viene *“afinando... la idea investigativa... para que se vaya refinando ciertas preguntas articuladoras”* y que conviene *“cambiar los tiempos... y tener un laboratorio”*

5.2.5 Proyección del PI

El Proyecto Integrador da sentido a lo que se enseña en la clase, es donde se aterrizan los conceptos y se invita al estudiante a explorar su campo de interés desde temprano. Por eso aparece una constante: enfocar bien el PI desde primer semestre, explicar su propósito y “vender” su utilidad para que cada avance tenga dirección y no sea un esfuerzo aislado. En palabras docentes, *“la instancia investigativa sí se puede contemplar desde el primer semestre”* y *“el proyecto tiene un objetivo... [que] bien montado y bien vendido al estudiante”* permite *“lograr buenos resultados”*.

El PI actúa como puente entre saberes, se le reconoce como una metodología transformadora y complementaria que busca integrar ciencias básicas y aplicadas en proyectos con sentido de realidad (obra, territorio, necesidades concretas), y ayuda a que el estudiante desarrolle la investigación, el trabajo en equipo y comunicación de manera articulada. Los docentes esperan, en consecuencia, productos visibles, defendibles y que se puedan transferir a espacios profesionales. Así lo resumen en la entrevista que: *“a partir de otros saberes... los estudiantes “pueden aterrizar todos esos conceptos” en el campo de la ingeniería, y es clave “lo de los aprendizajes en contexto... articulando las ciencias básicas de ingeniería en sus materias profesionales”*

El cuidado de la calidad del PI, se propone mediante la organización, haciendo rúbricas transparentes, acompañamiento permanente, articulación con semilleros y ajustes continuos del diseño del PI. La evaluación se debe hacer de forma constructiva: indicar dónde mejorar y por qué, evitando descalificaciones que rompen el vínculo pedagógico. La coordinación entre docentes de básicas y aplicadas es clave para hablar el mismo idioma y sostener criterios comunes. De acuerdo con el profesorado, *“la rúbrica... y el seguimiento en cada uno de los cortes”* organizan el proceso, y se precisan *“criterios” para leer “si falló frente a los cálculos”* y cuándo *“toca ser cualitativo y cuantitativo”*

Finalmente, se busca proyectar el PI acompañando con humanidad, dando trazabilidad a las buenas ideas (incluso como opción de grado), evaluar al cierre y hacer seguimiento por semestre, pero

también mirar a todas personas detrás del proyecto. Dar un buen trato, estar atento a las condiciones individuales y dar apoyos oportunos, todo esto unido crea el clima donde la exigencia motiva y el aprendizaje se queda. Ese equilibrio entre rigor y cuidado es esencial y que la docencia atribuye al PI. En esa línea, uno de los docente propone *“acompañar más el proyecto... que no se vuelva un ejercicio de clase sino que tenga trazabilidad... e incluso “posibilidades de que esa sea su opción de grado”,* y otro recuerda que la orientación debe hacerse *“no por molestar, no por hacerlo sentir mal”, sino para que “puedan lograr buenos resultados”*

5.2.6 Otras consideraciones de las encuestas a docentes

Se invita al docente a acompañar con propósito: clarificar los roles, los objetivos y las etapas, así como invitar a otro colega a involucrarse y aportar. Se propone que una presencia cercana que guía más para que el docente no se concibe como un juez, sino como mentor y colaborador que aprende con sus estudiantes y con sus pares, cuidando publicar resultados y veredictos con oportunidad para cerrar el ciclo de aprendizaje.

Para vivir la experiencia con sentido, proponen un diálogo de saberes entre las áreas y los niveles, junto con los incentivos que mantengan la motivación. Se recomiendan preguntar, coordinar y alinear criterios de evaluación y seguimiento *“paso a paso”*.

Los docentes reconocen que el tiempo y el insumo humano condicionan el alcance que se puede tener. Como aprendizajes de gestión, se señalan que con un buen acompañamiento se pueden abordar retos profundos desde los primeros semestres y así evitar la falta comunicación entre docentes. También proponen más etapas y mejor logística (conferencias, tiempos distribuidos) para evitar jornadas maratónicas, y piden mantener la continuidad hacia la aplicación profesional e incluso el emprendimiento cuando el proyecto lo permite.

Finalmente, los docentes sugieren intercambios interinstitucionales, equipos más pequeños para fomentar pertenencia, y un marco que reconozca que todo se puede mejorar y que además la

experiencia en el desarrollo de los PI enseña a estudiantes y docentes por igual. La premisa es: orientar, exigir sin desanimar y abrir caminos para que la iniciativa estudiantil profundice, mientras el docente sostiene el proceso con rigor y cuidado.

Como parte del proceso de devolución y verificación de hallazgos, se informó a los participantes los resultados por medio de correo electrónico y se solicitó respuesta en caso de no estar de acuerdo con estos resultados. En dicho mensaje se adjuntó un resumen interpretativo de su entrevista y de los hallazgos agregados, invitando a precisar, ampliar o corregir aspectos que consideraran necesarios. Al momento de escribir este texto no hubo respuestas pero se esperan a futuro para que sean registradas y así hacer trazabilidad de los cambios y reforzar la credibilidad del estudio.

A continuación se muestra una tabla con categorías emergentes y subcategorías con ejemplos textuales, para hacer visible la interpretación fenomenológica.

Núcleo	Categoría emergente	Subcategorías	Ejemplos textuales
Transversal	Trayectoria emocional del PI	• Ansiedad inicial. Tránsito a confianza. Satisfacción	"Se puede decir que prácticamente como una experiencia nueva" (E). "Fortalecí la parte de la oralidad... ser muy concreto y tener confianza en lo que uno tiene" (E).
Investigación	Aprendizajes de investigación	• Búsqueda en repositorios. Criterio de fuentes. Escritura académica	"Aprendí más sobre la investigación... no me puedo quedar con las fuentes de Google, sino... mirar más allá como repositorios" (E).
Técnico	Desempeño técnico aplicado	• Modelado/representación. Cálculo y propiedades. Prototipado/maquetas	"En la elaboración del puente... todas las dimensiones en AutoCAD y... plotear... en el expo materiales" (E). "...la elaboración de las maquetas, porque todos estábamos con una idea diferente..." (E).
Técnico	Normas y estándares	• Incorporación de normativas. Criterios de uso de materiales	"...más que nada en el conocimiento de normas y en el comportamiento físico y químico..." (E).
Socialización	Comunicación científica	• Oratoria/defensa. Póster. Expo Materiales	"Sí, fue la oralidad y el manejo del tema" (E). "En Expo Materiales... ya llegábamos al producto final... era parte del proceso" (D).
Transversal	Acompañamiento docente	• Guía cercana. Ética del cuidado. Preguntas orientadoras	"...uno aprende más... si está ahí con el acompañamiento del profesor..." (E). "Ser un poco más humanos en ese sentido" (D).
Evaluación	Retroalimentación y formatos	• Oral grupal. Escrita en plataforma. Inmediatez y repetición	"...grupal, y es retroalimentación para todos" (E). "...fue escrita en el Campus Moodle y también fue oral por el docente" (E). "Esa retroalimentación... es prácticamente inmediata" (D). "Se les permitió repetir... el póster y todo" (D).
Evaluación	Criterios e instrumentos	• Rúbricas/"parámetros". Formularios y tabulación	"¿Instrumentos? Sí, alguna rúbrica... habían unos parámetros" (E). "Por forms... hacían la tabulación" (E).
Evaluación	Justicia y pertinencia	• Conocimiento del nivel. Perfil de jurados	"Sería chévere que... el jurado sepa de qué semestre..." (E). "Tendríamos que tener unos evaluadores disciplinares... si no es mi disciplina... queda como incompleto" (D).
Transversal	Trabajo en equipo y liderazgo	• Coordinación/consenso • Desbalances. Liderazgo distribuido	"Trabajo en equipo, liderazgo... me tocó ponerme de líder..." (E). "Algunas personas no entienden el trabajo en equipo... siempre intentábamos... llegar a un acuerdo" (E).

Núcleo	Categoría emergente	Subcategorías	Ejemplos textuales
Transversal	Gestión del tiempo y logística	• Tiempos y secuencias. Organización de jurados. Cierre con veredicto	"Los tiempos... cuando nos reunimos... [al final] sobre todo eso, el tiempo" (E). "Ellos hacen tres momentos... en el semestre" (D). "Al finalizar la actividad se dé un veredicto final" (D).
Socialización	Exigencia y profundidad	• Preguntas de fondo. Argumentación técnica	"La evaluadora... no hace preguntas hacia la superficie sino... hacia el fondo" (E). "Que lo puedan defender con bastante criterio" (D).
Investigación	Disposición investigativa	• Curiosidad y constancia. No quedarse en la superficie	"No ser mediocre investigando... ir siempre más allá" (E). "Afinando... la idea investigativa... preguntas articuladoras" (D).
Técnico	Integración currículo-práctica	• Puente básicas-aplicadas. Laboratorio/taller	"Antes... las estructuras son fijas... hay unas fuerzas... que... podemos dibujar" (E). "Cambiar los tiempos... y tener un laboratorio" (D).
Socialización	Cultura de mejora y excelencia	• Competencia sana. Estándares compartidos	"La actitud de competición... es lo que va generando excelencia en el estudiantado" (D).
Proyección	Identidad y proyección profesional	• Responsabilidad y puntualidad. Decisiones rápidas. Vocación	"La responsabilidad, la puntualidad" (E). "En el mundo laboral hay que actuar rápido..." (E).

Tabla 2: Categorías emergentes y subcategorías

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

El PI articula teoría y práctica al trasladar conceptos de ciencias básicas y áreas aplicadas a problemas reales, y su funcionamiento mejora cuando existen propósito compartido, reglas claras y trazabilidad por cortes, con acompañamiento cercano y alineación entre asignaturas. Expo Materiales opera como escenario de socialización pública y cierre del ciclo de los proyectos.

Se recomiendan equipos más pequeños, laboratorios y talleres activos y continuos, criterios compartidos y publicación oportuna de resultados, así como logística por etapas y tiempos distribuidos e intercambios interinstitucionales. Entre los retos se señalan tiempos ajustados, iteración de prototipos, escasez de información aplicada y la necesidad de evaluadores especializados.

El PI fortalece trabajo en equipo, liderazgo, comunicación y resolución de problemas, instala una ética del cuidado y afianza la gestión del tiempo y el uso de lenguaje técnico. Se evidencia un salto investigativo al transitar hacia repositorios, normas y literatura académica, con mejoras en escritura y oralidad. En la dimensión técnica, la defensa con criterio y la toma de decisiones justificadas se expresan en prototipos, modelos y póster, proyectándose a pasantías, sustentaciones futuras y decisiones en obra.

La efectividad del PI mejora cuando se evalúa proceso y resultado, atendiendo a qué se intentó, qué falló y cómo se reorientó la decisión. En consecuencia, se propone una metodología con rúbricas por resultados y ponderaciones explícitas, triangulación de evidencias (producto, proceso y desempeño), evaluador por equipo para seguimiento, 2–3 evaluadores con perfiles complementarios en momentos clave, devoluciones oportunas por corte, registro de decisiones y veredictos en el cierre.

Las prácticas de defensa técnica, comunicación profesional y toma de decisiones informadas evidencian la transferencia del PI a escenarios profesionales, fortaleciendo la identidad y la formación con proyección a pasantías y al trabajo en obra.

Con ajustes puntuales en evaluación y operación, el PI puede medirse con mayor precisión. Las acciones propuestas constituyen una ruta realista y transferible para valorar su impacto y mejorar la coherencia formativa en la Universidad La Gran Colombia.

6.2 Recomendaciones

Hacer un fortalecimiento del propósito y la gobernanza del PI con un documento marco claro (etapas, roles y calendario), además de hacer un comité que integre coordinación, docentes, laboratorios y biblioteca; así, todos sabrán para qué y cómo se trabaja. A partir de ahí, conviene asegurar la verticalidad e integración curricular: mapear los resultados de aprendizaje por semestre (de asignaturas básicas a aplicadas) y alinear criterios entre asignaturas en reuniones breves por corte. Se sugiere un micro-módulo de “Investigación 0” en primer semestre (búsqueda en repositorios, norma técnica, fichas de lectura y citación) con acompañamiento de biblioteca; la meta es que cada equipo lleve una bitácora de fuentes y evidencias desde el primer avance.

Se debe ser claro con la evaluación y por esta razón se recomienda adoptar una rúbrica común con triangulación de evidencias (producto, proceso y desempeño) ANEXO 3 y ponderaciones explícitas; además, asignar al menos dos evaluadores por equipo (uno disciplinar y otro metodológico) con un breve encuentro de homogeneización antes de las sustentaciones. Para cuidar el aprendizaje en el camino, se

propone hacer retroalimentación oportuna por corte (oral y con un registro corto), dejando acuerdos de mejora que se verifiquen en el siguiente avance. Con estos ajustes, la evaluación deja de ser un “veredicto final” y se convierte en una guía que acompaña todo el proceso.

Se sugiere hacer equipos de 3–4 estudiantes con roles explícitos (liderazgo, investigación, área técnica y comunicaciones) y actas de compromiso por corte; a la par, un calendario de laboratorios y talleres más activo, con un banco de prototipos para aprender de casos reales. Asimismo, la presentación en Expo Materiales puede volverse más pedagógica si se programa por bloques, se hace pública la rúbrica y se comunican los resultados el mismo día, reservando tiempo para preguntas técnicas. Cada equipo debe dar una comunicación oral técnica para que cada equipo tenga herramientas concretas para contar bien lo que hizo en el PI.

Finalmente, para conectar aula y mundo profesional, se propone una mentoría externa (industria e instituciones profesionales), pasantías/retos reales e intercambios interinstitucionales con repositorio de proyectos destacados. Se propone hacer seguimiento y mejora continua, mediante una bitácora digital por equipo, un tablero de control del PI a nivel de programa y un cierre semestral que revise datos de rúbricas, tiempos de retroalimentación y percepciones de jurados, con un plan de mejora concreto. Con estos pasos se busca una evaluación formativa, práctica significativa y apertura al entorno. El PI debe mantener un sello humano y, a la vez, ofrece evidencias sólidas para demostrar su impacto en las competencias que la carrera propone.

Bibliografía

- Alarcón López, H. F., Torres Alfonso, A. M., & Carreras Morales, M. (2021). Estrategia didáctica para la implementación del proyecto integrador en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. *Revista Conrado*, 17(79), 169–177. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1711>
- Aldana de Becerra, G. M., & Babativa Novoa, D. A. (2024). El proyecto de investigación como opción de grado. Entrevista al Dr. Edgar Orlando Cote Rojas. *Fedumar Pedagogía Y Educación*, 11(1), 200–205. <https://doi.org/10.31948/fpe.v11i1.4212>
- Aritio Solana, R. (2021). Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos. Claves para su implementación. *Universidad de La Rioja*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=785222>
- Atxurra, C., Villardón-Gallego, L., & Calvete, E. (2015). Diseño y validación de la Escala de Aplicación del Aprendizaje Cooperativo (CLAS). *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), 339-357. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.11917>.
- Córdova, I., y Molina Pérez, W. (2016). Desarrollo colaborativo de proyectos interdisciplinarios entre estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Fidélitas en Costa Rica y estudiantes de Ciencias Administrativas de la Universidad Internacional del Ecuador Extensión Loja. https://www.researchgate.net/publication/328466978_Desarrollo_Colaborativo_de_Proyectos_Interdisciplinarios_entre_Estudiantes_de_Ingenieria_de_Sistemas_de_la_Universidad_Fidelitas_en_Costa_Rica_y_Estudiantes_de_Ciencias_Administrativas_de_la_Universid
- De la Paz, J. V. B., Jiménez, C. P., Rivera, R. B., Ramos, L. A. B., & Campaña, D. M. (2024). Proyecto integrador: Propuesta de instrumento de evaluación de percepción de adquisición de competencias (iepac) (integrative project: proposal for an instrument to evaluate the perception of competence acquisition (IEPAC)). *Pistas Educativas*, 46(148), pp. 20-38. <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/3789>

- Carcelén-González, Ricardo & García Martín, Fernando. (2018). Arquitectura en formato Olimpiada: aplicación de la metodología de Proyectos a Secundaria. *En JIDA'18. VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura* (pp. 164–174). DOI 164-174. 10.5821/jida.2018.5457.
- Cárdenas-Velasco, K. (2023). Funcionalidad de las competencias investigativas en la aplicación del Proyecto Integrador de Saberes con estudiantes de pregrado. *Cátedra*, 6(2), 143–168.
<https://doi.org/10.29166/catedra.v6i2.4517>
- Cárdenas, G., & Henao Quintero, S. (2014). El proyecto integrador: estrategia para el desarrollo de pensamiento crítico. Una visión dialógica del concepto de calidad docente. *Entramados: educación y sociedad*, 1(1), Pp 251-265.
<https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1094/1139>
- Crook, C. (2013). Varieties of "togetherness" in learning—And their mediation. In M. Baker, J. Andriessen, & S. Järvelä (Eds.), *Affective learning together: Social and emotional dimensions of collaborative learning*. 1. pp. 78–119. https://www.researchgate.net/profile/Michael-Baker-44/publication/340825944_Affective_Learning_Together_Social_and_emotional_dimensions_of_collaborative_learning/links/6367b5412f4bca7fd039ad57/Affective-Learning-Together-Social-and-emotional-dimensions-of-collaborative-learning.pdf.
<https://doi.org/10.4324/9780203069684>
- Consejo de Educación Superior. (2013). *Reglamento de régimen académico*. Resolución RPC-SE-13-No. 051-2013. <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2018/Enero/Anexos%20Procu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>
- Estrada Esponda, R. D., López Benítez, M., & Gutiérrez Reyes, R. E. (2019). Estrada Esponda, R. D., López Benítez, M., & Gutiérrez Reyes, R. E. (2019). Experiencia metodológica para la integración de las asignaturas Diseño de Interfaces de Usuario y Desarrollo de Software II por medio de un

enfoque basado en proyectos. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*.

DOI: <https://doi.org/10.22335/rlct.v11i3.958>

Flores Guerrero, M. D., Rangel Aguilar, O., Ramírez Villarreal, D., García Ancira, C., & Del Ángel Ramírez, A. (2018). Desarrollo de las competencias en proyecto integrador vinculado con la práctica profesional en ingeniería Mecatrónica. *La Mecatrónica en México*, 7 (3). Pp 125 – 134.

<https://www.mecamex.net/revistas/LMEM/revistas/LMEM-V07-N03-04.pdf>

Fong Silva, W., Acevedo Barrios, R. L., y Severiche Sierra, C. A. (2016). Estrategia de investigación formativa en educación tecnológica: el caso del Proyecto Integrador. *Itinerario*

Educativo, 30(67), Pp 103–121. <https://doi.org/10.21500/01212753.2891>

Frank, M. P., Amin, K. E., Okoli, O. I., Van Engelen, R. A., & Shih, C. (2014). Expanding and improving the integration of multidisciplinary projects in a capstone senior design course: Experience gained and future plans. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.

<https://doi.org/10.18260/1-2--20457>

Gadzaova, L. P., Goverdovskaya, E. V., Alisultanova, E. D., y Moiseenko, N. A. (2021). Organized Online Learning of Students in Universities and Schools: Didactics and Methodology. *Propósitos Y*

Representaciones, 9(SPE3), e1181. <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1181>

Galeano Barrera, C. J., Zamudio-Peña, W. H., Duro-Novoa, V., & Martínez-Quintero, A. F. (2017). El potencial pedagógico del proyecto integrador como estrategia de aula: estudio de caso en el programa de Tecnología Industrial de la Universidad de Santander (UDES). *Ingeniería Solidaria*,

13(22), pp. 153-169. <http://dx.doi.org/10.16925/in.v13i22.1851>

Gonzaga Figueroa, A., Paucar-Cabrera, A., & Chuncho, C. (2024). La investigación formativa. Experiencias de la carrera Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Loja. *Región Científica*, 3(2),

2024294. <https://doi.org/10.58763/rc2024294>

- Grant, C.B. (2016). *Constructivism, The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*. Wiley <https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect160>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México. DOI:
<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Hewitt Ramírez, N. (2007). El proyecto integrador: una estrategia pedagógica para lograr la integración y la socialización del conocimiento. *Psychologia. Avances de la disciplina*, 1 (1). pp. 235-240.
<https://www.redalyc.org/pdf/2972/297224869006.pdf>
- Huffman, J. T. (2014, June), A Real-World Design Project in a One Semester Civil Engineering Capstone Design CoursePaper. *ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana*.
<https://doi.org/10.18260/1-2--19988>
- Jahnke, K., & Witmer, A., & Tan, M., & Witmer, G. F. (2016, June), Bringing a Cross-Disciplinary, Contextual Approach to International Service Engineering Learning. *Paper presented at 2016 ASEE Annual Conference & Exposition*. <https://doi.org/10.18260/p.26395>
- Jiménez Gómez, S., & Acevedo González, G. (2019). Metodologías de enseñanza activa en ingeniería. Caso práctico de proyecto integrador para las asignaturas de robótica industrial y control digital. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*.
<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/53>
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (2014) Cooperative learning in 21st century. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 30(3), 841–851. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201241>
- Lalangui Pereira, J. H., Valarezo Castro, J. W. ., Paucar Córdova, R. J. ., & Durán Apolo, J. L. . (2019). Proyecto integrador de saberes en la formación de profesionales en educación básica. *Revista Metropolitana De Ciencias Aplicadas*, 2(3), 159-166. <https://doi.org/10.62452/vy9b7468>

Ley organica de educacion superior, LOES (2018). Ecuador.

<https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>

Ley universitaria, Ley N.º 30220. (2014). Ministerio de Educación.

<https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/118482-30220>.

Ley Nº 24.521, (1995). ley de educacion superior.

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24521-1995-25394>

Medina Morón, E. M., Salinas Rodríguez, M. I., & Vargas Zuñiga, M. P. (2025). Medios de Enseñanza que

favorecen el Aprendizaje en Educación Superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La*

Investigación Y El Desarrollo Educativo, 15(30). <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2341>

Metáute-Paniagua, Piedad & Flórez-Osorio, Giovanni & Córdoba-Castrllón, Monica & Ospina-Pabón,

Miguel. (2020). Estrategia Pedagógica PICUR: un aporte a la autogestión del conocimiento en la

ingeniería de sistemas de Uniremington. *Revista Lasallista de Investigación*. 17. 252-275.

DOI:[10.22507/rli.v17n1a23](https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a23)

OECD (2019), Estrategia de Competencias de la OCDE 2019. *Competencias para construir un futuro*

mejor. <https://doi.org/10.1787/e3527cfb-es>.

Paz, Juan. Ramírez, Irma. Rosas-Burgos, Virginia. Contreras, Oscar. (2020). Proyecto interdisciplinario en

la enseñanza de la ingeniería para el fortalecimiento de las ciencias básicas. *Revista de*

Educación Superior. 11(21). DOI: 10.35429/JHS.2020.11.4.11.21.

PMI Project management institute. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos

(guía del pmbok) (6th ed.). *Project management institute, inc*. <https://www.pmi.org/->

[/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-](https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?v=66712958-a626-47f6-b285-b3f24cf29dc4&sc_lang_temp=es-ES)

[errata.pdf?v=66712958-a626-47f6-b285-b3f24cf29dc4&sc_lang_temp=es-ES](https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?v=66712958-a626-47f6-b285-b3f24cf29dc4&sc_lang_temp=es-ES)

Remolina Millán, A. ., & Barón Páez, L. . (2018). Organización: estrategia de potenciación del aprendizaje

colaborativo en el desarrollo de un proyecto integrador en ingeniería civil. *Encuentro*

Internacional De Educación En Ingeniería.

<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/361>

Remolina Millán, A., & Tijo López, S. J. (2020). Proyecto integrador para el desarrollo de competencias en la gestión de estudios y diseños de proyectos de construcción. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.762>

Remolina Millán, A., Barón Páez, L., Ramírez Velásquez, J. M., Ibáñez Pinedo, W., Blanco Muñoz, D. L., & Morales Abuabara, J. (2017). Proyecto integrador como estrategia de enseñanza-aprendizaje del área de la construcción en Ingeniería Civil. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2017*. Universidad Pontificia Bolivariana.

<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/488>

Remolina Millán, A., León Tejada, M. J., Cano Valencia, A., Mejía Aguilar, G., & Neyra Ramos, A. D. (2024). Proyectos Capstone como puente para la internacionalización e integración del currículo: Escuela profesional de ingeniería civil Universidad Católica San Pablo - Una experiencia de éxito. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*.

<https://doi.org/10.26507/paper.3590>

Remolina Millán, A., León Tejada, M. J., Tijo López, S. J., Mejía Aguilar, G., & Calderón Colca, Y. V. (2024b). Proyecto integrador piloto: una estrategia pedagógica y didáctica integral orientada a la internacionalización y la formación de alto nivel de los estudiantes de ingeniería civil. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.3591>

Rodríguez Borges, Ciaddy G., Bowen-Quiroz, Carlos A., Pérez-Rodríguez, Jesús A., & Rodríguez-Gámez, María. (2020). Evaluación de las capacidades de aprendizaje colaborativo adquiridas mediante el proyecto integrador de saberes. *Formación universitaria*, 13(6), 239-246. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600239>

- Rodríguez-Cisneros, L. M., Reascos-Trujillo, A. D. C., & Andrade-Cadena, J. V. (2019). Metodología para la formulación de proyectos de carrera en el sistema de educación superior. Experiencia de aplicación. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 367-388. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.18>
- Rodríguez Parra, P., & Vargas Guzmán, F. E. (2022). Integrating project, as a generator of competencies and learning outcomes. *Pensamiento Americano*, 15(30), 1-14. <https://doi.org/10.21803/penamer.15.30.463>
- Ruiz Benitez, M. A., Viere, M. E., Travaglia, E., Thangavel, K., & Servidia, P. (2025). Análisis del control de actitud con entradas acotadas para un pequeño satélite. XIII Congreso Argentino de Tecnología Espacial. Conference: 13er Congreso Argentino de Tecnología EspacialAt: Buenos Aires. https://www.researchgate.net/publication/390630867_Analisis_del_Control_de_Actitud_con_Entradas_Acotadas_para_un_Pequeno_Satelite
- Ruiz Morales, Y. A., (2019). Evaluación formativa y compartida para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Educere*, 23(75), 499-508. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35660262020>
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: Why Does Groupwork Work?. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 30(3), 785–791. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>
- Suárez Monzón, N., Martínez Hernández, A., & Lara Paredes, D. G. (2018). Interdisciplinariedad y proyectos integradores: un desafío para la universidad ecuatoriana. *Perspectiva Educativa*, 57(3). <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.57-Iss.3-Art.700>
- Torres, Á. F., Mendoza Yépez, M. M., & Cargua García, N. I. (2019b). El proyecto integrador de saberes: una oportunidad para aprender a aprender. *Revista Digital de Educación Física*. https://emasf.webcindario.com/El_proyecto_integrador_de_saberes.pdf
- Tobón, S. (2013). Los proyectos formativos: transversalidad y desarrollo de competencias para la

sociedad del conocimiento. México: CIFE. https://seminariorepensarlabioquimica.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/01/s26-srbq-fad910_sergio_tobon-3.pdf

Universidad La Gran Colombia. (2024). *Syllabus / Plan de aprendizaje*. Universidad La Gran Colombia.

Universidad La Gran Colombia. (2021). *Sistema de gestión curricular* (Acuerdo 022 del 28 de julio de 2021). Universidad La Gran Colombia.

<https://www.ugc.edu.co/sede/bogota/documentos/universidad/politicas-institucionales/sistemas-de-gestion-curricular.pdf>

Universidad La Gran Colombia. (2021b). *Política de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y creación artística y cultural*. Universidad La Gran Colombia.

<https://www.ugc.edu.co/sede/bogota/documentos/universidad/politicas-institucionales/investigacion-desarrollo-tecnologico-innovacion-y-creacion-artistica-y-cultural.pdf>

Zamora, V.H., & Alvarado, E.S. (2018). Proyecto integrador de saberes, evidencia del resultado de aprendizaje. *INNOVA Research Journal*, 3, 84-94. DOI:[10.33890/INNOVA.V3.N3.2018.444](https://doi.org/10.33890/INNOVA.V3.N3.2018.444)