

PARADIGMAS DE LA METODOLOGÍA CUANTITATIVA DESDE EL ENFOQUE DE LA INGENIERÍA

**César Gerardo León Velarde
Martín Sabino Gavino Ramos
Manuel Guillermo Narro Andrade**

ARCO
EDITORES ● ● ●

PARADIGMAS DE LA METODOLOGÍA CUANTITATIVA DESDE EL ENFOQUE DE LA INGENIERÍA

**César Gerardo León Velarde
Martín Sabino Gavino Ramos
Manuel Guillermo Narro Andrade**

ARCO
EDITORES ● ● ●

Editor Chefe

Ivanio Folmer

Bibliotecária

Eliane de Freitas Leite

Revisora Técnica

Gabriella Eldereti Machado

Diagramação e Projeto Gráfico

Gabriel Eldereti Machado

Imagem capa

www.canva.com

Revisão

Organizadores e Autores(as)

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva - Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Profa. Dra. Alicia Eugenia Olmos - Universidad Católica de Córdoba

Prof. Dr. Astor João Schönell Júnior - Instituto Federal Farroupilha

Prof. Dr. Alan Ricardo Costa - Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza - Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof. Dr. Carlos Adriano Martins - Universidade Cidade de São Paulo

Prof. Dr. Christian Dennys Monteiro de Oliveira - Universidade Federal do Ceará

Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos - Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos - Faculdade Sesi-Sp de Educação

Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch - Universidade Franciscana

Prof. Dr. Francisco Odécio Sales - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo - Universidade Católica de Brasília

Prof. Dr. Leonardo Bigolin Jantsch - Universidade Federal de Santa Maria

Profa. Dra. Liziany Müller Medeiros - Universidade Federal de Santa Maria

Profa. Dra. Marcela Mary José da Silva - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler - Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Michel Canuto de Sena - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profa. Dra. Mônica Aparecida Bortolotti - Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado - Universidade Federal do ABC

Prof. Dr. Roberto Araújo Silva - Centro Universitário Lusíada

Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira - Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin - Universidade Federal do Oeste da Bahia

Prof. Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández - Universidade Central “Marta Abreu” de Las Villas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Velarde, César Gerardo León

Paradigmas de la metodología cuantitativa desde el enfoque de la ingeniería [livro eletrônico] / César Gerardo León Velarde, Martin Sabino Gavino Ramos, Manuel Guillermo Narro Andrade. -- Santa Maria, RS : Arco Editores, 2024.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-5417-214-1

1. Engenharia 2. Engenharia - Estudo e ensino
3. Pesquisa qualitativa 4. Pesquisa qualitativa - Metodologia I. Gavino Ramos, Martin Sabino.
II. Narro Andrade, Manuel Guillermo. III. Título.

24-189502

CDD-620.0042

Índices para catálogo sistemático:

1. Engenharia : Pesquisa : Tecnologia 620.0042

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415



10.48209/978-65-5417-214-1

Este livro é o resultado de uma pesquisa científica em atividades de ciência e tecnologia.

Este trabalho foi submetido a uma revisão por pares externos duplamente cega (double-blind) antes da publicação.



CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I.....	13
COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS.....	13
1.1. Definición de competencia.....	14
1.2. Clasificación de competencias.....	15
1.3. Competencias investigativas: concepto.....	18
1.4. Tipos de competencias investigativas.....	21
1.5. Desarrollo de competencias investigativas.....	24
1.6. Dimensiones de las competencias investigativas.....	26
CAPÍTULO II.....	29
INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA.....	29
2.1. Investigación cuantitativa: generalidades.....	30
2.2. Tipología de la investigación cuantitativa.....	31
2.3. Métodos cuantitativos.....	35
2.4. Investigación cuantitativa: fases.....	38
2.4.1. Fase conceptual.....	38
2.4.2. Fase de planeación y diseño.....	39
2.4.3. Fase analítica.....	41
2.4.4. Fase de difusión.....	42
CAPÍTULO III.....	44
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA.....	44
3.1. Investigación científica en ingeniería.....	45

3.2. Métodos de investigación.....	47
3.3 Metodología de investigación.....	51
3.3.1. Formulación del problema.....	52
3.3.2. Marco teórico.....	53
3.3.3. Análisis.....	55
3.4. Elaboración de trabajos de investigación: aspectos formales.....	58
CAPÍTULO IV.....	61
COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES PARA EL DESARROLLO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN UNA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS.....	61
CAPÍTULO V.....	81
EXPECTATIVAS DE LA METODOLOGÍA CUANTITATIVA A NIVEL DE LAS INGENIERÍAS.....	81
5.1. Panorama sobre la metodología de investigación en ingeniería.....	82
5.2. Competencias investigativas en estudiantes de educación superior....	84
5.3. Importancia de rol docente en el desarrollo de trabajos de investigación..	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	100
SOBRES LOS AUTORES.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias investigativas.....	20
Tabla 2. Los procedimientos de la ciencia y la ingeniería.....	46
Tabla 3. Tipos de investigación.....	56
Tabla 4. Operacionalización de variables.....	63
Tabla 5. Variable 1 Conocimientos en metodología e investigación en general	64
Tabla 6. Conocimiento del planteamiento del problema.....	65
Tabla 7. Conocimiento del marco teórico.....	66
Tabla 8. Frecuencias de conocimiento de metodología.....	67
Tabla 9. Conocimiento del análisis e interpretación de resultados.....	68
Tabla 10. Conocimiento sobre las conclusiones y recomendaciones.....	69
Tabla 11. Frecuencias de conocimientos sobre normativas de presentación y procedimientos.....	70
Tabla 12. Variable 2. Frecuencias de actitud hacia el desarrollo de trabajos de investigación.....	71
Tabla 13. Frecuencias a nivel cognitivo.....	72
Tabla 14. Frecuencias a nivel emocional.....	73
Tabla 15. Frecuencias a nivel conductual.....	74
Tabla 16. Promedios generales de variables y dimensiones.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de la competencia investigativa en unidades y elementos.....	21
Figura 2. <i>Interrelación entre las dimensiones de la competencia científica..</i>	26
Figura 3. Distribución porcentual de la variable metodología e investigación en general.....	64
Figura 4. Distribución porcentual de la dimensión planteamiento del problema.....	65
Figura 5. Distribución porcentual de la dimensión conocimiento del marco teórico.....	66
Figura 6. Distribución porcentual de la dimensión conocimiento de metodología.....	67
Figura 7. Distribución porcentual de la dimensión conocimiento del análisis e interpretación de resultados.....	68
Figura 8. Distribución porcentual de la variable actitudes hacia el desarrollo de trabajos de investigación.....	69
Figura 9. Distribución porcentual de dimensión conocimientos sobre normativas de presentación y procedimientos.....	70
Figura 10. Distribución porcentual de la variable predisposición hacia el desarrollo de trabajos de investigación.....	71
Figura 11. Distribución porcentual de dimensión cognitiva.....	72
Figura 12. Distribución porcentual de dimensión emocional.....	73
Figura 13. Distribución porcentual de dimensión conductual.....	74
Figura 14. Niveles promedios de conocimiento y actitudes del 1 al 3.....	76

RESUMEN

La metodología de investigación es un elemento esencial en todos los proyectos académicos porque permite la obtención de datos confiables y precisos, los cuales son necesarios para hacer inferencias y sacar conclusiones del objeto de estudio. En el área de ingeniería, se suele utilizar una metodología cuantitativa, ya que se requiere analizar numerosos datos; por ello, es importante que los estudiantes desarrollen sus competencias investigativas a fin de que puedan realizar un correcto estudio, siempre con el apoyo del docente. El presente libro se estructura en cinco capítulos: cuatro teóricos y uno de investigación. Respecto a la investigación propiamente dicha, incluida en el capítulo 4, se establece como objetivo identificar las competencias de los estudiantes respecto al desarrollo de trabajos de investigación en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), periodo 2023 y 2024. A partir de esto, se concluyó que los estudiantes presentan mayor dificultad a elaborar la metodología y realizar el análisis e interpretación de los resultados.

Palabras clave: ingeniería, metodología, investigación, competencias, universidad

ABSTRACT

Research methodology is an essential element in all academic projects because it allows obtaining reliable and accurate data, which are necessary to make inferences and draw conclusions about the object of study. In the area of engineering, a quantitative methodology is usually used, since it is necessary to analyze numerous data; therefore, it is important that students develop their research skills so that they can carry out a correct study, always with the support of the teacher. This book is structured in five chapters: four theoretical and one research chapter. Regarding the research itself, included in chapter 4, the objective is to identify the competencies of students regarding the development of research work in the Faculty of Industrial Engineering at UNFV, period 2023 and 2024. From this, it was concluded that students have greater difficulty in developing the methodology and performing the analysis and interpretation of the results.

Key words: engineering, methodology, research, competences, university

INTRODUCCIÓN

La investigación en la universidad posee un rol esencial en la formación académica de los estudiantes porque les brinda la posibilidad de desarrollar sus competencias y de poner en práctica los conocimientos que adquirieron en el aula. Mediante la investigación, los estudiantes pueden profundizar un tema en particular y analizarlo detalladamente para obtener información del objeto de estudio, lo cual tiene cierta relevancia en el campo académico, ya que el estudio efectuado amplía los conocimientos de dicha temática y sirve como antecedente para que futuros investigadores aborden un tema de naturaleza similar. Ante este panorama, las universidades deben proveer las herramientas necesarias para incentivar la investigación en sus estudiantes y contar con un equipo docente capacitado en la metodología, con el propósito de que las dudas de los estudiantes puedan ser respondidas apropiadamente y estos sean orientados hasta la culminación del proyecto.

En el área de ingeniería, la metodología de investigación que suele aplicarse es cuantitativa, ya que se relaciona con el estudio y el análisis de procesos operativos. En este tipo de metodología se suelen usar métodos estadísticos, algoritmos, entre otros, que facilitan el procesamiento y análisis de los datos. Se emplean porque demuestran ser útiles para obtener una visión panorámica sobre el objetivo de estudio, identificar los problemas a enfrentar, organizar grandes datos y plantear soluciones.

Para utilizar una metodología cuantitativa es preciso que los estudiantes posean conocimientos especializados sobre cada elemento que abarca, por ejemplo, técnicas, instrumentos y recursos para el análisis, a fin de que puedan obtener datos y presentarlos de forma comprensible. Además, es importante

contar con conocimientos sobre cómo plantear las preguntas, los objetivos, las hipótesis, el marco teórico, entre otros componentes de la investigación. En este aspecto, los estudiantes deben desarrollar sus competencias investigativas (con apoyo del docente) durante su estancia en la universidad para que sean capaces de realizar investigaciones confiables y aporten a la comunidad en general.

CAPÍTULO I

COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS

Actualmente, es preciso comprender los nuevos cambios desde un enfoque basado en la formación de competencias, que le permita al profesional usar sus conocimientos para realizar propuestas ajustadas a las diversas necesidades del entorno. Y es que los distintos ámbitos sociales requieren ahora de individuos con diversos atributos diferenciales para desempeñarse con idoneidad en sus respectivos campos laborales. Tales capacidades son ahora la base primordial de una serie de iniciativas formativas que orientan el aprendizaje en la búsqueda de la más alta calidad y competitividad, ofreciendo para ello las nociones, indicadores y herramientas que permitan desarrollar las habilidades lingüísticas, técnicas, metodológicas, cognitivas y de integración social a distintos colectivos, ceñidas todas a los requerimientos de cada práctica profesional.

En tal sentido, los centros de estudio cumplen un rol importante al momento de garantizar un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita al discente adquirir las competencias genéricas y específicas necesarias, incluyendo en el currículo la formación investigativa. Con ese fin, será necesario centrarse en el estudiante como el protagonista activo de su propio conocimiento, para que, a través del método científico, sea capaz de identificar problemas, descubrir nuevos saberes e interpretar a través de una reflexión profunda los diferentes fenómenos que se producen en el ambiente. Asimismo, el rol del docente debe contribuir a fomentar estrategias que procuren la generación de ideas novedosas y enfoques abstractos, que reten a la forma tradicional de aprender para dar paso al propio desarrollo cognoscitivo y un punto de vista crítico.

1.1. Definición de competencia

Las competencias son un conjunto de características propias, logradas en las experiencias de aprendizaje, y que diferencian a la persona cuando demuestra un desempeño superior en los distintos ámbitos de la vida. Durante los últimos años, el uso institucionalizado de este concepto ha sido aplicado en el desarrollo de la educación y la formación profesional, en un contexto en el que la globalización incita la aparición de nuevos enfoques y teorías del conocimiento. Tales competencias deben ser susceptibles de ser desarrolladas para luego evaluarlas mediante herramientas basadas en estándares específicos. El aporte valorado será el punto de inflexión que determine una posición ventajosa del individuo, y su éxito para ejecutar actividades de forma destacada. Comprender las destrezas humanas da pie a conocer otros conceptos ligados a su definición (Lora *et al.*, 2020):

- **Conocimientos:** es toda la información acumulada y disponible para llevar a cabo alguna actividad. Están integrados por diversos procesos, actitudes y significados conceptuales que logran trascender cuando la persona los selecciona para resolver problemas, incidentes o superar retos, propiciando un cambio de comportamiento.
- **Habilidades:** se refieren a la posibilidad y disposición de las personas para realizar de manera correcta una tarea que implique esfuerzo físico o mental. Se relacionan con la personalidad de los individuos y resultan de instrucciones iniciales; además, fomentan el deseo por un aprendizaje permanente; por lo tanto, nunca se termina de ser competente, pues se van conociendo cosas nuevas a lo largo de la vida.
- **Actitudes:** son comportamientos conscientes que buscan solventar una situación específica; su puesta en práctica cobra sentido cuando hay una reflexión acerca de las consecuencias y descuidos sobre el proceso de solución. Esto posibilita que las competencias no se estandaricen, y puedan reorientarse a fin de mejorar y provocar nuevas alternativas de acción.

En la actualidad existen varias definiciones para el concepto de competencia, que se ampliaron hasta abarcar aspectos sociales y emocionales. Estos nuevos enfoques terminaron por modificar el término original de “inteligencia” y pusieron especial énfasis en criterios conformados por valores, rasgos, motivaciones, sentimientos como la comprensión y más, requeridos para actuar no solo en el plano educativo o profesional, sino para llevar una satisfactoria vida en sociedad. Por lo mismo, es posible determinar si una persona es competente a través de los conocidos “factores diferenciadores de éxito”, los cuales se formulan desde una mirada holística del aprendizaje, donde se combinan el comportamiento, la cognición y la experiencia (Akella, citado en Echevarría y Martínez, 2018), integrando el saber hacer, saber estar, saber ser y los conocimientos de la persona.

Las competencias pueden ser consideradas como conocimientos tácitos estrechamente relacionados con los rasgos de personalidad de las personas; motivo por el cual, cada una posee una reacción diferente frente a determinados estímulos. Bajo esas consideraciones, son de gran ayuda para la autoidentificación de perfiles de liderazgo, o de quienes eligen pasar inadvertidos; ello configura el tipo de respuesta a las vicisitudes que se presenten, dependiendo del grado de motivación y el proceso de reflexión al que se llega en torno a los objetivos propuestos. Finalmente, es importante apuntar lo señalado por Díaz, citado en Anderson *et al.* (2022), sobre cómo las competencias no resultan imperecederas, es decir, no son para siempre; por lo tanto, es importante actualizarlas, pues en el momento presente, lo conocido hoy posiblemente no será relevante mañana.

1.2. Clasificación de competencias

El complejo escenario global de hoy, requiere de maneras diferentes para abordarlo. Se trata de un momento histórico fuertemente influenciado por la economía, la cual propicia el continuo desarrollo de mercados caprichosos e

inestables que requieren de profesionales diligentes y calificados para gestionar la gran cantidad de información acumulada. Y es que en esta llamada “sociedad del conocimiento”, este pierde valor cuando no es posible emplearlo para responder con éxito a determinadas situaciones conflictivas; es una capacidad que resulta de un proceso previo, y que incluye las actividades de búsqueda, procesamiento y análisis de los saberes (Espinoza y Campuzano, 2019). Así pues, para llevar a cabo una tarea se requiere de cualidades estandarizadas como la eficiencia o la responsabilidad, junto con otras destrezas inherentes a una carrera en particular.

El auge de las competencias en los sectores educación y trabajo están íntimamente vinculados con la constante preocupación del mundo empresarial por la competitividad y una cultura de calidad. La necesidad de favorecer lo teórico y transmitirlo eficazmente implica ahora considerar ese componente actitudinal que permita apreciar la disposición y el desempeño del individuo para ejecutar un quehacer específico y desenvolverse en la sociedad. En ese sentido, las competencias se hacen evidentes al momento de enfrentar una tarea; durante esa interacción, emergen los saberes y las capacidades disponibles para resolver, pero que no siempre son adquiridas de antemano. Al respecto, es crucial resaltar la pertinencia de las competencias para incidir de manera contundente en los cambios de la sociedad; estas pueden clasificarse en:

- **Competencias básicas:** son el eje de las primeras etapas formativas del individuo; a través de ellas es posible procesar la información y concebir otras competencias. Están conformadas por una combinación de destrezas, conocimientos, actitudes y habilidades cognitivas esenciales para desenvolverse correctamente en contextos sociales y ámbitos laborales diversos. Se consideran ocho competencias básicas:

1. Competencia en comunicación y lingüística
2. Competencia matemática

3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
4. Competencia social y ciudadana
5. Competencia cultural y artística
6. Competencia para aprender a aprender
7. Competencia digital y tratamiento de la información
8. Autonomía e iniciativa personal

• **Competencias genéricas:** son aquellas habilidades, actitudes y saberes comunes, aplicables a diversos ámbitos de desempeño y transversales a varias profesiones. Favorecen la gestión y consecución del empleo, competir con éxito y afrontar las exigencias laborales; sin embargo, no están ligadas a una ocupación en particular. Algunas de este tipo son:

- Trabajar en equipo
- Adaptación al cambio
- La innovación
- El sentido de la pertenencia
- Habilidades en el uso de las TIC
- El razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo
- La gestión del tiempo

• **Competencias específicas:** propias de cada ocupación o profesión; se adquieren a través de procesos específicos y contenidos relativos a las áreas básicas del saber humanístico; además, tienen un alto grado de especialización. Entre ellas están:

- Conocimientos instrumentales, habilidades de investigación, conceptos y teorías
- Estilos de trabajo que definen una disciplina concreta
- Competencias para dominar un saber y aplicarlo a un ámbito específico

En el contexto laboral actual, se precisa de un colaborador que tenga ciertas características de flexibilidad, adaptabilidad, iniciativa y creatividad para llevar a cabo múltiples tareas. Por tal motivo, resulta conveniente prestar mayor atención a las competencias genéricas o habilidades socioemocionales, las cuales marcan una ventaja competitiva, pues poseen atributos diferenciales que se desarrollan a lo largo de toda la vida y en diversos contextos formales e informales (Vera, 2021). Si bien las competencias ya mencionadas conforman una estructura dinámica de atributos que describen el talento de la persona, las habilidades genéricas se refieren a una serie de recursos instrumentales, interpersonales y sistémicos, muy valorados en las profesiones porque mantienen un fuerte vínculo con la motivación y los valores del empleado para cumplir con los objetivos propuestos.

1.3. Competencias investigativas: concepto

La reflexión analítica y el debate crítico son parte esencial de todo sistema de educación encaminado a formar personal altamente calificado, que responda al dinamismo generado por las tecnologías de la información, los medios de comunicación y la expansión de la conectividad a nivel global. El desarrollo de competencias investigativas en las casas de estudio no es solo una necesidad de los tiempos actuales, sino que se vincula a la evolución misma del conocimiento, base del progreso de la civilización humana y la producción de ideas innovadoras que han permitido alcances tecnológicos jamás concebidos. Por lo tanto, es crucial considerar la investigación científica como una actividad estrechamente ligada con la vocación académica, cuya metodología hace posible interpretar y transformar el entorno con la intención de crear una sociedad más justa y solidaria.

Dentro de las competencias que son transversales a todas las especialidades de estudio, las habilidades investigativas se caracterizan por generar un

rasgo distintivo en cada uno de los estudiantes, el cual les garantiza responder de forma conveniente a la incertidumbre de los mercados y las fluctuaciones de la sociedad actual (García y Aznar, 2018). Según Carberry *et al.* (2021), las habilidades investigativas son un abanico de cualidades personales, dimensiones cognitivas y metacognitivas que permiten elaborar un proyecto científico y ejecutar actividades de investigación. Ello supone hacer un uso efectivo de los recursos individuales como la motivación y la voluntad, junto con otros de carácter instrumental, afianzados en la instrucción profesional, y que incluyen las destrezas de la observación, el cuestionamiento, la experimentación y la reflexión, principalmente.

La cualidad de solventar con independencia distintos problemas, usando los métodos que brindan la ciencia y la tecnología, es consecuencia de una didáctica integral en la enseñanza de la investigación a cargo de la educación superior. Resulta productivo plantear medidas donde el discente asuma el papel de investigador, aplicando una combinación de saberes técnicos, epistemológicos, metodológicos y sociales, además de involucrarlos en trabajos grupales con sus respectivos roles, la utilización de vocabularios científicos y de técnicas procedimentales, así como el saber afrontar la frustración. En definitiva, las competencias investigativas hacen posible y sostenible el desarrollo de nuevos conocimientos, sobre la base de un pensamiento crítico, la problematización, comunicación oral y escrita, síntesis, abstracción, análisis y síntesis.

Tabla 1. *Competencias investigativas*

Muñoz <i>et al.</i> (2005)	Moreno (2005)	Ollares <i>et al.</i> (2009)	Orellana y Sanhueza (2011)
Competencias: Preguntar Observacional Analítica Instrumental	Habilidades para la investigación: Percepción. Instrumentales Pensamientos Conceptual Construcción social del conocimiento Construcción metodológica	Competencias: Organizativa Comunicacional Colaborativa	Metodología de la investigación Principios éticos Buscar información Lectura crítica Manejo inglés técnico Socializar resultados Publicar revistas Escritura científica Presentación en eventos científicos

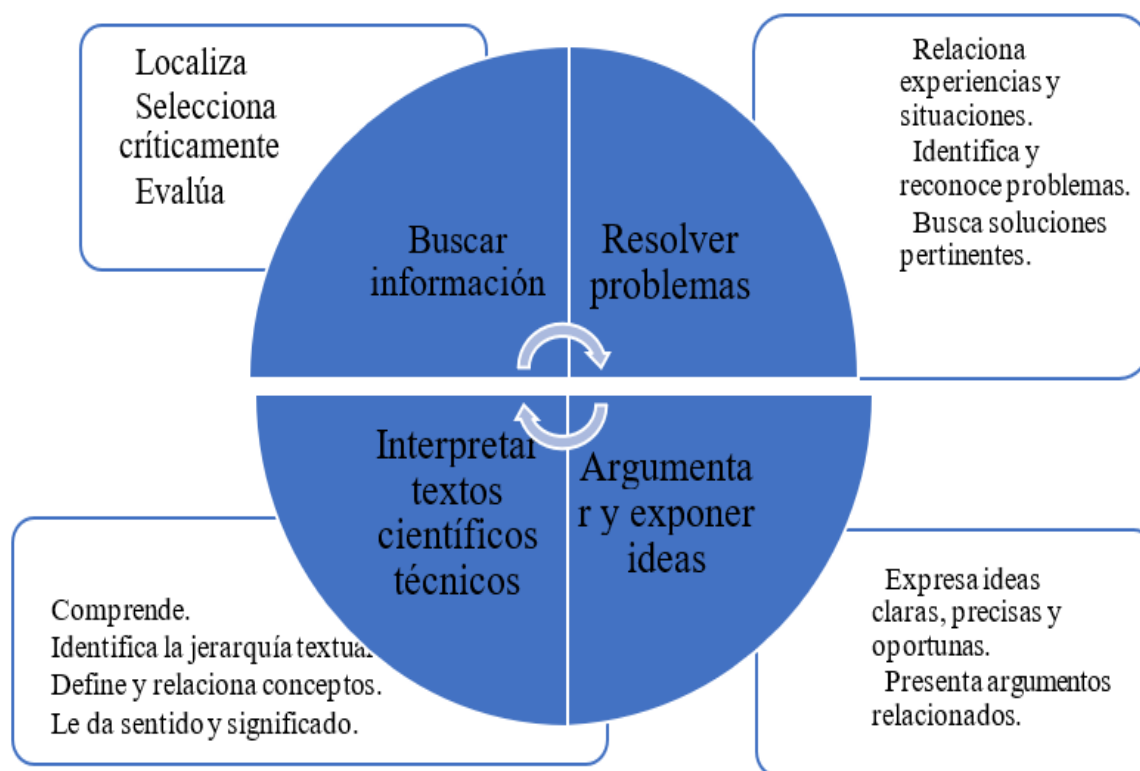
Nota. Tomado de Chalco (2019)

Los excesos de la vida contemporánea definen la imperiosa necesidad de tener egresados aptos para dirigir un aprendizaje propio e inacabable; en ese sentido, la promoción de las capacidades investigativas asegura la reflexión metacognitiva respecto a la pertinencia del fenómeno de análisis, y además provee la habilidad de la autorregulación durante el proceso de construcción del conocimiento científico. Para concluir, la comprensión de la importancia de favorecer la actitud investigativa en los estudiantes no solo debe recaer en la formulación de mecanismos administrativos y reglamentarios, sino que esto debe traducirse en la creación de sistemas de investigación flexibles y organizados, apoyados en la orientación especializada ofrecida por docentes que ostenten el perfil de investigadores calificados para la formulación de estrategias en las cuales confluyan las competencias requeridas para gestionar el conocimiento adecuadamente.

1.4. Tipos de competencias investigativas

Las competencias investigativas son un cúmulo de capacidades complejas que permiten transferir los conocimientos y aplicarlos en situaciones nuevas; sin embargo, su vigencia radica en la posibilidad que brindan para resolver problemas o crear nuevos conocimientos. De acuerdo con Espinoza *et al.* (2019), el desarrollo de las actividades para la investigación debe estar sujeto a un proceso sistemático del aprendizaje profesional, en el cual se desarrolle la capacidad de construir categorías de análisis y recrear modelos mentales acerca de un problema, con la intención de reflexionar y mejorar la comprensión de los sucesos que tienen lugar. Sin lugar a dudas, se trata de una experiencia sofisticada, donde se comprometen factores curriculares, técnicos, estéticos e institucionales, con una dimensión holística vinculada con lo ético y emocional.

Figura 1. Clasificación de la competencia investigativa en unidades y elementos



Nota. Tomado de Criado (2022)

En el contexto global de hoy, es importante estimular el razonamiento crítico del alumno, ya que, si bien en la cotidianidad lo lleva a cabo de forma intuitiva y espontánea, en el área académica requiere de métodos ordenados y concatenados que lo motiven a tomar las riendas de su realidad, siendo un protagonista activo y consciente del valor de su desempeño, el cual reposa en el “saber hacer” con sus conocimientos acumulados. Actualmente, las teorías acerca de las competencias investigativas se proponen desde diversos enfoques, y están preocupadas por lograr una mayor transparencia respecto al tipo de habilidades y los niveles requeridos para constituir un perfil profesional integral; además de la manera cómo deben evaluarse. Existen diferentes formas de clasificarlas; siguiendo el modelo de Buendía *et al.* (2018), estas competencias quedaron sintetizadas en la siguiente clasificación:

- **Competencias para preguntar:** se busca desarrollar la habilidad para enunciar preguntas hipotéticas, de repetición, contraste, experiencias, ejemplos, amistosas, descriptivas, estructurales o de lenguaje único, para efectos de una investigación cualitativa (lógica del descubrimiento) y cuantitativa (lógica de la verificación), formuladas con claridad y precisión para intentar aproximarse a la realidad.
- **Competencias observacionales:** la observación es el componente principal para el registro de incidencias que permitan comprender, cuestionar y formar un juicio crítico sobre el entorno. Por su intermedio, el investigador selecciona y decide qué registrar o analizar.
- **Competencias reflexivas:** se aborda el conocimiento a través de una evaluación autocrítica respecto al desempeño de la práctica profesional, midiendo avances, imitaciones y ausencias en el desarrollo del trabajo. Se concibe la reflexión como una práctica renovadora y autoformativa orientada a identificar problemas para evaluar su impacto y solución, asumiendo decisiones eficaces que permitan ver en cada evento un aprendizaje útil y un espacio propicio para la investigación.

- **Competencias propositivas:** tienen un valor estratégico en el proceso formativo; se busca optimizar la enseñanza-aprendizaje a través de propuestas o estrategias con soluciones a problemas detectados, utilizando conceptos teóricos y el método de la investigación científica.
- **Competencias tecnológicas:** permiten adoptar una serie de criterios de carácter técnico, procesos y funciones para la elección y aplicación de instrumentos en la recopilación de datos, la utilización de *software* para el análisis de la información, la exposición de resultados y otras funciones productivas específicas (Buendía *et al.* citados en Chalco, 2019).
- **Competencias procedimentales:** son el conjunto de habilidades necesarias para realizar, detectar, demostrar y activar un proyecto de investigación con precisión y eficacia. Establecen un orden secuencial con etapas definidas que se manifiestan mediante el diseño, experimentación, comprobación y sistematización de los resultados obtenidos durante todo el proceso en un informe escrito final (Castillo citado en Buendía *et al.*, 2018).
- **Competencias comunicativas:** referidas a la habilidad para generar y difundir los resultados alcanzados con la investigación, de forma oral o escrita, siguiendo un orden lógico y propio de la información a compartir. Plantean un intercambio de experiencias que permitan propiciar soluciones a problemas específicos.

También es posible mencionar a las competencias interrelacionales, o la destreza para relacionarse con armonía y motivación entre los miembros implicados en las actividades; partiendo del hecho de que toda decisión se ejecuta siguiendo los métodos democráticos y participativos, previas coordinaciones, para generar novedosos productos o confiables servicios. Las competencias cognitivas permiten construir habilidades intelectuales, ya que por medio de

ellas se conoce, comprende, analiza, compara y evalúa cuestiones vinculadas al estudio, y conducen a varias alternativas investigativas. Finalmente, las competencias analíticas permiten la comprensión profunda de la información recolectada para elaborar categorías de significado y jerarquizar los problemas diagnosticados, con el fin de obtener una comprensión amplia, por lo tanto, es una habilidad que se desarrolla con la práctica.

1.5. Desarrollo de competencias investigativas

La investigación científica cumple una función esencial en el ejercicio de la libertad y la soberanía de los pueblos. Mediante la ciencia se trasciende la complejidad del mundo y se cruzan las barreras de la ignorancia. Así lo resalta Houssay (2021), cuando sostiene que el bienestar, la salud, el poder, la riqueza y la independencia de las naciones dependen de la ciencia y sus descubrimientos; en consecuencia, se urge de un recurso humano altamente adiestrado en las capacidades investigativas, no solo para solventar las dificultades impuestas por la naturaleza, sino para desarrollar destrezas críticas, comprender los fenómenos ocurridos y su pertinencia en la vida del ser humano. Aquellas personas con carencias de investigación tienden a la obsolescencia peligrosa, en un ambiente laboral cada vez más exigente por las habilidades de análisis, la toma de decisiones efectivas y la capacidad de autogestión.

Los centros académicos son los encargados de propiciar la producción del conocimiento; por ello, el desarrollo de competencias investigativas en los discentes implica que todos los cargos académicos ostenten la profesión científica, así se garantiza la transmisión de los principios de la investigación científica, tecnológica, humanística y social. En esa línea, Rojas *et al.* (2020) reflexionan acerca de cómo la formación investigativa aporta al proceso académico, siempre que se alinee con la condición del docente y su tarea por fomentar un apren-

dizaje significativo. Para generar una cultura de la investigación, el catedrático debe orientar sus recursos a la adquisición de las habilidades de observación, argumentación, sistematización y cuestionamiento, con el fin de promover en el alumno su interés por la calidad y la creatividad, y dotarlo de la capacidad de gestionar el conocimiento.

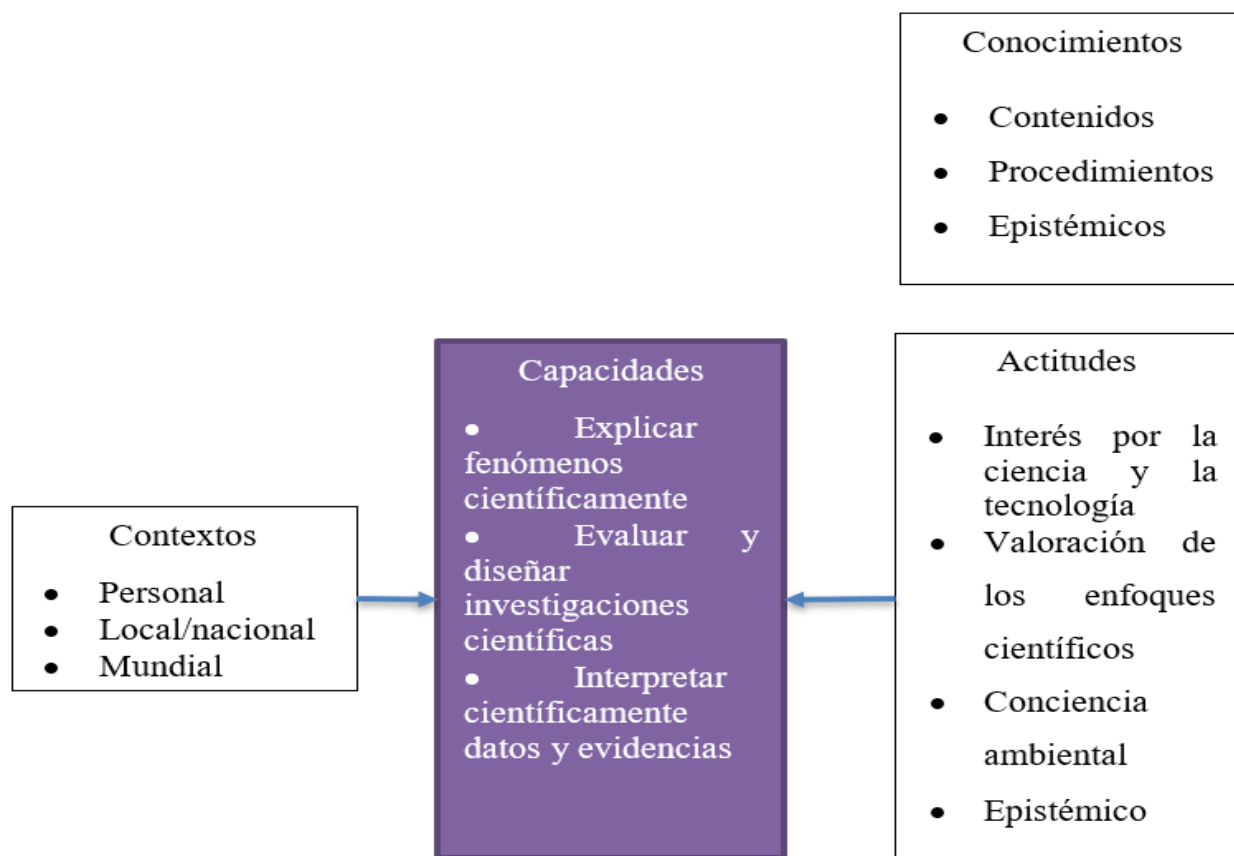
Al respecto, uno de los principales impedimentos para insertar la formación científica en el currículo de posgrado recae en la mala calificación docente para estimular el raciocinio crítico; pero, además, muchos de ellos encuentran dificultades para identificar sus propias debilidades en sus competencias investigativas. Por tanto, el maestro debe tener un perfil integral de investigador, consciente de su deseo por descubrir su entorno y transformarlo generando nuevas ideas; en definitiva, un experto motivado que comparte conocimientos y aprendizajes con sus pares, con la intención de reforzar los procedimientos científicos e inspirar a otros hacia el mismo objetivo. Promover la investigación multidisciplinaria permite disponer de profesionales imaginativos, con capacidad de innovar y responder a las necesidades de una nueva sociedad, en busca de un mejor estándar de vida.

Es posible incentivar el interés por la actividad investigativa desde temprana edad, en las etapas básicas educativas, procurando una experiencia cotidiana, equilibrada y didáctica, pero, sobre todo, amena, la cual pueda sostener la motivación por investigar en los niveles académicos subsecuentes. Sin embargo, se precisa de planteamientos con varios enfoques para desarrollar el conocimiento. Según Puig y Martín, citados en Oquendo (2019), para cimentar el espíritu de investigador en el plan didáctico resulta significativo fortalecer la relación del binomio alumno-docente, propiciando un encuentro cercano que abra la posibilidad de comenzar procesos de autonomía e iniciativa en el discente, incluyendo al contexto y sus inconvenientes habituales para ser abordados a partir de una praxis de la observación, experimentación y reflexión.

1.6. Dimensiones de las competencias investigativas

Gran parte de las vicisitudes en el mundo actual requieren ser manejadas bajo los criterios de la ciencia, aplicando sus métodos para intervenir y comprender lo que está ocurriendo. El profesional instruido en los principios científicos escapa de ese modo de aprendizaje tradicional que lo gobierna desde la memorización y limita su iniciativa para innovar y buscar resultados mayores. Ahora bien, la formación basada en el desarrollo de competencias promueve un recurso humano con dominios técnicos, potenciados en su especialidad de origen con la autonomía suficiente para interpretar el comportamiento y la influencia de diversos acontecimientos, contando con una base científica, la misma que le permite proponer mejoras novedosas, tomar decisiones audaces e influir en la transmisión y transformación de nuevos conocimientos bajo la mirada de la investigación (Toala *et al.*, 2019).

Figura 2. *Interrelación entre las dimensiones de la competencia científica*



Nota. Tomado de Pacheco (2020)

Es ineludible la preparación del estudiante como investigador; se trata de un agente capacitado para manejar los conocimientos precisos de la metodología científica, y competente en el uso de su instrumental para explicar los actos de la naturaleza. En tal sentido, aplicar de forma oportuna las competencias investigativas involucra, además de su práctica permanente, una serie de estrategias didácticas curriculares y extracurriculares que pongan énfasis en aquellos aspectos vinculados a la actividad de la investigación, como son las cuestiones epistemológicas, metodológicas, técnicas y sociales. Según lo expuesto por César (2023), los componentes considerados en el modelo científico, así como los actores de este proceso de exploración, responden fundamentalmente a tres dimensiones investigativas:

- **Dimensiones actitudinales:** referidas a determinadas características personales, como la madurez, autoestima, empatía, el sentido común, equilibrio emocional, carisma y, especialmente, la imaginación para innovar con vocación y entusiasmo. Tienen estrecha vinculación con el estado de bienestar y salud, los cuales permiten interactuar con el entorno y trabajar el problema objeto de estudio identificado usando el método científico. Además, son aprendidas de manera lenta y gradual a partir de las experiencias personales, el grupo social perteneciente, los pares, la familia y los medios de comunicación. Se componen de los aspectos cognitivos (desarrolla el conocimiento y creencias), afectivos (desarrolla los sentimientos y preferencias) y conductuales (son las intenciones o acciones manifiestas).
- **Dimensiones axiológicas:** permiten el estudio y análisis crítico de la realidad desde el punto de vista de los valores, los mismos que forman parte del investigador y se proyectan en los sujetos de estudio (Azuaje y González, 2018). Como en toda investigación, cada decisión está permeada de cuestiones morales y éticas, por lo cual el investigador debe demostrar su firme compromiso y responsabilidad con el proceso, adoptando una posición altruista en la búsqueda del conocimiento.

- **Dimensión estética:** pone énfasis en la sensibilidad del investigador para conectar consigo mismo e interactuar con el mundo. La persona es capaz de emocionarse y apreciar la belleza, expresando sus sensaciones de forma inteligible, coherente y lógica. Estas capacidades se desarrollan cuando el responsable de la investigación comunica los avances de su trabajo, sustentando sus descubrimientos o detallando en un informe el intrincado proceso de exploración; experiencias que le permiten transmitir su propio esfuerzo y el de los demás.

Por otro lado, Ayala y Barrera (2018) establecen tres dimensiones para las competencias investigativas; en primer lugar, la identificación y organización de la información, que alude a las fuentes conocidas sobre la temática a investigar, la posterior estructuración de los datos recabados con la estadística y un análisis de los aspectos que permitan llegar a conclusiones finales. Luego está la generación científica del conocimiento, cuyo fin es producir nuevos conceptos sistematizados, de impacto, involucrando el método científico, los factores motivacionales y las expectativas del investigador (Suarez *et al.*, 2022). Por último, la divulgación por medio de los canales pertinentes, referida a la difusión de un nuevo aporte a la ciencia a través de un artículo, ponencia o conferencia considerado como un acto trascendental para la disciplina y la comunidad académica (Vázquez, 2021).

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

La investigación científica es un proceso muy importante en el área académica porque permite solucionar problemas que afectan a la sociedad y mejoran la calidad de vida y el bienestar de los pobladores. Debido a la importancia que posee, en las universidades se han implementado cursos de Metodología de la Investigación con el objetivo de formar profesionales capaces de desarrollar una investigación. En esta asignatura, los docentes brindan el conocimiento necesario para que los estudiantes comprendan los conceptos básicos, además de proporcionarles recomendaciones u observaciones para que establezcan correctamente la problemática y hagan un estudio de calidad.

Uno de los temas más importantes que destaca en las clases de metodología es establecer el tipo de investigación que se aplicará. Al respecto, existe la investigación cualitativa y cuantitativa cuyo desarrollo es diferente porque en la primera se utilizan datos no numéricos y en la segunda, datos numéricos como la estadística. La investigación cuantitativa es un enfoque muy empleado en áreas como ingeniería y consiste en probar las hipótesis o teorías por medio de un análisis estadístico con la ayuda de gráficos o tablas. Para esto, el investigador recopila una gran cantidad de datos con el propósito de medir la frecuencia de un fenómeno y observar sus condiciones reales, con ayuda de programas para que los resultados sean analizados e interpretados con referencia al modelo teórico inicial.

Es preciso destacar que una investigación cuantitativa brinda diversas ventajas: comparabilidad, objetividad, fiabilidad, rápido procesamiento de da-

tos, generalización de los resultados, diversas opciones para presentar los resultados (tablas o gráficos), evita los sesgos porque las pruebas son estructuradas y los resultados son objetivos, y una fácil comparación entre los resultados. Sin embargo, una de sus mayores desventajas es la obtención de una muestra muy grande, lo cual suele ser complicado de hallar. En este aspecto, es importante que antes de utilizar la investigación cuantitativa se analice si es factible realizarla para evitar cometer cualquier error durante la investigación.

2.1. Investigación cuantitativa: generalidades

La investigación cuantitativa es un tipo de estudio que se enfoca en la recopilación y análisis de datos numéricos y en el uso de instrumentos estadísticos para obtener resultados exactos. La investigación cuantitativa es una rama de la ciencia muy importante para la elaboración de las investigaciones, principalmente, en el área de ingeniería; es utilizada en las áreas en que se trabaja con datos numéricos y cuyos resultados dependen de la información cuantificable. Se basa fundamentalmente en contradecir o demostrar una hipótesis por medio de los datos numéricos obtenidos, para lo cual utiliza encuestas a fin de recolectar datos. Este es un proceso que debe ser realizado de manera organizada y sistemática cumpliendo con la validación de los instrumentos y la confiabilidad de datos (Calizaya *et al.*, 2020).

Martínez (2021) señala que la investigación cuantitativa es aquella en la que utilizan datos numéricos, los cuales son analizados por medio de métodos estadísticos. Suele comenzar con la formulación de una hipótesis para, luego, buscar evidencias que refuten o apoyen la hipótesis. Los datos recolectados para este tipo de investigación son cuantitativos y se registran de manera numérica. Una investigación cuantitativa se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Recopilación de datos precisos y confiables: los datos recolectados tienen un alto grado de confiabilidad, ya que son precisos para realizar un estudio.

- Presentación de información relevante: los datos pueden ser mostrados a través de gráficos o tablas para facilitar la comprensión de la información.
- Uso de diversas herramientas: se utilizan programas de computadores o cuestionarios para recopilar y analizar los datos.
- Uso de diseño experimental: al tratar de buscar usualmente las relaciones de causa y efecto entre las variables se aplican diseños experimentales complejos para manipular las variables y comprobar los resultados.
- Análisis de datos: en este tipo de investigación se suele trabajar con una cantidad de datos relativamente grandes; por ello, se utilizan métodos, como análisis estadísticos, o técnicas, como la *big data*, a fin de extraer conclusiones e identificar las relaciones entre las variables de estudio.

La investigación cuantitativa es considerada una vía fundamental para obtener información científica, ya que el investigador analiza los datos de manera pormenorizada para comprobar una teoría o un análisis. Para esto, es necesario que el investigador conozca los instrumentos que se utilizan para el manejo estadístico de la información con el fin de que pueda obtener datos verídicos y confiables, y realice sus hallazgos a partir de lo cuantificable y bajo una estructuración lógica (Galicia, 2019).

2.2. Tipología de la investigación cuantitativa

Gallardo (2019) indica que, en una investigación cuantitativa, el investigador se encarga de medir las variables de acuerdo con los objetivos del estudio; en ciertos casos, manipula la variable independiente para obtener los datos requeridos. Luego de que se obtienen los datos, los resultados del estudio son sometidos a diferentes pruebas estadísticas para comprobar si existe alguna diferencia significativa entre las variables de investigación.

Hay diversos autores, como Cazau (2006), que han tipificado la investigación cuantitativa en cuatro tipos: explicativa, correlacional, descriptiva

y predictiva; otros, en explicativa, correlacional, exploratoria y descriptiva (Gallardo, 2019). Actualmente, los tipos de investigación cuantitativa más representativos son los siguientes:

Estudio experimental

La investigación experimental es un proceso en que se somete a un grupo o conjunto de individuos a determinados tratamientos, estímulos o condiciones (variable independiente) con la finalidad de observar las reacciones o los efectos que producen en la variable dependiente (Herrera y Mendivil, 2023). Este tipo de investigación se caracteriza por lo siguiente (Gallardo, 2019):

- Manipulación de la variable independiente
- Comparación entre los grupos de datos
- Equivalencia estadística de los sujetos que forman los grupos que fueron formados al azar
- Empleo de estadísticos inferenciales
- Medición de la variable dependiente

Es preciso destacar que es una investigación utilizada para conocer los fenómenos sociales y naturales, por lo que también se caracteriza por describir, explicar, predecir y controlar las variables; por tanto, es un estudio sistemático, controlado, empírico y crítico. Fierro y Sotomayor (2019) señalan que es considerado con uno de los mecanismos más idóneos para realizar el análisis de la relación causa-efecto porque permite utilizar un grupo de control para la contratación de los resultados y tiene como ventaja principal permitir que se controle el factor exposición y las condiciones en que se realiza la investigación, por lo que hay un menor sesgo de confusión.

Estudio descriptivo

La investigación descriptiva es un estudio elaborado según la realidad de un acontecimiento y se caracteriza fundamentalmente por indicar un resultado claro y preciso, que proviene de una interpretación correcta del fenómeno. Guevara *et al.* (2020) sostienen que un estudio descriptivo se realiza cuando se

pretende describir todos los componentes de una realidad, fenómeno u objeto de estudio, es decir, se enfoca en detallar las características de la población. Para efectuar una adecuada investigación descriptiva se deben considerar los siguientes aspectos:

- La información brindada por un estudio descriptivo debe ser sistemática, precisa y verídica, por lo cual no se deben realizar inferencias sobre el objeto de estudio.
- Las preguntas de investigación deben ser originales.
- Los métodos que se utilizan para la recopilación de información son la encuesta, la observación y el estudio de casos. Cabe precisar que la encuesta proporciona datos cuantitativos y la observación, datos cualitativos.
- Es un estudio que no posee variables; por esta razón, el investigador no controla el fenómeno y solo se limita a la recolección de información.
- No es suficiente con presentar las características de objeto de estudio, sino también que los datos sean analizados y organizados de acuerdo con el marco teórico.
- Los datos obtenidos pueden ser comparados para clasificarlos en categorías. Se debe considerar que la relación no puede ser de causa-efecto, pues no se dispone de variables.

Estudio causal comparativo

Ortega (2023) señala que es un estudio que consiste en utilizar un conjunto de métodos con el propósito de identificar las relaciones causa-efecto del objeto de análisis. Los investigadores tienen la posibilidad de estudiar el efecto y la causa en retrospectiva, lo cual ayuda a identificar las causas y las consecuencias de las diferencias que existen en los diversos grupos objeto de análisis. Para realizar este tipo de investigación se consideran los siguientes aspectos:

- Se utiliza un método o varios con el fin de identificar las relaciones causa/efecto

- Las variables son representadas en un mínimo de dos grupos para realizar la comparación respectiva.
- El conjunto de individuos no es seleccionado al azar.
- Este tipo de investigación se aplica cuando las preguntas incluyen “cómo” y “por qué”.

Por otro lado, un estudio causal comparativo se divide en dos tipos: investigación comparativa retrospectiva y prospectiva. En el primer tipo se investiga un fenómeno en concreto luego de que se hayan generado los efectos para determinar si una variable incide en la otra. En la comparativa prospectiva, el investigador parte de las causas para determinar y analizar los efectos del objeto de estudio.

Estudio correlacional

Es un tipo de investigación cuantitativa en la que el investigador mide dos variables para determinar su relación. Su objeto de estudio es conocer el comportamiento de una variable en función con las modificaciones que se realiza a la otra variable; debido a esto, se pueden predecir comportamientos o extrapolar situaciones que pueden modificar la variable contraria. Es importante destacar que, si no se evidencia alguna relación entre las variables, no quiere decir que el procedimiento del estudio ha sido realizado incorrectamente. En una investigación de este tipo se suelen proponer hipótesis, las cuales pueden o no alcanzar un alto grado en los índices de correlación, ya que esta puede ser débil, baja, moderada o muy intensa (Ramírez, 2019). Un estudio correlacional posee las siguientes características (Guerrero, 2022):

- Ninguna de las variables es controlada porque no se tiene por finalidad investigar, sino determinar la relación entre estas.
- Se puede interrelacionar o medir diversas variables en situaciones de observación natural para evitar cualquier sesgo por parte del investigador.

- Permite determinar cuál es el grado de relación entre las variables, siempre que el investigador emplee técnicas apropiadas durante el tratamiento estadístico.
- Brinda información relevante para una investigación explicativa.
- Algunos de los estudios que se realizan en este tipo de investigación son los siguientes: determinar la relación entre los procesos pedagógicos y el tipo de evaluación; entre la planificación curricular y la gestión institucional; entre los logros de aprendizaje y los hábitos de estudio.

Cada uno de los tipos de la investigación cuantitativa deben ser aplicados considerando los objetivos del estudio y si se pretende relacionar o describir las variables.

2.3. Métodos cuantitativos

Los métodos cuantitativos son un conjunto de herramientas y técnicas utilizadas para realizar mediciones objetivas y el análisis estadístico de la información recolectada por medio de encuestas, cuestionarios o sondeos. Los métodos cuantitativos suelen ser estudios observacionales; es decir, el investigador no posee control sobre el proceso generador de datos y no es posible que se asigne de manera aleatoria un tratamiento. En términos de causalidad, estos métodos se emplean para identificar y conocer los posibles efectos causales; es decir, determinar en qué medida una variable es causada por otra (Atilano-Robles, 2023). Los métodos cuantitativos poseen las siguientes características:

- Los datos son recopilados utilizando los instrumentos de investigación estructurados.
- El tamaño de la muestra es mayor que en el método cualitativo.
- El estudio puede ser repetido o replicado, debido a que posee un alto nivel de confiabilidad
- Las preguntas de investigación pueden ser respondidas de manera objetiva.

- Los datos estadísticos o números se presentan en tablas, figuras o gráficos u otras formas no textuales
- El investigador emplea herramientas, como programas de computadora o cuestionarios, para la recopilación de datos.
- El estudio puede ser utilizado para generalizar conceptos, investigar relaciones causales o predecir resultados futuros.

Ahora, los métodos cuantitativos pueden ser de diferentes tipos, los cuales se describen a continuación:

Muestreo probabilístico

Se utiliza para obtener la muestra. Es entendido como un sistema de patrón utilizado para obtener grupos pequeños de una población, para lo cual se puede utilizar métodos de selección: el método probabilístico, que es una técnica utilizada para conocer la posibilidad de que cada elemento que conforma el conjunto poblacional puede ser incluido en la muestra; el método no probabilístico, que es una técnica que depende de criterios, características, entre otros aspectos para elegir la muestra (Canaza & Mamani, 2021). Así también, es definido como un tipo de muestra estadística enfocada en el estudio y análisis de ciertos grupos de un conjunto poblacional por medio de la selección aleatoria. Se caracteriza principalmente por garantizar que todas las personas de la población posean las mismas posibilidades de selección para ser incluidas en la muestra (Escobar *et al.*, 2022).

Entrevistas

Es una técnica poco estructurada utilizada para la recopilación de información de manera profunda y detallada. Las preguntas que se elaboren deben ser de fácil entendimiento para que el entrevistado pueda comprenderlo y brindar su opinión (García, 2023). Para realizar la entrevista, el entrevistador debe comprobar que no haya mucho ruido en el lugar, evitar preguntas cerradas, cuidar su lenguaje corporal y no hacer muchas preguntas; además, debe presentarse y comunicar el objetivo de su investigación.

Cuestionarios

Es un instrumento estandarizado usado para el recojo de datos. Esta herramienta se encuentra constituida por preguntas que recogen la información de la muestra; dicha información -respuestas- es organizada y clasificada para contrastarla y establecer relaciones entre las variables de interés (Cárdenas, 2022). Los cuestionarios pueden ser realizados a través de la web, por correo electrónico y redes sociales.

Observación cuantitativa

Es un método utilizado para recopilar datos cuantitativos por medio de observaciones sistemáticas. Se enfoca en números y valores para realizar el análisis estadístico. A diferencia de la observación cualitativa, en la cuantitativa las variables que se observan son definidas y especificadas antes de iniciar el recojo de datos. Los investigadores registran lo que observan o perciben (datos auditivos, visuales, olfativos y táctiles) y minimizan las interacciones con los participantes observados.

Revisión de documentos

Es un método muy utilizado para la recopilación de datos de documentos existentes porque permite obtener de manera eficaz y eficiente los datos del pasado. La revisión se efectúa mediante tres vías (Parra, 2019):

- Registros públicos: se analizan los registros oficiales de una organización, por ejemplo, actividades estudiantiles, manuales de políticas, informes anuales.
- Documentos personales: abarca los relatos personales de las acciones, la salud, el comportamiento, el físico, entre otros de las personas. Por ejemplo, el peso, la altura y el recorrido de viaje de los estudiantes.
- Evidencia física: se consideran los logros previos de una organización o individuo en términos monetarios.

2.4. Investigación cuantitativa: fases

Para realizar una investigación cuantitativa se deben considerar las etapas que esta comprende, las cuales se dividen en cuatro, que, a su vez, están constituido por diversos componentes, los cuales se explican en los siguientes acápites.

2.4.1. Fase conceptual

Consiste en ordenar y sistematizar las inquietudes en preguntar, objetivos e hipótesis, después de haber elegido el tema de estudio (Babativa, 2017; Calizaya *et al.*, 2020).

Planteamiento del problema, objetivos e hipótesis

Para el planteamiento del problema, el investigador debe identificar el conocimiento faltante en el área de estudio o aquella información que aún no se ha comprobado. Para esto, debe elegir un área temática, elegir el campo de trabajo y aclarar los fines o resultados que se pretende alcanzar. Este paso es el más importante en el estudio porque engloba aspectos que son importantes para definir la idea del estudio y su ejecución en el tiempo. Para una correcta elaboración del problema, los objetivos y la hipótesis se debe considerar que todos deben ser claros (evitar ambigüedad), concisos y relacionarse entre sí.

Revisión de la literatura

Es una fase indispensable en los trabajos de investigación porque ayuda a situar el estudio y a sustentarlo conceptual y teóricamente. Permite localizar investigaciones anteriores (antecedentes) que poseen semejanza con el tema que se aborda, las cuales serán utilizadas en el apartado de discusiones para comparar los resultados obtenidos. Así también, posee importancia metodológica porque permite conocer cómo los autores definieron y operativizaron las variables de estudio, además, ayuda a identificar las limitaciones metodológicas, los resultados contrapuestos, entre otros (Arnau y Sala, 2020).

Construcción de un marco teórico

En el marco teórico se consideran los antecedentes (en ciertos casos se coloca en un capítulo aparte) y la teoría o marco conceptual. Para elaborar los antecedentes se deben identificar los estudios pasados que abordaron, por lo menos, una de las variables; estas investigaciones son importantes porque sirven como guía para elaborar el marco metodológico y para aclarar los temas que se aplican en el trabajo.

Para elaborar el marco conceptual se debe realizar la revisión bibliográfica y, posterior a ello, organizar los conceptos encontrados. La redacción de los conceptos debe ser clara y evitarse la información “de relleno”, es decir, aquella que no se utilice en la investigación.

2.4.2. Fase de planeación y diseño

El investigador decide los métodos que utilizará para resolver el problema y comprobar la hipótesis. Así también, procede con el recojo de datos y los recursos que usará para el análisis de estos (Babativa, 2017; Calizaya, 2017).

Selección de la metodología de investigación

Para investigaciones cuantitativas, el diseño metodológico se determina para responder al problema y responder las hipótesis. En este paso se define el tipo de método que se empleará y, si es necesario, los controles científicos para mejorar la interpretación de resultados. El diseño puede ser experimental o no experimental. En el primero, el investigador interviene en las variables; en el segundo no se introducen cambios en las variables.

Identificación de la población, muestra, técnicas e instrumentos

La población es el conjunto de casos que comparten características similares y la muestra es el subgrupo de la población, la cual es determinada porque resulta difícil trabajar con el universo. Esta debe ser representativa de la población para que los resultados puedan ser generalizados. Es preciso destacar que

la población y la muestra deben ser elegidos considerando las preguntas y los objetivos de la investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres, 2018).

Las técnicas son el conjunto de procesos que permiten que el investigador establezca una relación entre el objeto y el sujeto del estudio. Algunas de las técnicas que más se utilizan son la observación (directa o indirecta) y la encuesta. Los instrumentos se utilizan para la recolección de datos de las variables de interés y los más usados suelen ser la entrevista y la escala de Likert.

Diseño del plan de muestreo

El diseño de un plan de muestreo consiste en elegir el método de muestreo para determinar el tamaño de la muestra. Para esto, se utiliza el muestreo probabilístico o no probabilístico (Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres, 2018).

- Muestreo probabilístico: todos los elementos de la población tienen la posibilidad de formar parte de la muestra. Es realizado mediante una selección aleatoria.

- Muestreo no probabilístico: la elección de las unidades que van a conformar la muestra no depende de la probabilidad, sino de aspectos de la investigación, como su contexto y sus características. La elección depende de las decisiones del investigador, quien considera ciertos criterios del estudio.

Plan de investigación

Antes de poner en ejecución la investigación, debe identificarse si se va a requerir apoyo económico para su realización; por ello, es importante que el investigador revise detalladamente el proceso de su estudio y realice un presupuesto para determinar la cantidad de dinero que va a utilizar. Este plan también sirve como garantía para demostrar que la investigación será de calidad y los recursos que se necesiten serán utilizados eficientemente.

Realización de la prueba piloto

La prueba piloto es un ensayo experimental realizado con el propósito de determinar la validez de los procedimientos y los métodos utilizados, y para

mejorar el proyecto o evaluar si puede ser llevado a cabo. Esta prueba posee diversos beneficios para el estudio porque permite conocer si la población es demasiado amplia, la hipótesis debe ser reformulada, la conceptualización es o no adecuada, entre otros.

2.4.3. Fase analítica

Se inicia después de haber culminado con la recolección de datos, los cuales se analizan para esclarecer el problema formulado y responder las preguntas planteadas (Babativa, 2017; Monje, 2011).

Análisis de datos

Los datos, por sí solos, no responden a las preguntas de investigación; por ello, es necesario procesarlos y analizarlos de manera coherente y ordenada para establecer relaciones o identificar patrones. En el análisis se fragmentan los datos para que puedan ser estudiados por separado y de manera minuciosa. Es una etapa en la que se utiliza el análisis estadístico por medio del cálculo de porcentajes, correlaciones, medios aritméticos, pruebas de significación, ponderaciones, entre otros, los cuales suelen ser realizados con programas para mayor precisión, ya que se efectúan operaciones matemáticas complejas.

Interpretación de resultados

Es la fase en que se analizan los resultados y se examinan las implicaciones de lo observado. Si el estudio contiene hipótesis, estas serán comprobadas para determinar si son o no verdaderas. Se recomienda aplicar los siguientes elementos (Abbadia, 2023):

- Utilizar cuadros y gráficos: los datos pueden ser presentados en diagrama de barras o diagramas circulares para que se muestren de manera organizada.
- Incluir una leyenda: agregar una leyenda para explicar los colores o los símbolos utilizados para que los lectores puedan comprender toda la información presentada.

- Contextualizar los datos: se puede incluir un resumen del tema o la hipótesis.
- Utilizar un lenguaje conciso y claro: se debe evitar el uso de jerga técnica o lenguaje complejo porque puede complicar la lectura del contenido.
- Destacar los resultados significativos: resaltar los hallazgos más relevantes, como los patrones entre grupos.

Discusión de resultados

Para una correcta discusión de los resultados, el investigador debe haber leído los antecedentes con el fin de identificar las similitudes o diferencias con los resultados que ha encontrado en su investigación.

2.4.4. Fase de difusión

En la última fase se presentan los resultados obtenidos y se responde a las preguntas de investigación (Babativa, 2017; Calizaya *et al.*, 2020).

Conclusiones

Es una fase importante porque un estudio que no presenta sus resultados carece de valor, ya que no está dando a conocer la información que halló. Para su elaboración, se consideran los objetivos del estudio, ya que por cada uno de estos se debe presentar una conclusión para que el lector compruebe si los objetivos fueron cumplidos y cuáles fueron los resultados a los cuales se llegó.

Recomendaciones

La finalidad de una investigación es contribuir con el desarrollo de la sociedad. Por eso es fundamental que, basándose en los resultados encontrados, se propongan recomendaciones para futuros investigadores o la misma sociedad. Estas son planteadas desde tres perspectivas: metodológica, académica y práctica. En las recomendaciones metodológicas se indica que el tema puede ser abordado utilizando otras metodologías; en las recomendaciones académicas se invita a las universidades a que continúen investigando el tema; en las re-

comendaciones prácticas, se indica dónde puede ser aplicada la investigación: comunidad, organización, sector económico, entre otros.

Bibliografía

Se incluyen los textos a los cuales se acudió para realizar el marco teórico y otros aspectos conceptuales. Incluye revistas, libros, medios electrónicos, entre otros. El estilo que se utilice depende de la carrera o los lineamientos de la universidad.

La investigación cuantitativa es importante porque permite que los investigadores obtengan conocimientos sobre hechos empíricos y puedan establecer relaciones entre sus variables de estudio. Por ello, es importante que los investigadores cumplan los pasos señalados para evitar cometer errores y su estudio pueda servir como un aporte a la comunidad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA

Actualmente, la ciencia y la industria se han unido para propiciar un acelerado crecimiento de las sociedades altamente industrializadas, cuyos resultados se ven reflejados en los beneficios que la innovación les viene ofreciendo en cuanto a comodidades y rapidez. En ese sentido, los países entienden la importancia del papel que juega la investigación científica en el mantenimiento de la eficiencia y competitividad en los mercados a nivel global. El perfeccionamiento de los procesos a lo largo de los años ha involucrado una alianza estratégica entre las actividades científicas, el desarrollo industrial y la tecnología, no solo para impulsar la creación de nuevas ideas de gran alcance y optimizar prototipos ya existentes, sino para desafiar los obstáculos que presentan los fenómenos del entorno y resolverlos procurando el menor impacto en la naturaleza.

Competir con éxito implica contar con una industria que se perfecciona sin cesar, una actividad que solo puede ejecutarse cuando se manejan los criterios científicos, dejando de lado el paradigma del empirismo a favor de una tecnología sustentada en las bases de la ciencia. Al respecto, la investigación ofrece una metodología sistemática que permite analizar el volumen de información pertinente y, a partir de ello, componer un marco de alternativas que facilite la inferencia de soluciones novedosas, hacer comparaciones para escoger la más adecuada, además de medir la repercusión de los resultados para solven-

tar las problemáticas que se enfrentan. En definitiva, la investigación científica aparece como el motor de todo progreso industrial, y es una oportunidad para conseguir adelantos de gran valor en la vida del ser humano.

3.1. Investigación científica en ingeniería

En el imaginario social no hay una diferencia clara entre las funciones de un ingeniero y el trabajo del científico. Es común pensar que la ingeniería se pliega a los principios de la ciencia, cuando lo real es que trasciende su marco de conocimientos, al tratar problemas y usar métodos de resolución de naturaleza muy diferentes. Según la historia, los grandes ingenios de la civilización humana se produjeron antes de conocer las nociones científicas de las máquinas; por lo mismo, cada dispositivo o ente artificial es consecuencia de alguna rama de la ingeniería, la cual ha evolucionado hasta adoptar algunos criterios científicos y tecnológicos, pero sin depender de ellos, pues su núcleo está inspirado en el arte y el diseño. Podría afirmarse entonces que la ciencia busca la verdad en el entorno; mientras que la ingeniería crea inventos físicos para facilitar la vida del hombre.

Tabla 2. Los procedimientos de la ciencia y la ingeniería

Meta	Ciencia	Ingeniería
PROCEDIMIENTOS	Búsqueda del conocimiento y su comprensión.	Creación de elementos y sistemas para las necesidades de la sociedad.
	Descubrimientos mediante la investigación controlada.	Invenciones, diseños, producción, operación y conducción.
	Análisis, generalización y síntesis de hipótesis.	Análisis y síntesis de los diseños y desarrollos.
	Reduccionismo, aislamiento y definición de conceptos distintos.	Combinar mediante la integración de las competencias demandadas, teorías, datos e ideas.
	Creación de valores expresados libremente.	Actividades siempre posibles de valorizar.
	Búsqueda y teorización de las causas.	Búsqueda y teorización de los procesos.
	Búsqueda de la mayor exactitud en la modelización.	Búsqueda de suficiente exactitud en la modelización.
	Diseño correcto de conclusiones basadas en teorías y datos exactos.	Diseño correcto de las decisiones basadas en datos incompletos y modelos aproximados.
	Destrezas experimentales y lógicas. Enlaces de pensamientos.	Diseñar, construir, planificar, ensayar, solucionar, decidir, ejecutar, destreza en la comunicación interpersonal.
	Usar la predicción para cambiar lo incorrecto o falso de las teorías y los datos base.	Buscar asegurar por acciones sucesivas, que las decisiones equivocadas se vuelvan exitosas.

Nota. Tomado de Cuevas *et al.* (2021)

Con el advenimiento de una sociedad moderna, marcada por el progreso tecnológico y el cambio de paradigmas incesantes, la investigación científica termina siendo relevante para la ingeniería. La capacidad de la ciencia para ge-

nerar conocimientos nuevos, de manera estricta y sistemática, se corresponde con la práctica del ingeniero, quien, inspirado en las leyes de las ciencias naturales y exactas, diseña, construye, opera, optimiza y gestiona los procesos y productos acordes con los retos y dificultades actuales (Fernández, 2023). Los países hoy en día requieren trabajar la innovación tecnológica para mantener su nivel de competitividad en el ámbito internacional; por lo mismo, deben fomentar la investigación científica para actualizar la información y, en estrecha colaboración con la ingeniería y el sector empresarial, intentar resolver los problemas técnicos de manera integral.

La investigación aplicada en la ingeniería se constituye en una labor controlada, creativa y sistemática, con el objetivo principal de acrecentar el conocimiento, desarrollar nuevas herramientas, estructuras e innovaciones que resuelvan problemas de índole tecnológico (Cuevas *et al.*, 2021). Su importancia no solo puede apreciarse a nivel social, económico y político; su capacidad para crear, modificar o enriquecer las artes y letras le otorga una implicancia de carácter cultural en los distintos ámbitos local, regional o global. Si bien la investigación es la base para encontrar las soluciones de manera intelectual y creativa, el ingeniero se caracteriza por ser un individuo con la capacidad imaginativa necesaria y el conocimiento técnico suficiente para desarrollar ideas funcionales; por tanto, es posible afirmar que la ingeniería es el equilibrio de ciencia, arte y tecnología.

3.2. Métodos de investigación

Crear nuevos conocimientos objetivos es fundamental para el desarrollo de la ciencia en su intento por resolver la veracidad o falsedad de postulados extraídos del entorno. Para afrontar esas dudas, se utilizan herramientas de investigación que permitan seguir pasos de manera sistemática y estructurada. A estas etapas se les conoce como método científico, el cual le permite al in-

investigador acercarse al funcionamiento de algún hecho concreto, libre de cualquier tipo de prejuicio o creencias personales. En palabras de Hurtado (2020), el método científico se hace relevante por su búsqueda incesante de verdades subjetivas para demostrar su existencia real; además, se trata de un proceso organizado y lógico que se basa en el análisis y la evidencia disponible para provocar resultados innovadores para la ciencia, por tanto, es un sistema con particularidades distintas a otras formas de indagar.

En la bibliografía actual no es posible advertir convergencias entre las consideraciones y los aspectos para clasificar métodos determinados; aun cuando la faena de investigación supone el dominio de lo teórico y el empleo correcto de las técnicas empíricas en algunos procedimientos un mismo método se utiliza como técnica y en otros se prefiere su carácter instrumental. De acuerdo con Buendía *et al.* citados en Fino y Vera (2020), los métodos investigativos se categorizaron bajo distintos enfoques epistemológicos de la subjetividad que les permiten coexistir unos con otros, compartiendo diferencias y elementos comunes ligados a la interpretación de los fenómenos sociales. En la literatura de hoy, se habla de métodos experimentales y no experimentales, cuantitativos y cualitativos, inductivos y deductivos, teóricos y prácticos, entre algunos otros como:

- **Método analítico-sintético:** la investigación es un proceso mental consciente e intencional, que descompone en partes y características la situación problemática en sus múltiples relaciones y permite una íntima interrelación entre el análisis y la síntesis para explicar la complejidad de cada elemento que conforma el hecho de estudio, lo cual se produce sobre la base de los resultados previos del análisis (Delgado y Romero, 2021); sin embargo, es probable que uno de ellos predomine en determinada etapa.

- **Método inductivo-deductivo:** evalúa dos formas de razonamiento, la inducción, que reconoce los factores comunes de los fenómenos individuales para conformar un conocimiento general; y la deducción, que pasa de un conocimiento global a una cadena de enunciados y aseveraciones siguiendo las leyes de la lógica. Para el proceso del conocimiento y la investigación científica, ambas se complementan, sometiendo las formulaciones teóricas a comprobaciones empíricas.
- **Método histórico-lógico:** resalta la importancia de las etapas cronológicas de los objetos para conocer su evolución, desenvolvimiento y desarrollo, con el objetivo de comprender su tendencia histórica. Mientras lo lógico se define como la teoría general de la esencia del funcionamiento y evolución de los fenómenos, para así comprender su camino histórico, uniendo la estructura del objeto y la concepción de su historia. Ambos aspectos permiten un análisis del hecho, en el movimiento y tiempo, para descifrar su trayecto cambiante, reflejar su naturaleza cualitativa y explicar las leyes de su proceso, captando las regularidades más relevantes.
- **Método hipotético-deductivo:** formula una hipótesis inferida por leyes, teorías o datos empíricos, para luego deducir su veracidad con la demostración o derivación de una o varias afirmaciones. Ello permite adelantar y verificar nuevas hipótesis, infiriendo conclusiones y estableciendo predicciones a partir de lo conocido.
- **Método genético:** detecta las condiciones originarias del desarrollo del fenómeno estudiado, en las cuales se resumen e integran sus atributos esenciales. Pretende estudiar las leyes y tendencias básicas en la evolución del objeto a partir del punto inicial, delimitando las etapas de su desarrollo, descubriendo los factores que lo condicionan y sus relaciones en el tiempo.

- **Método de modelación:** ofrece una explicación teórica de la realidad con base en una representación simplificada del objeto, y que plantea una correspondencia racional entre el modelo y lo representado, permitiendo el análisis y la explicación de las cualidades y relaciones entre los elementos del prototipo, independiente del individuo, así como esquematizar la realidad concreta o deseada. Además, resulta siendo ilustrativa, transformadora, traslativa, sustitutivo-heurística, aproximativa y explorativa-pronosticadora.
- **Método de ascenso de lo abstracto a lo concreto:** el pensamiento investigativo es un proceso que llega a lo concreto del objeto, a través de la descomposición de sus partes constitutivas para ser analizadas a profundidad, de manera aislada y sin rastro de interacción con otras. En consecuencia, el investigador debe plantear un sistema de abstracciones mentales, con el fin de interrelacionar la multiplicidad de sus propiedades esenciales obtenidas del estudio de las partes, hasta lograr una imagen integral que se corresponda con el objeto real investigado. Esta es la única forma de captar en el pensamiento, de manera gradual, el fenómeno evaluado con la totalidad de sus aspectos concatenados, pues un estudio no puede conocer todas las propiedades que lo caracterizan de manera inmediata.

La comunidad científica reconoce el papel significativo de los métodos en todo el proceso investigativo. Es una poderosa herramienta cuyas características la vuelven indispensable para avanzar en la búsqueda sistematizada, racional y ordenada de los conocimientos. Su aspecto de refutabilidad permite modificar aquellos hallazgos con nuevas evidencias de carácter fáctico; así es posible reproducir sus resultados en otros contextos, siempre bajo las mismas condiciones. En este contexto, menos técnico y más epistemológico, señalan Castillo y Belloni (2021), la relevancia de esta cadena de pasos radica en su

capacidad de construir las diferentes maneras de aproximarse a la realidad, lo cual implica la praxis adecuada de la metodología propia para la búsqueda y recolección de toda información pertinente a la problemática específica que analiza cada investigación.

3.3 Metodología de investigación

La investigación aparece junto con la curiosidad del ser humano, cuando este siente el impulso de conocer y comprender algún hecho que ha capturado su atención, pero busca descubrir aquello que está más allá de su apariencia. Involucrarse en este proceso de conocimiento, supone el manejo sistemático y metódico de una variedad de procedimientos y técnicas; es decir, se requiere de una metodología investigativa, la cual tiene como objetivo estudiar los distintos métodos para dividir la realización del estudio y, de esta manera, decidir la manera como se recaba, ordena y analiza la información obtenida, además del desarrollo de las nuevas ideas (Villanueva, 2022). En consecuencia, es posible adaptarla a cualquier disciplina, dependiendo de la materia de reflexión enfocada en lo científico, humanístico, educativo, jurídico y otras; por lo tanto, se elige la metodología más adecuada.

De acuerdo con Coelho (2020), la metodología de la investigación tiene como función principal elaborar, definir y sistematizar la variedad de técnicas y métodos pertinentes para abordar el objeto de interés en el estudio, exponiendo y describiendo los criterios de selección para, de esta manera, otorgarles validez y rigor científico a los resultados fruto del análisis final. En ese sentido, cuando los métodos son cuestionables en cuanto a su rigor y fortaleza analítica, la metodología lleva a cabo una evaluación de su valor como herramientas para explorar, explicar y argumentar los obstáculos del estudio, con la clara intención de afianzarlos en una experiencia investigativa donde se busca constantemente formular y reformular las hipótesis planteadas.

3.3.1. Formulación del problema

El punto de partida de toda investigación radica en la definición del tema de estudio; este debe despertar la curiosidad del investigador. En el caso de la ingeniería, se tiende a crear equipos multidisciplinarios; por ello, se recomienda elegir un motivo de conocimiento que corresponda a elementos cercanos al grupo, en el aspecto espacial, temporal o alguna consideración epistemológica personal relevante. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres (2018), plantear un problema de investigación implica delimitar la idea guía del análisis, de tal manera que el trabajo de consultar la bibliografía, recabar la opinión de los expertos y revisar los artículos científicos se oriente con mayor precisión hacia el tema de interés investigativo. Contar con un panorama más claro permite disponer de un cúmulo de datos y herramientas útiles para conocer mejor el problema:

- Factor de temporalidad (restringe el motivo a un espacio de tiempo).
- Factor espacial (circunscribe el problema a determinado lugar).
- Factor de clasificación (limita el problema a un género, especie, clase, etc.).

Es importante concebir al tema como un enorme apartado global que abarca una cantidad de problemas, por lo tanto; una vez precisado, se procede a redactar el planteamiento del problema en forma de pregunta. Toda problemática debe ser propensa a una verificación empírica; es decir, que pueda ser identificada en la realidad a través de la observación y experiencia del investigador; de esta forma, puede medirse como una variable observable o no latente. Al ser el problema una cuestión específica, es factible delimitarla con mayor precisión tomando en cuenta sus características, componentes y las categorías a las que corresponden; aun así, su formulación puede estar vinculada con problemas mucho más puntuales, los mismos que se utilizarán para comprobar las

hipótesis propuestas, de tal manera que permitan explorar los fenómenos, las poblaciones o variables.

Un punto crucial de redactar los problemas es priorizar la coherencia entre el problema general y los específicos, descrito de forma descendente para responder al concepto global mediante los más particulares. Así pues, es posible señalar que el problema investigativo es la razón central de realizar un estudio, el cual motiva su resolución a nivel empírico y teórico, además de repetir sus resultados en distintos contextos, pero aplicando iguales condicionantes. La relevancia de cualquier proceso de investigación se fundamenta en su trayecto histórico, que parte de la observación del problema, la utilización de técnicas de recolección de datos, la revisión profunda de los antecedentes, hasta la ejecución y término del proyecto. Estas vivencias reales permiten sacar conclusiones y aportar con soluciones óptimas, como profesionales creativos y reflexivos (Hernández *et al.*, 2018).

3.3.2. Marco teórico

El marco teórico es un paso indispensable previo a realizar cualquier estudio. Se refiere a la búsqueda científica del investigador, la cual consiste en una revisión exhaustiva de la literatura existente partiendo del tema escogido para adecuarlo al conjunto de información disponible en textos y artículos científicos, tesis, foros, reportes institucionales, informes de patentes, material audiovisual y páginas en línea. En palabras de Kumar, citado en Arias y Coviños (2021), esta labor fortalece la base teórica del conocimiento, especificando el qué, cómo, por qué y de dónde empieza la investigación, aclarando ideas e identificando la metodología más conveniente que permita contrastar los resultados del análisis final; para ello, los documentos deben provenir de fuentes válidas y confiables. Según Ñaupas *et al.* citados en Romero *et al.* (2021), el marco cumple las siguientes funciones:

- Amplía el campo de investigación, evitando desviarse del problema de estudio.
- Previene errores cometidos en estudios diferentes.
- Orienta en la elaboración del estudio bibliográfico.
- Evidencia aspectos clave para llevar a cabo una investigación.
- Propone nuevas líneas de estudio científico.
- Brinda un sustento verídico y científico del problema.
- Permite formular criterios básicos para especificar el problema.

De acuerdo con Romero *et al.* (2021), definido el problema y recopiladas las herramientas y metodologías para la investigación, se procede a decantarse por alguna teoría que fundamente el marco teórico conceptual. Para el investigador será importante acceder no solo a los grandes alcances de las teorías y los modelos; además es significativo conocer sus limitaciones, tomando en cuenta que la ciencia es dinámica y se va construyendo al compás de las nuevas refutaciones y aportes. La clave del pensamiento científico radica justamente en su capacidad de abstracción respecto a los fenómenos naturales y no a una gruesa colección de circunstancias. De otro lado, para llevar a cabo la correcta redacción del marco teórico, se debe tomar en cuenta (Arias y Covinos, 2021):

- La cantidad de autores citados depende del estudio, pero es crucial comparar las teorías y nociones para otorgarle confiabilidad al proceso.
- Cada título o subtítulo debe contrastarse con un mínimo de tres autores diferentes cuyas opiniones coincidan respecto al tema específico.
- Colocar las citas bibliográficas por cada texto obtenido de algún autor diferente, siguiendo las normas de elaboración para documentos escritos.
- Presentar un orden lógico por variables, dimensiones e indicadores.
- Se acepta una definición de treinta términos que no hayan sido conceptualizados en el marco teórico, siempre que ayuden a entender las frases en el estudio.

- Es posible una teorización comparativa de las perspectivas de los autores sobre el tema de estudio.
- La teoría debe ser suficiente para asegurar la veracidad del estudio y evitar vacíos en la información, sin restringir el número de páginas.
- Puede redactarse en tiempo pasado o infinitivo.
- Algunos recomiendan citar autores con menos de cinco años de antigüedad; sin embargo, puede incluir teorías pasadas dependiendo del aporte del autor.
- La creación de instrumentos para recolectar datos, el planteamiento de hipótesis y la operacionalización de variables, se basa en el marco teórico, por tanto, se debe citar autores alineados con el área de interés.

Adicionalmente, el marco teórico se constituye de un conjunto de componentes básicos y otros de mayor complejidad, ambos pertinentes a la hora de plantear la investigación. Los primeros ligados a las características del modo de ser del sujeto cognoscente, adquiridas en su cultura, se hacen evidentes durante la praxis del estudio, y sirven de referencia para abordar los hechos que motivan su atención. En tanto, los componentes más elaborados provienen de la misma investigación, indica Ander citado en Arroyo (2020), y comprenden cuatro elementos: la visión histórica o dinámica temporal de los hechos; la base teórica o el grupo de conceptos y modelos que explican un problema preciso; la base conceptual, referida a los significados precisos de los conceptos principales y variables involucradas en la formulación del problema; y finalmente, la bibliografía previa o antecedentes.

3.3.3. Análisis

En el proceso del análisis en los estudios cuantitativos de ingeniería, estos se desglosan a través de métodos de investigación, los cuales se amparan en la matemática y la estadística. Para este proceso, el objeto de análisis, la

interrogante científica que se aborda y las hipótesis del objeto de investigación tienen un impacto determinante en la elección del tipo de análisis que se va a emplear (Sablón *et al.*, 2020). Se hace forzosa la adecuada estructuración de los procesos metodológicos. Para ello es necesario presentar la clasificación de los tipos de investigación en esta área, como se observa en la Tabla 3 (Sablón *et al.*, 2020):

Tabla 3. *Tipos de investigación*

Exploratoria	Elaboración del estudio de un fenómeno no investigado con anterioridad. En los estudios cuantitativos se centran en el análisis de datos para identificar características generales y la frecuencia de un evento específico.
Descriptiva	Consiste en la evaluación de uno o más rasgos tanto cualitativos como cuantitativos mediante el empleo de herramientas que permiten destacar la existencia del fenómeno. En el estudio cuantitativo se elabora el análisis de datos vinculados con la tendencia central y la dispersión.
Correlacional	En esta esfera de investigación, es pertinente la conexión entre dos variables en la hipótesis. Los métodos estadísticos inferenciales se emplean en el ámbito cuantitativo con el propósito de generalizar los hallazgos del estudio en aras del beneficio integral de la población.
Explicativa	En esta área de investigación, se persigue la delimitación del fenómeno en consideración. En el contexto cuantitativo, los estudios predictivos pueden usarse cuando se logra establecer una conexión causal entre diversas variables.

Nota. Tomado de Ramos (2020)

A partir de lo señalado en la tabla, se hace hincapié en el uso de la estadística para la elaboración de interrelaciones de datos, algo concerniente a los enfoques específicos y complementarios para el estudio científico. Cada una de estas estrategias utiliza herramientas y técnicas estadísticas precisas para de-

sarrollar diversos objetivos de investigación. Tanto el corpus como el enfoque del estudio determinarán cuál es la mejor estrategia, y la combinación de varias formas puede ofrecer una comprensión más profunda y completa del tema estudiado. Para la elaboración de análisis de datos cuantitativos se opta por la ejecución tanto de modelo como de métodos relacionados con la estadística. Es así que la presentación de estas herramientas de investigación se realiza de la siguiente manera.

Estadística inferencial

En la estadística inferencial se pueden admitir procesos como el descriptivo para potenciar el análisis de la información. En este tipo de análisis la manipulación de instrumentos como la distribución de probabilidad, intervalo de confianza y test de hipótesis se orientan a elaborar predicciones y la medición de la confianza de la muestra analizada, la cual también puede ser comparada con otras similares (Veiga *et al.*, 2020). Para este tipo de estadística se hace uso de las medidas de variabilidad y de tendencia central, siendo las más utilizadas para los estudios descriptivos; de la misma forma, en los trabajos de corte cuantitativos se puede emplear la prueba t-Student para el análisis de datos entre grupos de grandes cantidades poblacionales, y en diferente tiempo de desarrollo (Carruthers *et al.*, 2022; Camilli *et al.*, 2020).

Tabulación de datos

En la tabulación de datos se presenta la información de manera cuantificable, pero de forma comprensible y sencilla; además, se prioriza el uso de descriptores de variables, siendo estas como cualidades cuantificables de los datos ofrecidos en el estudio (Estrella y Estrella, 2020). Es usada en la organización y presentación de datos, puesto que la tabulación favorece la obtención de datos e información comparada en tablas, cuadros o gráficos; a partir de ello se utilizan escalas que favorecen el análisis y posterior interpretación de los resultados (Gamboa, 2022).

La tabulación general está en función de calcular la coherencia didáctica para la muestra como totalidad en los diferentes momentos de la investigación, desde el inicio hasta el final. En ellas se puede apreciar cómo se procede a la organización y clasificación de la información recopilada, de modo que se facilite la presentación en tablas y gráficos. Aquí también se presenta la necesidad de realizar una evaluación y ajuste de los datos, con el propósito de superar las omisiones o errores (Gamboa, 2020)

Estadística descriptiva

Otro tipo de estadística aplicada a los estudios de ingeniería es la estadística descriptiva, que permite observar detenidamente, sintetizar la información de los datos proporcionados y describir el impacto de los resultados obtenidos. Se tiene en consideración estadísticos descriptivos como la media, la mediana, la moda, el rango, la desviación típica, varianza, recuento de casos, porcentajes y percentiles. A partir de aquí, la información es presentada de diversa manera, siendo los gráficos, diagramas e histogramas los más utilizados (Aguilar *et al.*, 2022).

Conforme a lo anterior, este tipo de estadística permite no solo recopilar datos en grandes cantidades, sino también destacar la relevancia de los hallazgos junto con una presentación accesible y tentativa. Esta representa una alternativa que facilita la comunicación visual y la manipulación de datos cuantificables de una manera compleja.

3.4. Elaboración de trabajos de investigación: aspectos formales

En cuestiones relacionadas con el formato de las investigaciones, se tiene en consideración que, en materia de ingeniería en su diversidad de ramas y especializaciones, la elaboración varía dependiendo de la temática y la orientación metodológica, así como también la presentación del estudio. Esto se evidencia con el uso de las normas de la Asociación Americana de Psicología

(APA) en la realización de artículos; sin embargo, las normas IEEE también son las más utilizadas entre ingenieros (Perico *et al.*, 2020).

Para la presentación de manuscritos, el texto debe estar dispuesto en función de la estructura de trabajo que determina la editorial, revista o institución hacia la cual se postula la futura publicación. Ello es fundamental para la comunidad científica, puesto que se requiere el desarrollo adecuado de las ideas y argumentos del autor o autores responsables de las investigaciones. A continuación, se describen cada uno de los aspectos que suelen incluir las publicaciones de índole científico.

Es primordial que en la introducción se explique la relevancia temática de la investigación; asimismo, se emplea una bibliografía acorde a lo esperado según el tópico correspondiente al estudio. De la misma manera, el objetivo de la investigación y las principales teorías planteadas deben tratarse en la introducción (Vicente *et al.*, 2020). Después debe explicarse el método que se empleará para elaborar el estudio; en el método de las investigaciones es necesario que se expliquen los fundamentos teóricos y prácticos que se usarán en el estudio determinado (Arias, 2021).

Los resultados son la sección que presenta las conclusiones específicas de toda la investigación, la cual debe mantener una postura crítica con la información que se cita; además, el desarrollo de este apartado es preferible que se separe por subíndices indicativos (Lahera *et al.*, 2019). En base a las directrices de APA, lo ideal es realizar el análisis estadístico y que este priorice obtener medidas de tamaño de efecto junto con sus intervalos de confianza correspondientes. Es crucial destacar los datos o las puntuaciones directas de las diferentes mediciones, y que estas sean presentadas de manera legible, ya sea en formato tabular o gráfico (Vicente *et al.*, 2020).

En el apartado de la discusión debe aparecer una presentación de los resultados de una forma mucho más desarrollada. En su prolongación los autores harán uso de los diferentes aportes y hallazgos de los artículos para comparar-

los. Para ello, es necesario que no se repitan los aportes presentados en el apartado previo; de tal forma, es importante que se refuercen las interpretaciones planteadas en todo el artículo (Vansconcelos y Teixeira, 2022).

En una correcta redacción de publicaciones científicas es indispensable que el texto comunique la información de una manera precisa. Se debe utilizar un lenguaje claro y relevante, sin vacíos ni ambigüedades, de una forma clara, donde la redacción sea adecuadamente organizada, con un repertorio de palabras sencillo y que sea breve, para que el receptor pueda obtener información atractiva y asimilable (Ricardo, 2021). Es necesario evitar estos errores, puesto que así se mejora la comprensibilidad y claridad del mensaje. Un texto con poca fluidez verbal e incoherencia puede causar problemas de comprensión a los lectores (Jiménez, 2019).

CAPÍTULO IV

COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES PARA EL DESARROLLO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN UNA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS

Los estudiantes de ingeniería reciben una formación que les debe permitir utilizar técnicas, herramientas y métodos de ingeniería moderna para que puedan desarrollar programas o simular entornos en los que se lleven a cabo construcciones a gran o pequeña escala. Si bien muchos de los estudiantes logran egresar cumpliendo con el perfil demandado; sin embargo, se ha detectado que, durante su formación, existen problemas respecto a cómo realizar una investigación, lo cual les dificulta el desarrollo de sus proyectos y tesis.

Los docentes de las universidades son los encargados de guiar a los estudiantes desde su primer año no solo con el propósito de que cumplan con su labor académica, sino también para que desarrollen sus competencias de investigación y sean capaces de presentar sus proyectos de manera comprensible. Asimismo, es necesario que los estudiantes muestren interés por aprender y consulten diversas fuentes de metodología para que tengan una base sólida y clara sobre los conceptos de los términos que se usan en todo estudio, como metodología, antecedentes, población entre otros.

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de identificar las competencias de los estudiantes hacia el desarrollo de trabajos de investigación en la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el periodo 2023 y 2024, con la intención de identificar

las fortalezas y debilidades de los estudiantes en el desarrollo de proyectos de investigación que permitan implementar estrategias para mejorar los métodos en que se desarrollan las unidades de clases de metodología en las carreras de ingeniería.

Objetivo

Identificar las competencias de los estudiantes hacia el desarrollo de trabajos de investigación en la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el periodo 2023 y 2024.

Nivel de investigación

El nivel es descriptivo, puesto que se describen las variables del estudio.

Enfoque de investigación

El enfoque es cuantitativo, debido a que usaron procedimientos estadísticos descriptivos.

Diseño de investigación

El diseño es no experimental porque no se indujeron alteraciones o cambios en las muestras seleccionadas; así también, correspondió a un corte transversal, pues se realizó en un solo momento.

Población, muestra y muestreo

Población

La población es de 491 estudiantes del tercer semestre de la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Muestra

La muestra fue determinada con un muestreo no probabilístico por conveniencia y correspondió a 83 estudiantes.

Operacionalización de variables

El estudio fue realizado con dos variables. La primera se relaciona con los conocimientos y la segunda se vincula con la actitud del estudiante en metodología e investigación en general.

Tabla 4. Operacionalización de variables

Objetivos	Variables	Dimensión	Indicador
Objetivo general Identificar las competencias de los estudiantes hacia el desarrollo de trabajos de investigación en la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Objetivos específicos Definir el nivel de conocimientos sobre el desarrollo de proyectos de investigación científica Identificar las actitudes de los estudiantes hacia la metodología e investigación Identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en el desarrollo de proyectos de investigación.	Conocimiento	Planteamiento del problema	Problema de investigación
			Justificación
			Pregunta de investigación
			Objetivo
		Marco teórico	Antecedentes
			Bases teóricas
			Búsqueda de información
			Uso de herramientas
		Metodología	Población
			Muestra
			Muestreo
			Hipótesis
			Variables
			Enfoque
			Tipo de estudio
			Diseño de investigación
			Técnicas de recolección
			Instrumento o herramientas
			Procesamiento de datos
			Análisis de datos
			Estadística
		Análisis e interpretación de resultados	Resultados
			Interpretación
			Discusión
		Conclusiones	Conclusiones
			Recomendaciones
		Normativas y procedimientos de la universidad	Normas de presentación
			Procedimientos
	Actitud	Cognitivo	Relevancia
		Emocional	Motivación
		Conductual	Experiencia

Nota. Elaboración propia

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la encuesta como técnica y el cuestionario como instrumento, el cual contó con 43 preguntas de 5 alternativas en una escala de Likert.

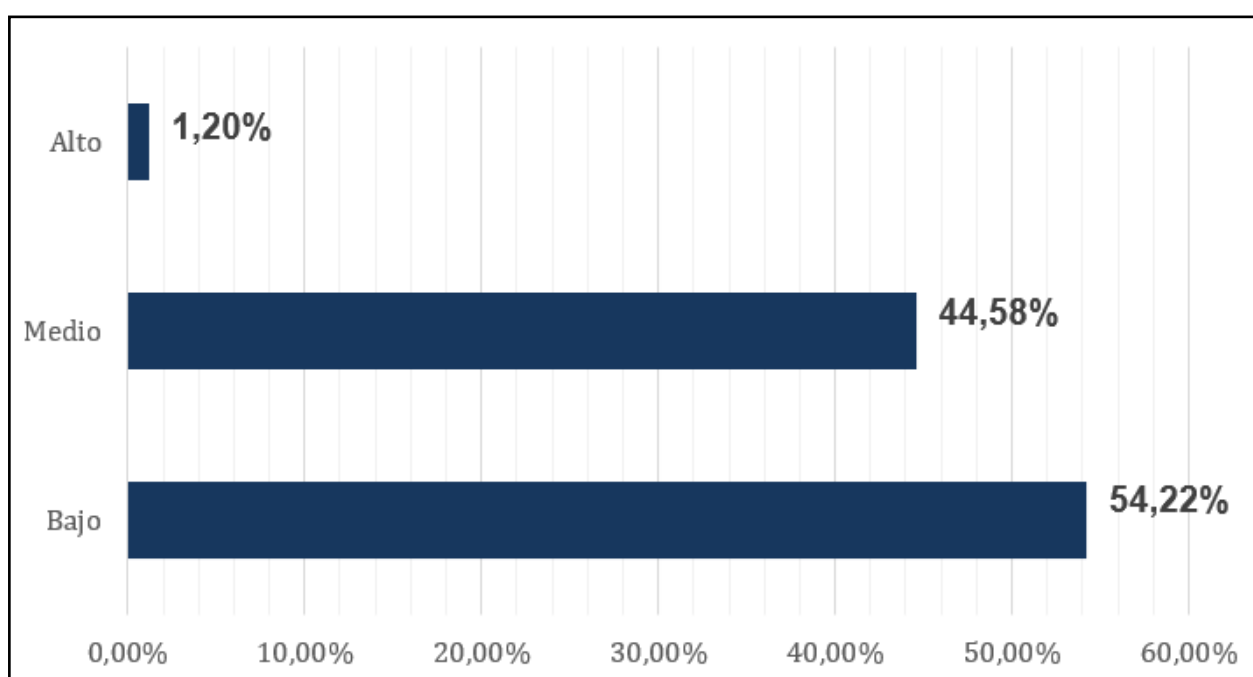
Presentación e interpretación de resultados

Tabla 5. *Variable 1 Conocimientos en metodología e investigación en general*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	45	54.22%	54.22%
Medio	37	44.58%	98.80%
Alto	1	1.20%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 3. *Distribución porcentual de la variable metodología e investigación en general*



Nota. Elaboración propia

Como se evidencia en la Tabla 5 y Figura 3, los conocimientos en metodología e investigación en general corresponden a un 54.22 % de nivel bajo, un 44.58 % de nivel medio y un 1.20 % de nivel alto. Esto permite apreciar que la

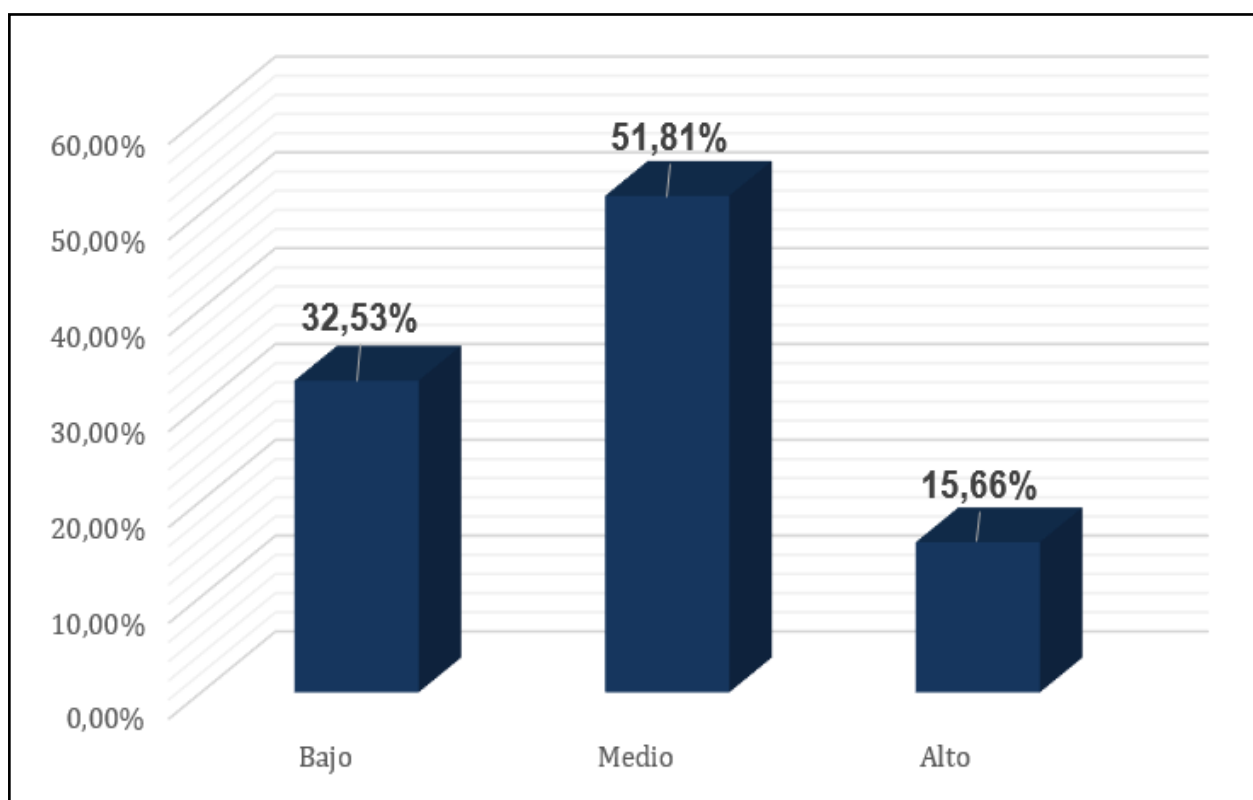
mayoría de los estudiantes poseen debilidades en contenidos relacionados con el planteamiento del problema, el marco teórico, la metodología, el análisis y la interpretación de resultados, las conclusiones, las normativas y los procedimientos de la universidad.

Tabla 6. *Conocimiento del planteamiento del problema*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	13	15.66%	15.66%
Medio	43	51.81%	67.47%
Alto	27	32.53%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 4. *Distribución porcentual de la dimensión planteamiento del problema*



Nota. Elaboración propia

En relación con los conocimientos sobre el planteamiento del problema, en la Tabla 6 y la Figura 4 se observó que la mayor parte de los estudiantes

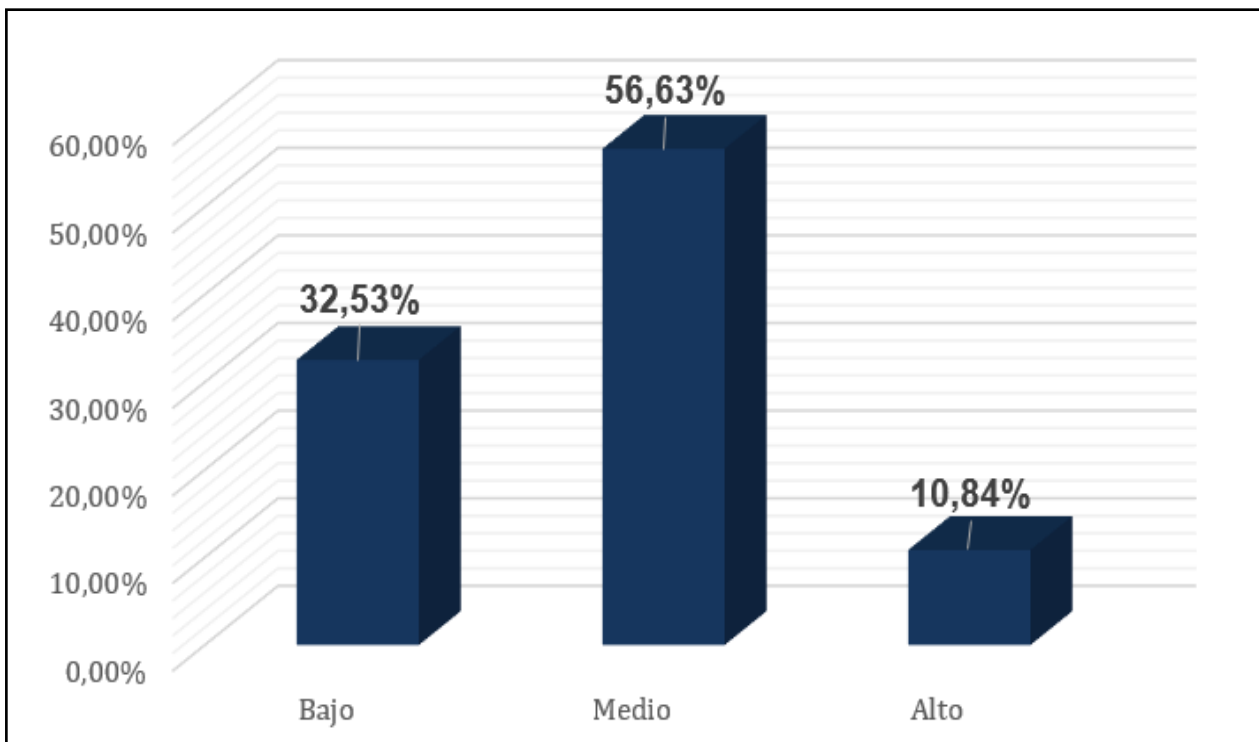
poseen un conocimiento medio que responde a un 51.81 %, seguido de un nivel bajo con un 32.53 %, las cuales son las dos tendencias principales. A partir de esto se indica que existen debilidades sobre los conocimientos que los estudiantes deben tener sobre el planteamiento del problema en un proyecto de investigación.

Tabla 7. *Conocimiento del marco teórico*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	9	10.84%	10.84%
Medio	47	56.63%	67.47%
Alto	27	32.53%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 5. *Distribución porcentual de la dimensión conocimiento del marco teórico*



Nota. Elaboración propia

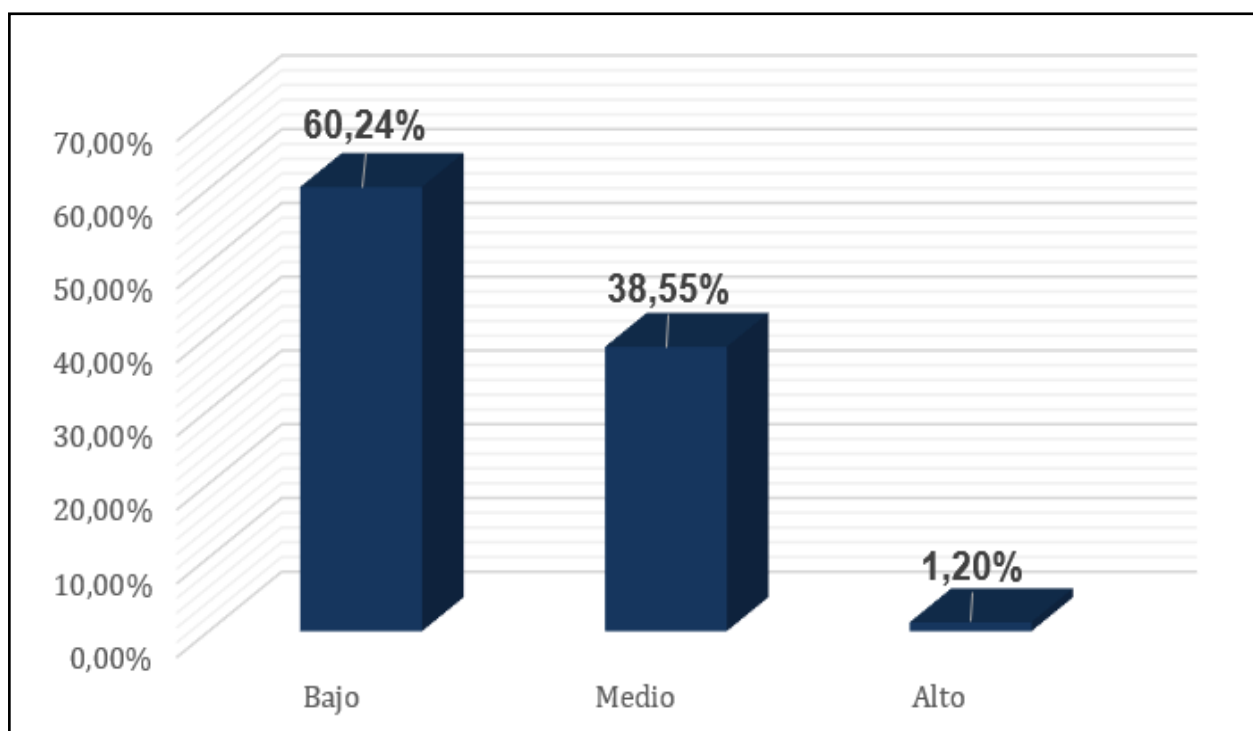
De acuerdo con la Tabla 7 y la Figura 5 sobre los conocimientos del marco teórico se observa una tendencia muy parecida al planteamiento del problema. En este caso se observa que la mayoría, el 56.63 %, posee un conocimiento medio, seguido por un 32.53% con un conocimiento bajo. Durante el estudio de esta dimensión se consideraron contenidos relacionados con la elaboración de antecedentes, bases teóricas, búsqueda de información y uso de herramientas para optimizar las búsquedas.

Tabla 8. *Frecuencias de conocimiento de metodología*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	50	60.24%	60.24%
Medio	32	38.55%	98.80%
Alto	1	1.20%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 6. *Distribución porcentual de la dimensión conocimiento de metodología*



Nota. Elaboración propia

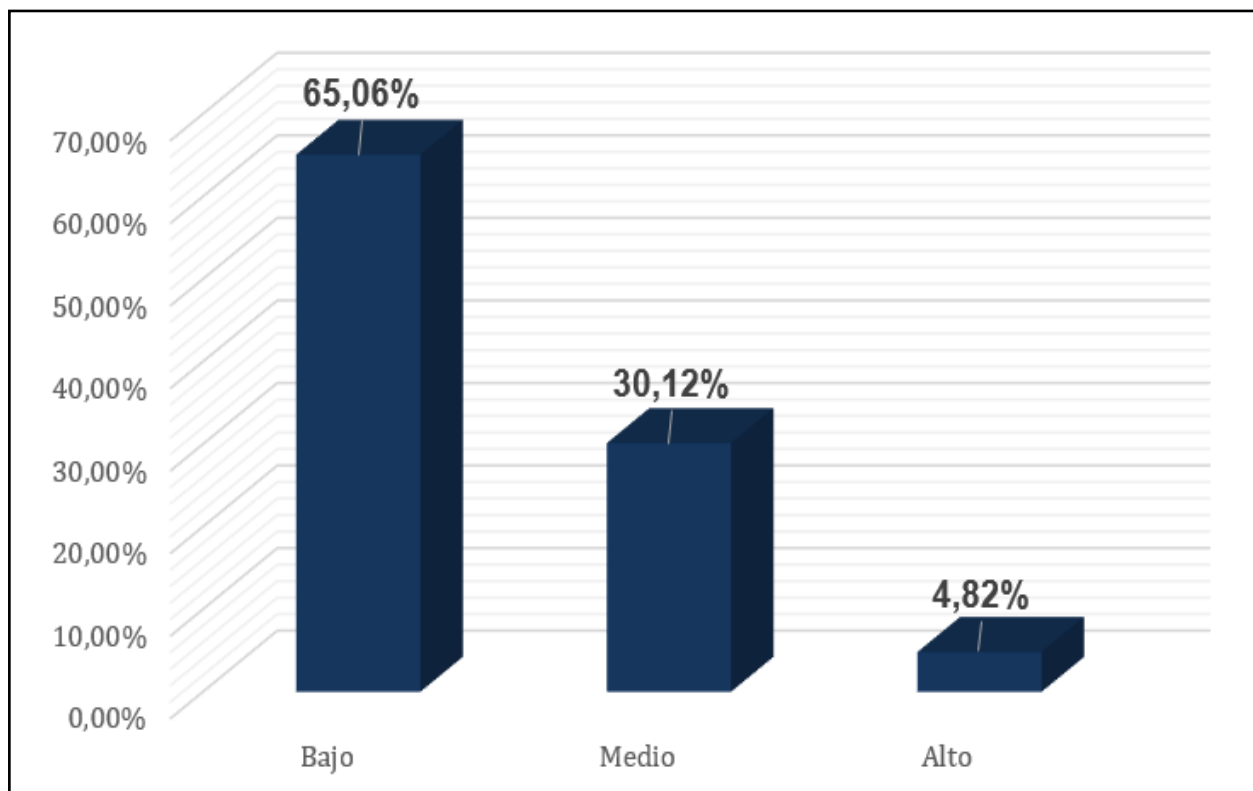
De acuerdo con la Tabla 8 y la Figura 6, la mayor cantidad de estudiantes, 60.24 %, tuvieron un conocimiento bajo sobre la metodología, seguido por un 38.55 % con conocimiento medio y un 1.20 % con conocimiento alto. A partir de esto se indica que existen grandes debilidades de conocimiento sobre metodología en los estudiantes en general y, probablemente, es el contenido donde se evidencia los niveles porcentuales más bajos.

Tabla 9. *Conocimiento del análisis e interpretación de resultados*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Alto	4	4.82%	4.82%
Medio	25	30.12%	34.94%
Bajo	54	65.06%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 7. *Distribución porcentual de la dimensión conocimiento del análisis e interpretación de resultados*



Nota. Elaboración propia

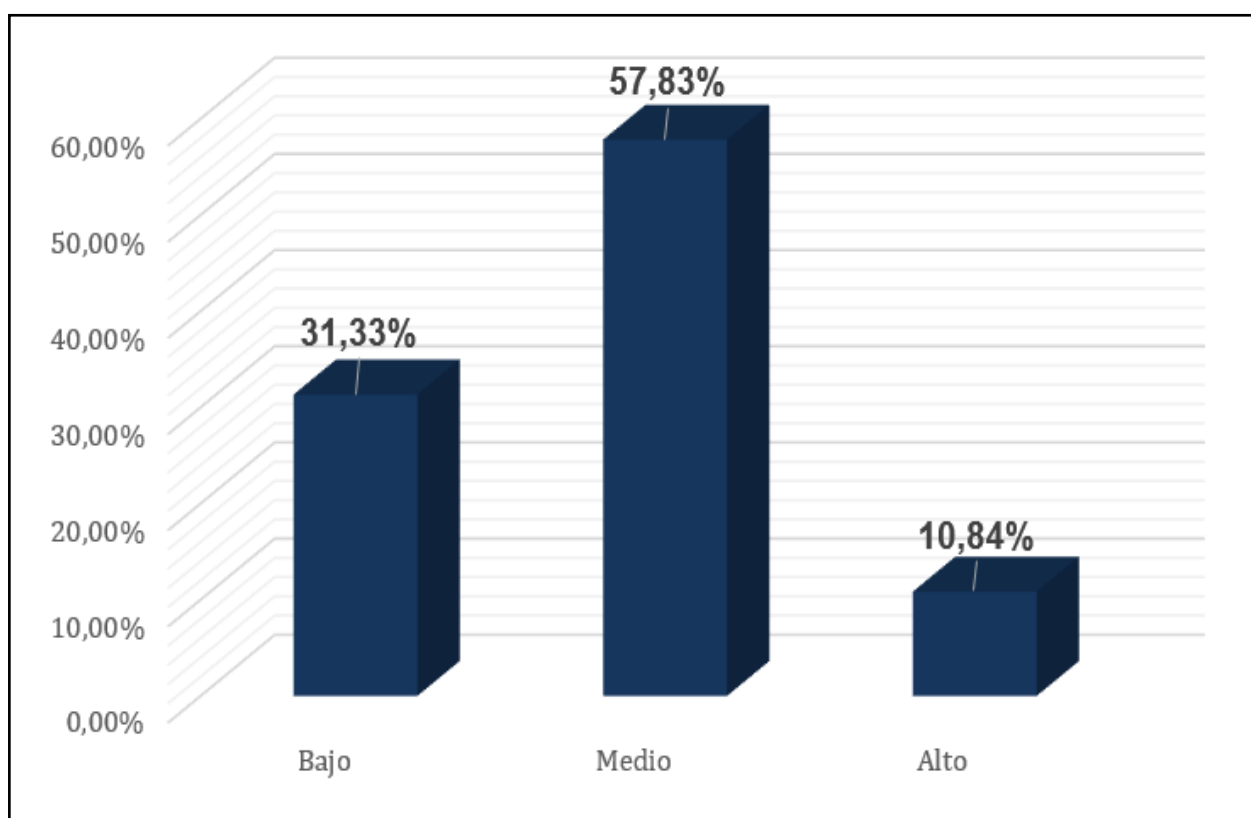
En la Tabla 9 y la Figura 7 se observa que, de manera parecida a la figura y tabla anteriores, los conocimientos sobre el análisis e interpretación de resultados muestran bajos niveles con un 65.06 %, seguido de 30.12 % con un nivel medio. En este caso se analizaron los contenidos relacionados con la forma de organizar y presentar los resultados, así como también su interpretación y discusión.

Tabla 10. *Conocimiento sobre las conclusiones y recomendaciones*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	9	10.84%	10.84%
Medio	48	57.83%	68.67%
Alto	26	31.33%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 8. *Distribución porcentual de la variable actitudes hacia el desarrollo de trabajos de investigación*



Nota. Elaboración propia

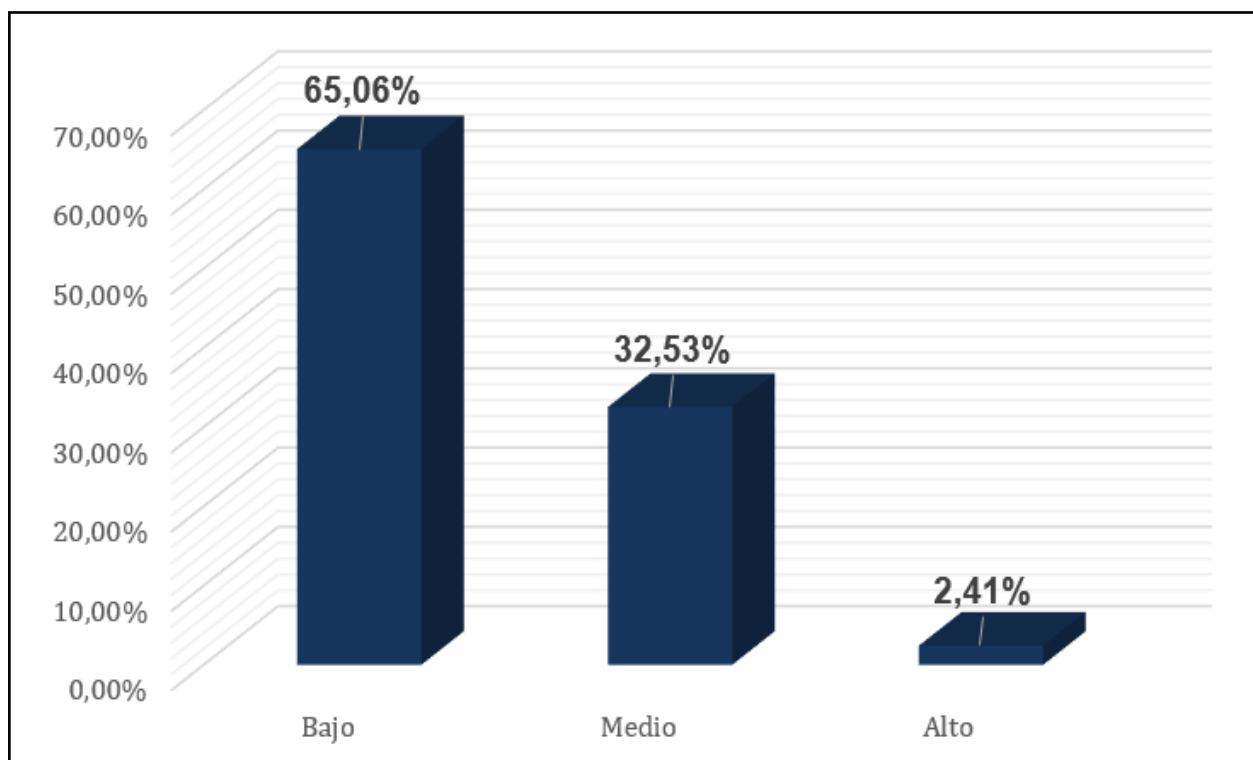
En relación con los resultados obtenidos en la Tabla 10 y la Figura 8 se observa que el 57.83 % se ubica en un nivel medio respecto a su conocimiento sobre las conclusiones y recomendaciones, seguido por un 31.33 % de nivel bajo. De esta manera, se obtiene una de las dimensiones con mayor dominio de acuerdo con el criterio de los estudiantes.

Tabla 11. *Frecuencias de conocimientos sobre normativas de presentación y procedimientos*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	54	65.06%	65.06%
Medio	27	32.53%	97.59%
Alto	2	2.41%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 9. *Distribución porcentual de dimensión conocimientos sobre normativas de presentación y procedimientos*



Nota. Elaboración propia

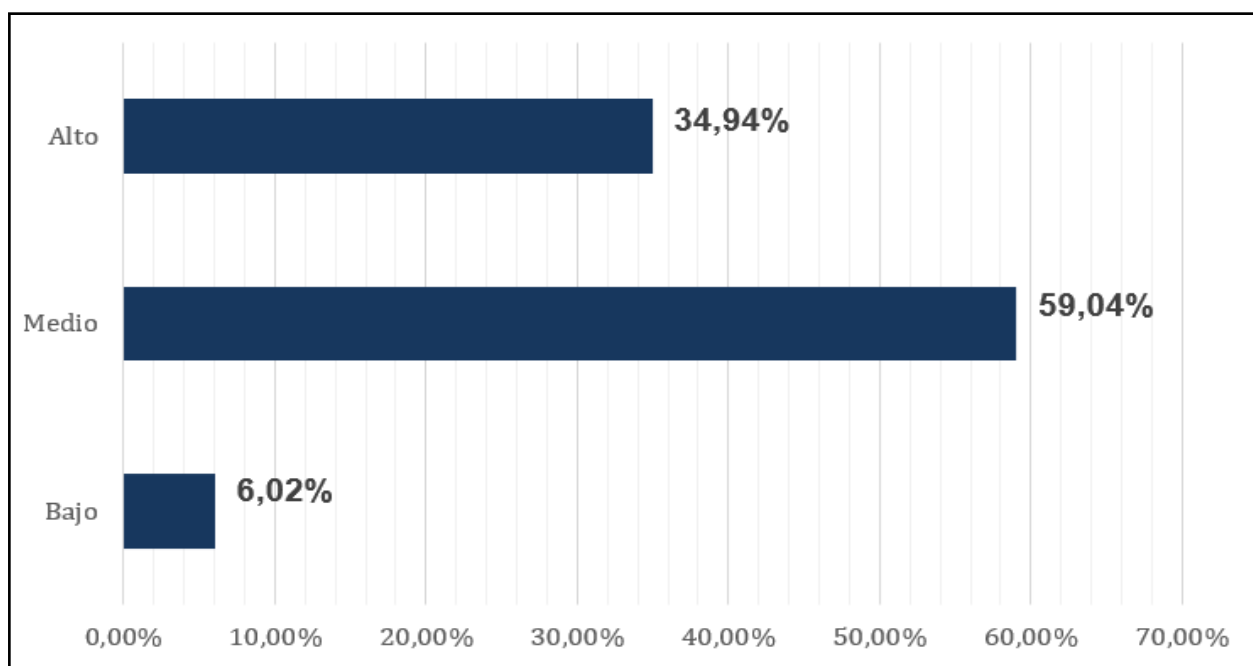
En la Tabla 11 y la Figura 9, se observa que un 65.06 % posee conocimientos bajos sobre las normativas de presentación de tesis y procedimientos formales para la presentación de instrumentos, seguido de un 32.53 % que se ubica en un nivel bajo. En este caso, se encontraron las principales debilidades en el manejo de los trámites para la permisología institucional, así como también sobre el procedimiento para el consentimiento informado como parte importante en el resguardo de la ética en el proceso de investigación.

Tabla 12. *Variable 2. Frecuencias de actitud hacia el desarrollo de trabajos de investigación*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	29	34.94%	34.94%
Medio	49	59.04%	93.98%
Alto	5	6.02%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 10. *Distribución porcentual de la variable predisposición hacia el desarrollo de trabajos de investigación*



Nota. Elaboración propia

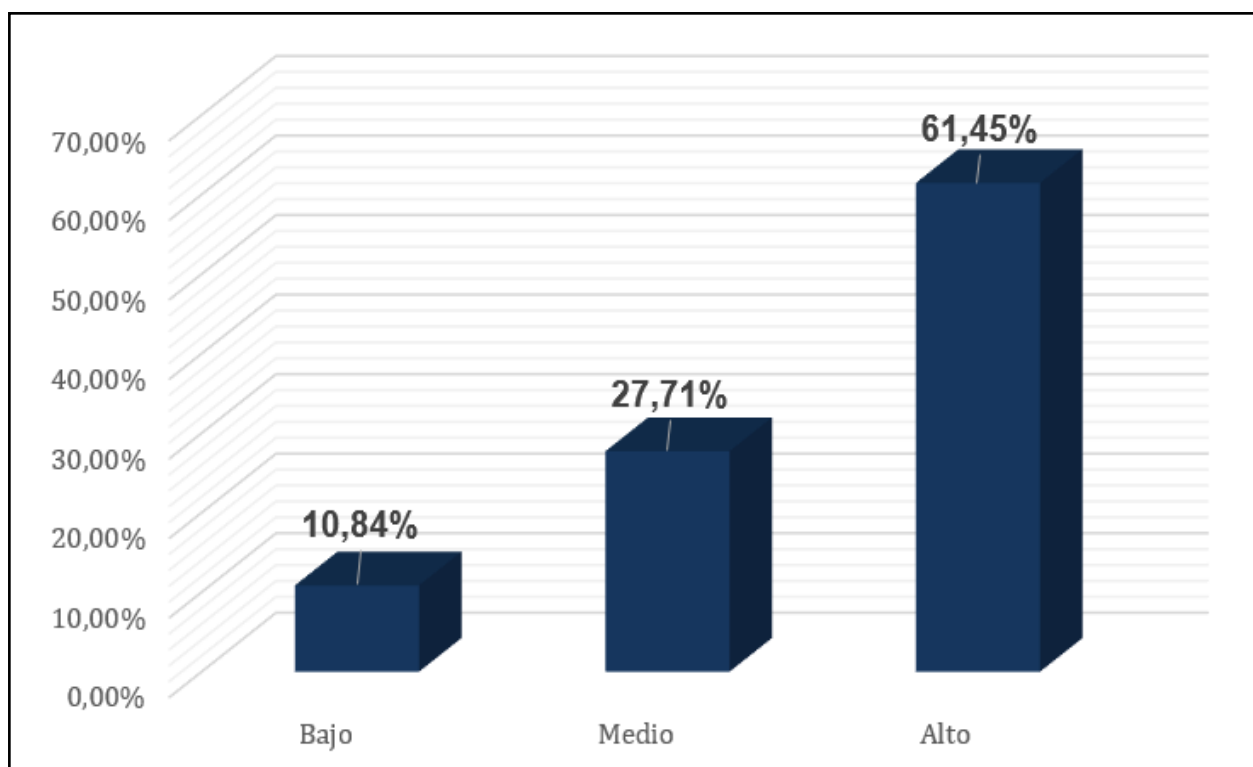
En la Tabla 12 y la Figura 10 se observa que las actitudes hacia el desarrollo de trabajos de investigación se ubican en un nivel medio con un 59.04 %, seguido del nivel alto con 34.94%. En este caso, se precisa que la variable actitud evidenció un mayor nivel de puntos promedio a diferencia de la variable conocimientos; por tanto, el conocimiento es significativamente menor a la intención y la predisposición de aprender.

Tabla 13. *Frecuencias a nivel cognitivo*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	51	61.45%	61.45%
Medio	23	27.71%	89.16%
Alto	9	10.84%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 11. *Distribución porcentual de dimensión cognitiva*



Nota. Elaboración propia

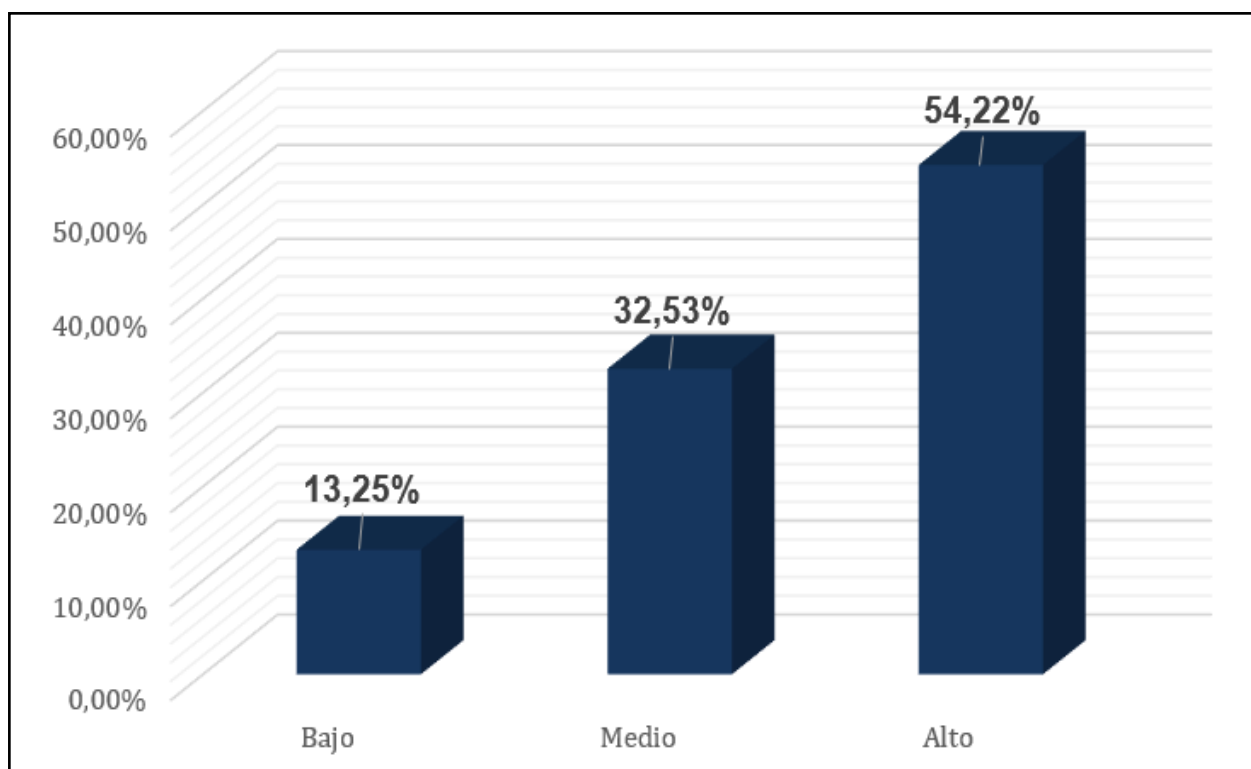
En la Tabla 13 y la Figura 11 se identifica que el 61.45 % de los estudiantes consideran de alta importancia el aprender sobre metodología e investigación, lo que indica que esta es la dimensión con la más alta puntuación promedio. A partir de esto, se entiende que las competencias investigativas tienen una adecuada valoración entre los estudiantes de ingeniería, lo que va a permitir mejorar significativamente el perfil del egresado en la fase laboral.

Tabla 14. *Frecuencias a nivel emocional*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	45	54.22%	54.22%
Medio	27	32.53%	86.75%
Alto	11	13.25%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 12. *Distribución porcentual de dimensión emocional*



Nota. Elaboración propia

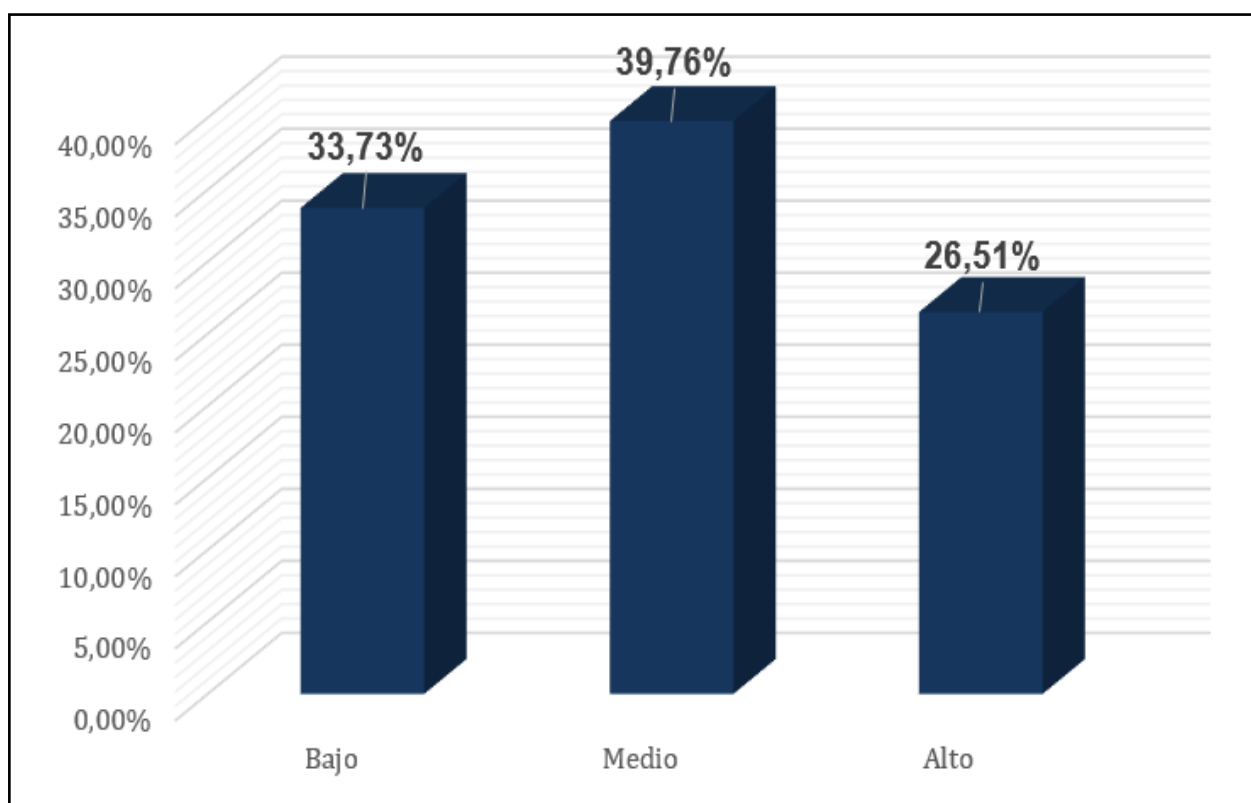
En la Tabla 14 y la Figura 12 se observa que, a nivel emocional, el 54.22% tiene una motivación alta en el aprendizaje de metodología para la elaboración de trabajos de investigación, seguido por un 32.53 %. De este modo, se obtiene la segunda dimensión con mayor puntaje promedio, a partir de los que se afirma que los estudiantes se encuentran altamente motivados para continuar aprendiendo.

Tabla 15. *Frecuencias a nivel conductual*

Niveles	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bajo	22	26.51%	26.51%
Medio	33	39.76%	66.27%
Alto	28	33.73%	100.00%
TOTAL	83	100%	

Nota. Elaboración propia

Figura 13. *Distribución porcentual de dimensión conductual*



Nota. Elaboración propia

A nivel conductual, en la Tabla 15 y la Figura 13 se identificó que, en la experiencia en el desarrollo de trabajos de investigación, el 39.76% se ubica en un nivel medio, seguido por un 33.73 % con nivel bajo y un 26.51 % con nivel alto, siendo esta la dimensión con mayor igualdad de proporciones en las respuestas. A partir de esto, se obtienen los niveles más variados de dominio y se demandan estrategias adecuadas para lograr un efectivo desarrollo del grupo. Así también, se pudo identificar que la mayor experiencia se debía a asignaturas de ciclos anteriores como parte un proceso de contenidos, lo que permite deducir que, con el avance de los estudiantes a través de los ciclos el conocimiento producto de las experiencias, se fortalecerá.

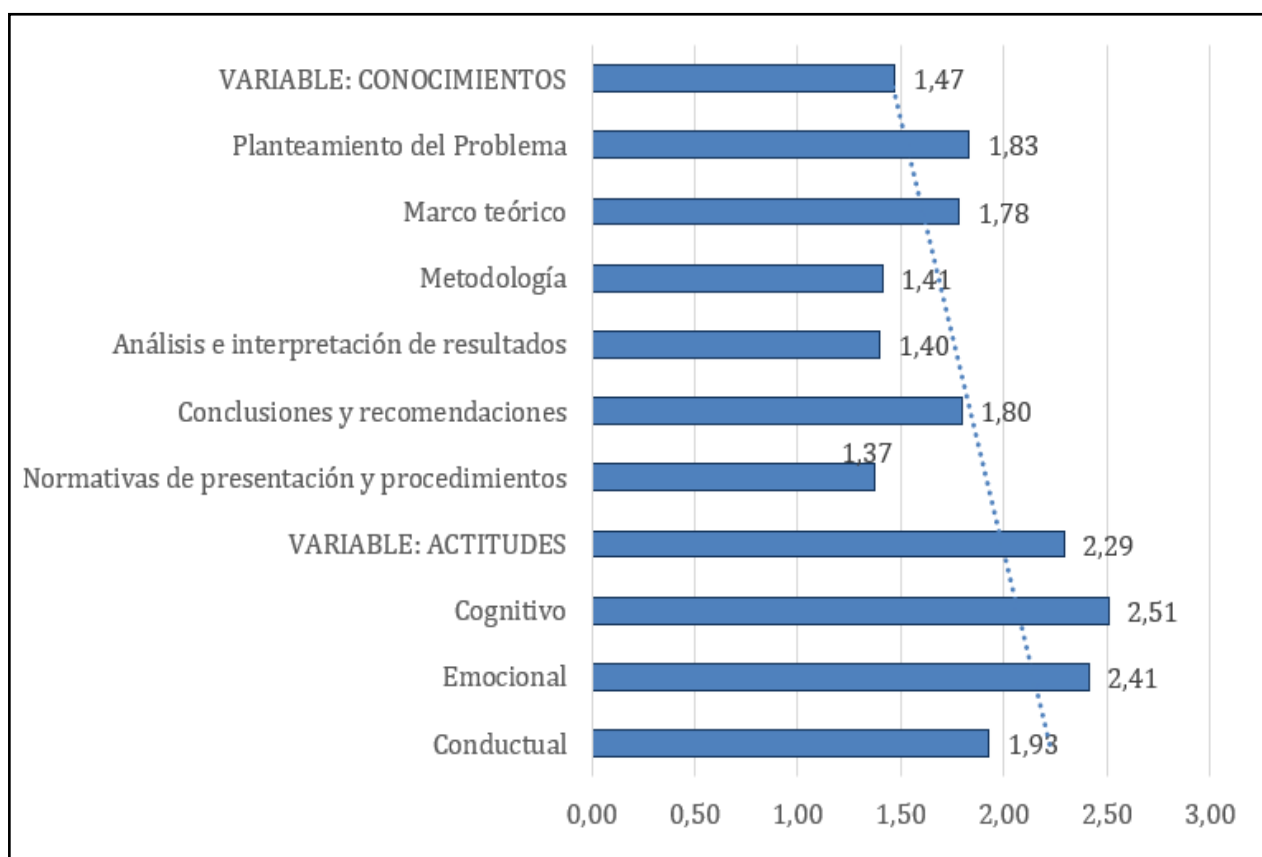
Tabla 16. *Promedios generales de variables y dimensiones*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Variable Conocimiento en metodología	83	1,00	3,00	1,4699	,52585
Planteamiento del Problema	83	1,00	3,00	1,8313	,67750
Marco teórico	83	1,00	3,00	1,7831	,62564
Metodología	83	1,00	3,00	1,4096	,51882
Análisis e interpretación de resultados	83	1,00	3,00	1,3976	,58309
Conclusiones y recomendaciones	83	1,00	3,00	1,7952	,61997
Normativas y procedimientos	83	1,00	3,00	1,3735	,53444
Actitudes	83	1,00	3,00	2,2892	,57446
Cognitivo	83	1,00	3,00	2,5060	,68740
Emocional	83	1,00	3,00	2,4096	,71629
Conductual	83	1,00	3,00	1,9277	,77747
N válido (por lista)					

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 16 se observa que la variable actitudes tiene una puntuación promedio más alta que la variable conocimientos. A nivel general, se destaca que la dimensión actitud a nivel cognitivo es la que presenta mayor fortaleza al igual que la actitud a nivel emocional; en cambio, la dimensión normativas y procedimientos es la que representa mayor inconveniente en los estudiantes seguido del análisis e interpretación de resultados y la metodología.

Figura 14. *Niveles promedios de conocimiento y actitudes del 1 al 3*



Nota. Elaboración propia

Basándose en la Figura 14, se trabajó con una escala del 1 al 3 donde 1 es bajo, 2 es medio y 3 es alto. A partir de esto, se evidencia que la variable actitudes se ubica con un puntaje de 2.29 de promedio y la variable conocimientos, con 1.47, lo que indica que la actitud hacia la elaboración de trabajos de investigación es superior al conocimiento que poseen actualmente los estudiantes.

De igual modo, se destaca que las normativas de presentación y procedimientos para la elaboración de trabajos de investigación es la mayor debili-

dad de conocimientos con un puntaje de 1.37, mientras el planteamiento del problema fue el contenido que más dominaban los estudiantes con un puntaje promedio de 1.83.

Respecto a la actitud, se observó que la mayor puntuación corresponde al nivel cognitivo con 2.51 puntos, en el que se destaca la importancia de aprender metodología e investigación. La menor puntuación la obtuvo el nivel conductual con 1.93 puntos, lo que indica la falta de hábitos y experiencias en la elaboración de productos empleando metodología e investigación científica.

Discusión

En los resultados de la presente investigación fue posible hallar dificultades tanto en la fase de proyecto como en el desarrollo posterior, principalmente, en lo que corresponde a la metodología que obtuvo 1.41 puntos y el análisis e interpretación de resultados, con 1.40 en un intervalo del 1 al 3. En el caso de Espinoza y Petrović (2021), sus resultados indicaron que los estudiantes tienen una formación limitada en cuanto a la capacidad de aplicar la teoría aprendida en el proceso de investigación en la etapa de proyecto, lo cual se refleja en la forma en que desarrollan proyectos, especialmente, durante la elaboración del marco teórico, el diseño de la investigación, la formulación del problema, la definición de objetivos, la elaboración de hipótesis, la identificación de variables y categorías, la delimitación del objeto y el campo de estudio, así como la selección de métodos adecuados para validar las hipótesis y el diseño de estrategias metodológicas.

Asimismo, uno de los aspectos claves para el desarrollo efectivo de una investigación es el uso de *software* para el análisis de la información. En el presente estudio se evidenció que, en la mayoría de los estudiantes, el promedio no lleva la media de lo esperado. Este resultado coincide con Alonso *et al.* (2020), quienes destacan que, a pesar de la fortaleza en el trabajo en equipo, se observa una deficiencia en las habilidades cognitivas de los estudiantes. Las habilidades

procedimentales relacionadas con la metodología y el uso de *software* especializado son apenas suficientes. También se nota una tendencia hacia diseños simples sin intervenciones, falta de procedimientos para la inferencia estadística, omisión de pruebas de hipótesis y errores en la interpretación de conceptos estadísticos clave para el análisis de datos.

De igual forma, de acuerdo con la valoración del conocimiento en las estimaciones de las muestras, se destaca que los estudiantes mostraron un dominio que se acercó a un nivel media, pero los niveles se aproximaron a niveles muy bajos en lo que respecta al muestreo. En el caso de Alonso *et al.* (2020), los autores también hallaron debilidades en lo que respecta al tamaño de las muestras; el 40.4 % utilizó muestras con más de 30 unidades de estudio y el 89.4 % empleó muestreos no probabilísticos. Además, el 20.2 % aplicó pruebas de hipótesis, pero solo el 15.7 % interpretó correctamente el valor “p”.

De igual manera, se destaca que la elaboración de la bibliografía abordada desde las normativas, como el uso de las normas APA para el citado y la bibliografía mostraron un conocimiento leve por encima de la media. Este resultado contrasta un poco con el caso de Espinoza y Petrović (2021) donde los estudiantes abordados en su estudio presentaron mayores debilidades con la elaboración de la bibliografía y la propuesta para comunicar los resultados con un 35 % de dificultad en ambos casos. En el caso de los resultados de Alonso *et al.* (2020), el 88.9 % mantuvo coherencia entre los objetivos, los resultados y las conclusiones de sus trabajos.

Respecto a la actitud de los estudiantes hacia la metodología para el desarrollo de trabajos de investigación, en el presente estudio se alcanzó un puntaje de 2.29, lo que lo ubica en un nivel alto. En los resultados del estudio de Estrada *et al.* (2021), se observó que los estudiantes mostraron una actitud desfavorable hacia la investigación científica, además, se identificaron que ciertas variables sociodemográficas, como el género y la edad, tenían una correlación significativa con la actitud hacia la investigación científica ($p < 0.05$).

A nivel general, Aguilar *et al.* (2021) consideraron la experiencia de los estudiantes en la realización de investigaciones científicas. Sus resultados demostraron que el 85.5 % de los estudiantes en los primeros cuatro semestres tienen una experiencia calificada como media-baja en investigación científica, mientras que el 88 % de los estudiantes del cuarto y quinto semestre también reportan una experiencia similar. En general, el 86.3 % de la muestra total se sitúa en la categoría de experiencia media-baja; además, el 77.5 % de la muestra informa haber participado en fases de investigación con una frecuencia clasificada como media-baja.

De igual modo, a nivel general, Espinoza y Petrović (2021), luego de comparar los resultados de una encuesta realizada a estudiantes con las opiniones de los profesores, evidenciaron la brecha en el principio educativo de conectar la teoría con la práctica. Esta brecha se debe a varios factores y los más destacados son la limitación de tiempo para enseñar la materia, la inestabilidad de los docentes, la falta de colaboración interdisciplinaria, la escasez de actividades didácticas que integren teoría y práctica tanto en las clases como en la formación preprofesional, la falta de coordinación interdisciplinaria y la insuficiente asistencia de los tutores para aclarar dudas y supervisar la formación preprofesional.

Valencia (2018) realizó análisis de datos cuantitativos utilizando el programa Atlas.ti y el IBM SPSS, lo que le permitió identificar un total de 26 competencias investigativas que los estudiantes de Medicina en Colombia desarrollan. Estas competencias investigativas se clasificaron en tres categorías principales: competencias generales relacionadas con la investigación, competencias específicas para las diferentes etapas del proceso investigativo y competencias vinculadas a la innovación y el desarrollo. A partir de esto se concluyó que existe una coherencia significativa entre las competencias investigativas esenciales para la práctica profesional de los médicos y las habilidades que los

estudiantes de Medicina desarrollan durante su pregrado en Colombia. Esta alineación indica que los graduados estarán mejor preparados para abordar las necesidades actuales de la sociedad de manera efectiva.

En lo que respecta a la investigación de Alonso *et al.* (2020), se identificó que los estudiantes mostraron una sólida competencia en el trabajo en equipo y se destacó que el 47 % de los proyectos lograron resumir adecuadamente su estudio y el 61.1% de ellos empleó *software* especializado. En cuanto a enfoques, el 68.7% se basó en métodos cuantitativos y el 31.3% optó por enfoques cualitativos. El 89.9% de los proyectos se realizó sin intervenciones adicionales.

Conclusiones

Se identificó que la mayor fortaleza se ubicó en la variable de actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje sobre el desarrollo de trabajos de investigación; en contraste, la variable de conocimientos obtuvo puntos promedios muy bajos donde las mayores debilidades se encontraron en el conocimiento de los procedimientos, específicamente, para el trámite de permisos institucionales y la solicitud de conocimiento informado, que se realizan durante el desarrollo el proyecto.

Asimismo, se encontraron dificultades en la metodología y el análisis e interpretación de los resultados. Estos dos últimos resultados coinciden con los estudios consultados en la presente investigación. A nivel general, se determinó que la relación de las otras dimensiones diferentes a la metodología inmensas en el nivel de conocimientos y actitudes suelen variar en distintas investigaciones, por lo que se puede establecer que la metodología es la dimensión de contenidos que podría presentar los mayores niveles de dificultad entre los estudiantes.

CAPÍTULO V

EXPECTATIVAS DE LA METODOLOGÍA CUANTITATIVA PARA LA INGENIERÍA

Desde el primer año de la universidad se deben formar estudiantes capaces de afrontar los diversos problemas que se le puedan presentar durante su vida profesional y, sobre todo, que posean las competencias necesarias para evaluar los proyectos a su cargo desde una perspectiva investigativa. Para esto, los docentes deben implementar estrategias que ayuden a que los estudiantes comprendan la importancia de la investigación y cómo deben realizarla, porque, en muchos casos, presentan dificultades para elaborar un estudio específico. En este aspecto, el profesor asume un papel fundamental en la formación investigativa de sus estudiantes, pues son ellos quienes proporcionan el conocimiento teórico y práctico para que los estudiantes puedan analizar los fenómenos de la sociedad de acuerdo con el proceso de investigación.

Con la orientación del docente, los estudiantes pueden desarrollar sus competencias investigativas y conocer el proceso para realizar un proyecto, los cuales son indispensables en su vida laboral. Así también, es preciso que se elaboren contenidos metodológicos de investigación en el área de ingeniería, con el fin de que los estudiantes tengan las herramientas necesarias para ampliar su conocimiento y eviten la reelaboración de sus informes.

5.1. Panorama sobre la metodología de investigación en ingeniería

A nivel nacional, se ha identificado que existen muchos expertos en metodología de investigación científica, de la cuales solo un pequeño porcentaje pertenece al área de ingeniería, ya que muchos de los investigadores se enfocan en las ciencias sociales. Como resultado, los estudiantes de Ingeniería tienen dificultades para realizar un proyecto de investigación, ya que no tienen orientadores o guías que los orienten para aplicar la metodología apropiada para su carrera. Algunos de los problemas que más afectan a los estudiantes de esta área cuando pretenden realizar su investigación son los siguientes (De la Cruz, 2016):

El primer problema es la confusión que se genera cuando se intenta aplicar los instrumentos de medición. Por ejemplo, si en una investigación se quiere evaluar la eficiencia energética de un sistema mecatrónico no deben utilizarse entrevistas ni encuestas, sino instrumentos que sirvan para medir el trabajo útil y la energía de entrada generada en el sistema. Estos instrumentos no son sometidos a un diseño ni validación como es el caso de las entrevistas, debido a que ya han sido elaborados para ser usados en los laboratorios; no obstante, sí debe considerar la elección correcta del instrumento.

El segundo problema es la confusión que se genera al analizar los datos. Usualmente, en las investigaciones cuantitativas se tiene por objetivo conocer si existe correlación entre las variables y si la influencia es negativa o positiva. En el caso de la ingeniería, en la mayoría de los problemas se conoce que las variables se correlacionan, además de la influencia de estas; por ello, el estudio se suele enfocar en encontrar el modelo matemático que permite describir el fenómeno. Para ejemplificar, el objetivo de una investigación es determinar la

relación existente entre la cantidad de energía absorbida por el aire y el flujo de aire en un colector solar, de lo cual se sabe que, a mayor flujo, mayor es la transferencia de calor. Por esto, el estudio se enfoca en determinar el modelo matemático para describir el comportamiento del colector solar.

El tercer problema es la toma de muestras. Cuando se quiere conocer la resistencia de un material compuesto nuevo, deben utilizarse probetas y realizar ensayos de flexión, tracción y compresión. En este caso, se observa que la población y la muestra son el material compuesto y las probetas, respectivamente; es decir, hay una población infinita, lo cual suele ser atípico en los libros sobre metodología.

El cuarto problema es que los ingenieros suelen crear soluciones a problemas, lo que ocasiona que otras investigaciones del área también lo hagan. No obstante, en muchos de los libros de metodología no se indica cómo hacerla o en qué etapa se propone. En el área de ingeniería se suele utilizar la investigación tecnológica o desarrollo tecnológico que es un método poco tratado en los libros, pero es al que más recurren los estudiantes para diseñar *software*, prototipos, estructuras, entre otros. Las investigaciones realizadas en torno al desarrollo tecnológico siguen una metodología de diseño, por ejemplo, se identifica el problema, se investigan y se plantean las posibles soluciones, se elige la respuesta más adecuada usando cálculos para su evaluación, se implementa la solución en un prototipo y se evalúa.

Entonces, es esencial que en el área de ingeniería los docentes se capaciten o formulen estrategias para explicar cada paso de la investigación; asimismo, es preciso que se desarrollen metodologías enfocadas en esta disciplina para que los estudiantes eviten complicaciones y reinicien su investigación.

5.2. Competencias investigativas en estudiantes de educación superior

En la educación superior o universitaria es importante que la formación se base en el desarrollo de competencias con el propósito de facilitar la transmisión de conocimientos y la generación de destrezas y habilidades, que le permitan al estudiante solucionar problemas emergentes que pueden ocurrir en su entorno (Rabanal *et al.*, 2020). En este tipo de formación, el alumno asume el protagonismo en su proceso formativo y el docente actúa como guía para que el estudiante pueda gestionar su propio aprendizaje. Este enfoque educativo ha demostrado ser favorecedor en la formación de los universitarios, al permitir que desarrollen competencias generales y específicas, como las competencias investigativas.

Las competencias investigativas son un conjunto de conocimientos, actitudes, destrezas, habilidades metacognitivas y construcción metodológica necesarias para que los estudiantes logren un desempeño efectivo durante el proceso de investigación (Castro-Rodríguez, 2021). Los estudiantes universitarios deben comprender que la investigación se realiza no solo para aprobar un curso, sino que es fundamental para que elaboren sus proyectos o tesis con un tema viable en el que se pueda establecer un modelo de experimentación adecuado, analizar los datos y recabar información para el marco teórico.

Para lograr un estudio coherente y que aporte a la sociedad, los estudiantes necesitan desarrollar diversas competencias que les permitan identificar el problema, y presentar y comunicar los resultados, como son habilidades de investigación, procesamiento de información y planteamiento del problema (Márquez-Specia *et al.*, 2019).

De acuerdo con Parra-Castrillón (2018), los estudiantes de ingeniería deben tener las siguientes competencias de investigación:

Competencia 1: Los procesos investigativos son realizados con criterios de responsabilidad, respeto, ética y principios morales. Incluye las siguientes competencias:

- Demuestra ser tolerante ante las sugerencias y críticas de los demás, y acepta las limitaciones de sus conocimientos y argumentaciones.
- Demuestra iniciativa para indagar sobre los problemas, los modelos, las soluciones y las innovaciones en el campo de la ingeniería.
- Obtiene información aplicando criterios de respeto y honradez. Además, respeta la producción intelectual ajena.

Competencia 2: Conoce la estructura de un proyecto de investigación:

- Diferencia las técnicas y los instrumentos que se utilizan para obtener información.
- Define criterios para organizar, sistematizar, analizar e interpretar la información obtenida.
- Comprende las concepciones de los diferentes tipos de investigación, lo cual es necesario para que elija cómo organizar e interpretar los hallazgos.

Competencia 3: Conoce y domina los procesos de investigación, y aplica la gestión del conocimiento para buscar, transformar, transferir y organizar la información.

- Define de manera precisa el alcance de la investigación.
- Realiza indagaciones, establece criterios de búsqueda, evalúa y selecciona la información, y analiza las interpretaciones dentro del marco teórico propuesto.
- Usa TIC y crea estructuras, modelos y herramientas lógicas para la búsqueda, transformación, organización y transferencia de la información.

Competencia 4: Elabora documentos e informes de investigación considerando la escritura académica y las normas establecidas en ingeniería.

- Elabora el documento aplicando las normas de citación y referenciación de contenidos, y los criterios de estética y orden.
- Elabora el texto considerando la cohesión, la coherencia, y las normas gramaticales, la semántica y la sintaxis del idioma.

Competencia 5: Construye elementos de investigación basándose en los problemas que se presentan en el campo de la ingeniería.

- Identifica el estado del arte y los referentes teóricos para fundamentar conceptualmente el proyecto de investigación. Para esto, se considera la validez, la autenticidad, el alcance y la confiabilidad de las técnicas de investigación.
- Define situaciones problemáticas para elaborar el proyecto y relacionar los objetivos y las actividades de la investigación.
- Diseña la ruta metodológica en coherencia con los recursos, los plazos, los alcances y los objetivos.

Competencia 6: Comunica la información de la investigación de manera clara, organizada y estética, procurando el respeto por las personas.

- Expone las ideas de manera ordenada, con una entonación suficiente, con capacidad de síntesis y argumentaciones precisas.
- Define los canales y los criterios para comunicar los resultados del estudio. Utiliza las TIC para comunicar el procesamiento de la información.

En efecto, son diversas las competencias investigativas que los estudiantes de ingeniería deben desarrollar para que puedan realizar su proyecto de investigación. En este aspecto, se requiere el apoyo de los docentes para que desarrolle e implemente estrategias que les permitan obtener las competencias previamente expuestas, con la finalidad de que puedan iniciar y culminar su

trabajo de investigación aplicando los criterios académicos respectivos para su ejecución. Esto no solo permitirá que los estudiantes presenten su proyecto en la universidad y obtengan más títulos académicos, sino también, les va a permitir desempeñarse eficazmente en su labor profesional al poseer un pensamiento que los ayude a actuar y enfrentar la situación de la mejor manera posible.

5.3. Importancia de rol docente en el desarrollo de trabajos de investigación

Para muchos estudiantes y profesionales, la investigación es vista como un proceso complicado, lo cual se debe a que no poseen el conocimiento básico sobre los elementos de una investigación. Debido a esto, hay muchos estudiantes que recurren a asesores externos para que los orienten en sus trabajos, pues no poseen suficiente confianza en el docente o no lo comprenden. Por otro lado, este problema también se debe a que las observaciones realizadas por los profesores no son comunicadas correctamente, son poco relevantes o no son comprendidas en su totalidad, lo que dificulta el desarrollo del informe (Delgado, 2021).

Ahora, en la malla curricular de pregrado se han implementado cursos de investigación con el objetivo de preparar a los estudiantes para que sean capaces de elaborar su propia investigación, con el apoyo del profesor. No obstante, hay ocasiones en que el equipo docente no cumple con dicho objetivo, lo que conlleva a que los estudiantes no desarrollen sus competencias investigativas y no cuenten con las herramientas necesarias para elaborar su informe. Al respecto, Estacio-Chang y Medina-Zuta (2020) indican que, si bien muchos docentes intentan explicar de manera clara las pautas para elaborar un trabajo de investigación, algunos no tienen las habilidades necesarias para efectuar esta labor, pues no transmiten sus conocimientos de manera que los estudiantes puedan comprender de forma sencilla el proceso de elaboración y los componentes de

toda investigación. Señalan además que para fortalecer la práctica en investigación se han decretado políticas en las que se señala que la investigación es una tarea obligatoria en la universidad porque contribuye a la producción de conocimiento.

Carvajal y Carvajal (2019) indican que el rol del docente es primordial para la formación profesional porque es quien se encarga de brindar los conocimientos necesarios al alumno para que realice su investigación y su informe. En este aspecto, el profesor desempeña un papel potenciador en los estudiantes porque poseen las actitudes, las competencias y el conocimiento necesario para guiar al alumno desde un enfoque académico, éticos, científico y social.

El docente tiene un rol esencial para que los estudiantes puedan hacer sus trabajos de investigación, por lo que se le ha asignado una diversidad de funciones para que la investigación del alumno pueda ser comprendida por otros académicos y sirva como una base o antecedentes para estudios posteriores de naturaleza similar (García, 2019):

- Evaluación temprana de las necesidades del alumno: determinar los conocimientos previos de los estudiantes respecto al proceso de investigación y el tema que desea abordar, para identificar las carencias y proporcionarle las lecturas que se relacionan con el tema.
- Foco pedagógico: la tutoría sirve como un medio de aprendizaje para que el estudiante construya nuevo conocimiento respecto a los procesos investigativos.
- Clarificación de límites y expectativas: es fundamental que el docente sienta las bases del proceso de investigaciones, además de dejar en claro las responsabilidades y las obligaciones del estudiante durante las sesiones de tutoría. Esto se debe a que la elaboración de los trabajos de investigación es un proceso dinámico que tiene que ser evaluado permanentemente para perfeccionarlo.

- **Desafío académico y valoración:** las reuniones son para evaluar de forma crítica el proceso de investigación y realizar algunas observaciones que deben ser subsanadas por el alumno en el menor tiempo posible y revisadas por el docente.
- **Gestión del conocimiento:** los docentes están en la obligación de dominar los temas de investigación de cada alumno a su cargo, para que sea capaz de orientar al estudiante durante la investigación y realizar críticas constructivas que lo ayuden a identificar las carencias de su trabajo.
- **Frecuencia y calidad de las reuniones:** las clases deben ser realizadas de acuerdo con el cronograma planificado para brindar un tiempo prudente a cada estudiante, con la finalidad de indicarle en lo que debe mejorar y para responder sus dudas, y lograr mejorar la calidad del trabajo de investigación.
- **Revisión del trabajo escrito:** el docente debe leer los avances del informe de manera detallada en cada sesión para identificar si hay alguna falta ortográfica y si cumple con el formato establecido por la universidad. La lectura debe ser efectuada de manera sistemática para corregir el informe de manera oportuna.
- **Feedback inmediato y constructivo:** en cada sesión, el docente debe evaluar el proceso y retroalimentar de forma crítica e inmediata lo que se debe realizar en cada capítulo para que los estudiantes puedan elaborarlos correctamente.
- **Advertencia de las señales de peligro:** el docente debe estar atento a las situaciones que puedan retrasar la investigación, por ejemplo, la falta de presentación de los avances, la inadecuada citación y referenciación de los autores, uso inapropiado de las técnicas y herramientas de recolección, entre otros.

Como se observa, los docentes tienen una labor sumamente importante cuando los estudiantes realizan sus trabajos de investigación, pues son quienes poseen la experiencia y el conocimiento teórico para guiar a cada estudiante en el proceso. Asimismo, es fundamental que los estudiantes cumplan con las entregas de los avances para que el profesor pueda revisarlo y colocar sus observaciones, a fin de evitar inconsistencias en el proceso y sus resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbadia, J. (2023, 28 de julio). *Comprender la interpretación de los resultados de la investigación*. Mind the Graph. <https://mindthegraph.com/blog/es/interpretacion-de-los-resultados-de-la-investigacion/>

Aguilar, J., Chariguamán, N., Moscoso, M., y Hugo, S. (2022). *La estadística como una herramienta en la metodología científica*. La Caracola Editoriales.

Aguilar, M., Monroy, A., García, B., Tinoco, A. I., Álvarez, J., y Álvarez, T. (2021). Habilidades de investigación científica en los alumnos de nivel superior, estudio de caso. *Directorio*, 11(42), 61-82. <https://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2021/07/completo.pdf#page=61>

Alonso, J., Cuevas, L., y Alonso, A. (2020). Diagnóstico sobre competencias en investigación de estudiantes de Enfermería. *Revista CuidArte*, 9(17), 6-18. <https://doi.org/10.22201/fesi.23958979e.2020.9.17.72755>

Anderson, L., Londoño, D. y Martínez, G. (2022). Desarrollo de competencias en el ámbito educativo: Definiciones conceptuales y operacionales. *Revista de Investigaciones de La Universidad Le Cordon Bleu*, 9(1), 20-30. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2022v9n1.002>

APA (2022). *Manual de publicación de la American Psychological Association* (7.^a ed.). <https://www.apa.org/>

Arias, J. & Covinos, M. (2021). Diseño y Metodología de la Investigación. *Enfoques Consulting E.I.R.L.* https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf

Arias, J. (2022). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+D, Innovación Más Desarrollo*, 10(28). <https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02>

Arnau, L., y Sala, J. (2020). *La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad docente* [trabajo de grado, Universitat Autònoma de Barcelona]. Repositorio Institucional UAB. https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf

Arroyo, A. (2020). *Metodología de la investigación en las ciencias empresariales*. Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cuzco, Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/5402>

Atilano-Robles, E. (2023). ¿Explicar peras a través del comportamiento de las manzanas? Estacionariedad y procesos generadores de datos en series de tiempo. *Estudios Políticos*, (59), 221-243. <https://revistas.unam.mx/index.php/rep/article/view/85873>

Ayala, E. y Barrera, J. (2018). Competencias investigativas en docentes universitarios. El caso del departamento de arquitectura de la Universidad Francisco de Paula Santander. *Revista Perspectivas*, 3(1), 71-84. <https://doi.org/10.22463/25909215.1425>

Azuaje, L., y González, M. (2018). Reflexiones sobre la epistemología, axiología y ontología de la investigación docente. *CIEG, Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales*, 33, 251-259. <https://acortar.link/EB58kb>

Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3544>

Calizaya, J., Bellido, R., Alemán, Y., Morales, B., Monzón, G., y Ceballos, F. (2020). *La investigación cuantitativa*. AutanaBooks. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/418/828>

Camilli, C., Arroyo, D., Asensio, I. y Mateos, P. (2020). Hacia la educación basada en la evidencia: un método y un tema. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 4(6), 69-85. <https://doi.org/10.15658/10.15658/rev.electron.educ.pedagog20.05040606>

Canaza Vilca, J., y Mamani Ramos, C. (2021). Calidad de vida de las mujeres en fase del climaterio en una Unidad del Primer Nivel de Atención. *Cuidado y Salud Pública*, 1(2): 86-92. <https://doi.org/10.53684/csp.v1i2.27>

Carberry, C., McCombe, G., Tobin, H., Stokes, D., Last, J., Bury, G. y Cullen, W. (2021). Curriculum initiatives to enhance research skills acquisition by medical students: a scoping review. *BMC Medical Education*, 21(1), 312. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02754-0>

Cárdenas, N. (2022). *Valoración de las características del docente universitario a partir de los cuestionarios de evaluación de la calidad docente* [trabajo de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio Institucional UIR. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3163072>

Carruthers, J., Díaz, J., y Irrazábal, E. (2022). Mapeo sistemático sobre estudios empíricos realizados con colecciones de proyectos software. *Computación y Sistemas*, 26(4), 1459-1489. Epub 17 de marzo de 2023. <https://doi.org/10.13053/cys-26-4-3981>

Castillo, I. y Belloni, N. (2021). La importancia de la metodología de la investigación en la carrera de Medicina en la Universidad Nacional de Rosario. *Interconectando Saberes*, 6(11), 121-128. <https://doi.org/10.25009/is.v0i11.2691>

Castro-Rodríguez, Y. (2021). Revisión sistemática sobre los instrumentos para medir las competencias investigativas en la educación médica superior. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 20(2), 1-14. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2021000200016&script=sci_arttext

César, J. (2023). Dimensiones cognitivas de las competencias investigativas. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 4(8), 117–126. <https://doi.org/10.59654/redip.v4i8.102>

Coelho, F. (26 de octubre de 2020). *Metodología de la Investigación*. Significados.com. <https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/>

Cuevas, A., Amarilla, A. y Corvalán, R. (2021). Ciencia y tecnología: una mirada desde la ingeniería. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 7, 139–161. <https://doi.org/10.30972/eitt.704772>

De la Cruz, C. (2016). La realidad de la metodología de la investigación en ingeniería», *Revista Ingenua.*, 1(2), 7-8. <https://journals.continental.edu.pe/index.php/ingenium/article/view/439>

Delgado, J. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385-2386. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476

Delgado, P. y Romero, M. (2021). Elaboración de un proyecto de investigación con metodología cualitativa. *Enfermería Intensiva*, 32(3), 164-169. 10.1016/j.enfi.2021.03.001

Echeverría, B., y Martínez, P. (2018). Revolución 4.0, competencias, educación y orientación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 4-34. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2018.831>

Escobar, E., Velásquez, M., y Guerrero, M. (2022). Caracterización socioeconómica de la mujer rural *arbelaence*, provincia del Sumapaz. *Pensamiento Udecino*, 6(1). https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Pensamiento_udecino/article/view/437

Espinoza, E., y Campuzano, J. (2019). La formación por competencias de los docentes de educación básica y media. *Conrado*, 15(67), 250-258. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000200250&script=sci_arttext&tlng=en

Espinoza, E., y Petrović, K. (2021). Students ‘perception on the teaching of the methodology of scientific research. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 331-343. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000600331&lng=es&tlng=en

Estacio-Chang, M., & Medina-Zuta, P. (2020). Rol del docente para la formación en investigación: reto pendiente de la educación peruana. *Maestro y Sociedad*, 17(2), 354-369. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/476>

Estrada, E, Amesquita, F, Gallegos, N., & Mamani, H. (2021). Actitud hacia la investigación científica en estudiantes pedagógicos de educación superior peruanos. *Notas Universitarias*, 11(3), 60–72. <https://doi.org/10.17162/au.v11i3.691>

Estrella, S., y Estrella, P. (2020). Representaciones de datos en estadística: de listas a tablas. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(1), 21-34. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.20>

Fernández, G. (30 de octubre de 2023). *La importancia de la investigación científica para la ingeniería y el software empresarial*. LinkedIn. <https://es.linkedin.com/pulse/la-importancia-de-investigaci%C3%B3n-cient%C3%ADfica-para-y-el-fern%C3%A1ndez-ixfzf>

Fierro, J., y Sotomayor, S. (2019). Obtención de un adoquín como resultado de la mezcla de cáscara de maní, pet-1 y elementos tradicionales, para el sector popular. Guayaquil, 2018”, *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/06/adoquin-cascara-mani.html>

Finol, M. y Vera, J. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Mundo Recursivo: Revista Científica*, 3(1), 1-24. <https://atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38>

Galicia, B. (2019). *Textos y contextos de la investigación cuantitativa*. <https://acortar.link/GXwwcF>

Gallardo, M. (2019). *Proyecto Docente. La Investigación en Educación Social*. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/69439>

Gamboa, M. (2020). Escala estadística y software para evaluar coherencia didáctica en procesos de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(1), 140-165. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7361559>

Gamboa, M. (2022). Escalas de medición estadística. *Didáctica y Educación ISSN 2224-2643*, 13(1), 341-366. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didasca-lia/article/view/1327>

García, A. (2019). El papel del tutor en la elaboración de trabajos de tesis. *Revista Multi-Ensayos*, 5(9), 14-16. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v5i9.9430>

García, G. (2023). Investigación cualitativa desde el método de la investigación acción. *Revista de Artes y Humanidades*, 24(51), 196-210. <https://revistas.unicaedu.com/index.php/ahu/article/view/72>

García, Z., y Aznar, I. (2019). El desarrollo de competencias investigativas, una alternativa para formar profesionales en pedagogía infantil como personal docente investigador. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.15>

Guerrero, V. (2022). Enfoque cuantitativo: taxonomía desde el nivel de profundidad de la búsqueda del conocimiento. *Llalliq*, 2(1), 13–27. <https://revistas.unasam.edu.pe/index.php/llalliq/article/view/936>

Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Hernández, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimix, A. y Moreno, L. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S. L. <https://books.google.com.co/books?id=y3NK-DwAAQBAJ&lpg=PA1&hl=es&pg=PA4#v=onepage&q&f=false>

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

Herrera, L. y Mendivil, L. (2023). Cualificación docente en habilidades blandas como factor de mejora de la gestión escolar en tres Instituciones Educativas Rurales de Montería. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 9118-9130. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6016

Houssay, B. (2021). *La investigación científica*. Columba, 48. <http://hdl.handle.net/11336/125234>

Hurtado, F. (2020). Fundamentos metodológicos de la investigación: el génesis del nuevo conocimiento. *Revista Científica*, 5(16), 99-119. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.16.5.99-119>

Jiménez, A. (2019). El laberinto de la escritura científica. Redacción y publicación de ciencias sociales en Cuba. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 7(1), 100-111. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322019000100100&lng=es&tlng=es

Lahera, F., Romero, R. y Marrero, H. (2019). La redacción de artículos científicos sobre resultados de investigaciones educativas. *Opuntia Brava*, 11(2), 25-37. <https://doi.org/10.35195/ob.v11i2.739>

López, E., Tobón, S., y Juárez-Hernández, L. (2019). Escala para evaluar artículos científicos en ciencias sociales y humanas-EACSH. REICE. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 17(4), 111-125. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.4.006>

Lora, H., Castilla, S. y Góez, M. (2020). La gestión por competencias como estrategia para el mejoramiento de la eficiencia y la eficacia organizacional. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 15(1), 83-94. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7511954>

Márquez-Specia, M., Guerrero-García, J., y Navarro Rangel, Y. (2019). Desarrollo de las competencias investigativas: una prioridad para la educación superior. *RD-ICUAP*, 5(14), 1-14. <http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/387>

Martínez, J. (2021). Tendencias de la investigación educativa en lenguas extranjeras. *Revista Varela*, 21(58), 37-44. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/104>

Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Oquendo, S. (2019). Estrategia para el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de básica primaria. *Encuentros*, 17(2), 95-107. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510009/html/>

Ortega, N., Romero, M., y Guzmán, R. (2014). Rúbrica para evaluar la elaboración de un proyecto de investigación basado en el desarrollo de competencias. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 2(4). <https://doi.org/10.29057/icsa.v2i4.753>

Ortega, C. (2023, 21 de enero). *Estudio causal comparativo: Qué es y cómo realizarlo*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-causal-comparativo/>

Parra, A. (2019, 3 de julio). ¿Cuáles son los métodos cuantitativos de recolección de datos? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-cuantitativos/>

Parra-Castrillón, J. (2023). Construcción de la competencia investigativa en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 13(25), 12–19. <https://doi.org/10.26507/rei.v13n25.812>

Perico, N., Galarza, E., Díaz, M., Arévalo, H. y Perico, N. (2020). *Guía práctica de investigación en ingeniería. Apoyo a la formación de docentes y estudiantes*. Uniminuto. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10822>

Rabanal, R., Huamán, C., Murga, N., y Chauca, P. (2020). Desarrollo de competencias personales y sociales para la inserción laboral de egresados universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 26 (2), 250- 258. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i2.32438>

Ramírez, A. (2019). *Metodología de la investigación científica*. Universidad Javeriana de Colombia.

Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

Ricardo, B. (2021). Some considerations about writing a scientific article. *Referencia Pedagógica*, 9(1), 37-49. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230830422021000100037&lng=es&tlng=en

Rojas, I., Durango, J. y Rentería, J. (2020). Investigación formativa como estrategia pedagógica: caso de estudio ingeniería industrial de la I.U Pascual Bravo. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(1), 319-338. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000100319>

Romero, H., Real, J., Ordoñez, J., Gavino, G. y Saldarriaga, G. (2021). *Metodología de la Investigación*. Edicumbre Editorial Corporativa. https://acvenisproh.com/libros/index.php/Libros_categoria_Academico/article/view/22/29

Sablón, N., Bermúdez del Sol, A., Pérez, J., Pérez, M., Cuétara, Y. y Guerra, S. (2020). Guía práctico-metodológica para la investigación estudiantil de pregrado en carreras de ingeniería. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000100006&lng=es&tlng=pt

Suárez, W., Rodríguez, M. y Ganga, F. (2022). Estrategias para promover la producción científica universitaria en Chile. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28(2), 350-363. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i2.37943>

Toala, G., Mendoza, A. y Moreira, L. (2019). Importancia de la enseñanza de la metodología de la investigación científica en las ciencias administrativas. *Dominio de las Ciencias*, 5(2), 56-70. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i2.889>

Valencia, P. (2018). *Competencias investigativas asociadas al proceso de investigación formativa en estudiantes de Medicina de la Universidad de Pamplona* [trabajo de maestría, Universidad de Pamplona]. Repositorio Institucional Unipamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/4540>

Vasconcelos, J. y Teixeira, M. (2022). Directrizes para a elaboração de artigos científicos (quantitativos). *PsychTech & Health Journal*, 6(1), 29-35. <https://doi.org/10.26580/pthj.art44-2022>

Vázquez, A. (2021). Autovaloración de las competencias investigativas en los estudiantes de maestrías en educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 280-293. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.225

Veiga, N., Otero, L., y Torres, J. (2020). Reflexiones sobre el uso de la estadística inferencial en investigación didáctica. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 7(2). <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/28302/1/document%20%281%29.pdf>

Vera, F. (2021). Desarrollo de competencias genéricas en estudiantes de enfermería. *Transformar*, 2(4), 47-54. <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/43>

Vicente, A., Santamaría, P. y González, H. (2020). Directrices para la redacción de estudios de caso en psicología clínica: Psychocare Guidelines. *Clínica y Salud*, 31(2), 69-76. <https://dx.doi.org/10.5093/clysa2020a6>

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario

Estimado participante:

La presente encuesta es parte de un estudio titulado: Paradigmas de la metodología cuantitativa desde el enfoque de la ingeniería, donde se abordan aspectos esenciales en la investigación. A tal efecto, el objetivo del cuestionario es identificar el nivel de conocimiento de metodología cuantitativa de los estudiantes de ingeniería, con la intención de identificar sus fortalezas y debilidades, propiciando condiciones para el desarrollo de habilidades investigativas que contribuyan a su futuro desarrollo profesional. Se destaca, que la presente encuesta es confidencial, por lo que no es necesaria la colocación de sus datos personales.

Instrucciones para el cuestionario:

1. Con la finalidad de obtener información que permite hacer utilizada de manera científica se le exhorta responder con la mayor sinceridad y transparencia posible
2. Las opciones disponibles para cada ítem son: (1) Completamente, (2) Casi completamente, (3) Regular, (4) Casi en absoluto, (5) En lo absoluto y que será complementada por un pequeño comentario.
3. Marque con una x solo una opción que considere pertinente en base a cada pregunta realizada.
4. Por favor, no dejes ninguna de las preguntas sin responder para evitar alteraciones al momento de realizar la confiabilidad, lo cual distorsiona los resultados del estudio.
5. Si tiene alguna duda, por favor no dude en hacerla saber de manera inmediata al responsable de la encuesta.

Indicador	Nº	ÍTEMS	Completamente	Casi completamente	Regular	Casi en absoluto	En lo absoluto	ÍTEMS	Respuestas abiertas
Planteamiento del problema									
Problema de investigación	1	Sabe cómo plantear un problema de investigación en ingeniería						¿Cuáles son los elementos más importantes para describir un problema?	
Justificación	2	Identifica los elementos de una justificación						¿Cuáles son los elementos de una justificación?	
Pregunta de investigación	3	Sabe cómo plantear las preguntas de investigación						¿Cómo se plantean las preguntas en una investigación?	
Objetivo	4	Conoce cómo plantear objetivos						¿Cómo se elaboran los objetivos?	
Marco teórico									
Antecedentes	5	Define los criterios para elaborar unos antecedentes						¿Cómo se realizan los antecedentes?	
Bases teóricas	6	Reconoce los elementos de las bases teóricas						¿Cuáles son los elementos de las bases teóricas?	
Búsqueda de información	7	Conoce bases de datos en investigación						¿Cuáles bases de datos conoce?	
	8	Puede usar herramientas de búsqueda						¿Cómo usa las herramientas de búsqueda?	

Uso de herramientas	9	Sabe usar gestores bibliográficos						¿Cómo usa los gestores bibliográficos?	
	10	Sabe usar otros softwares para facilitar tareas en investigación						¿Qué otros softwares usa?	
	11	Tiene experiencia con software usados en ingeniería						¿Con qué software de ingeniería tiene experiencia con software usados?	
Metodología									
Población	12	Define que es una población						¿Cómo se define una población?	
Muestra	13	Sabe cómo determinar una muestra						¿Cómo se determina una muestra?	
Muestreo	14	Conoce que es un muestreo						¿Cuáles son los tipos de muestreo?	
Hipótesis	15	Sabe cómo generar hipótesis						¿Cómo se genera una hipótesis?	
Variables	16	Identifica las variables						¿Qué características tienen las variables?	
Enfoque	17	Diferencia un enfoque cualitativo a un cuantitativo						¿Cuáles son las diferencias de estos enfoques?	
Tipo de estudio	18	Diferencia un tipo de estudio básico a uno aplicado						¿Cuáles son las diferencias de estos tipos de estudio?	
Diseño de investigación	19	Diferencia entre un estudio experimental y no experimental						¿Cuáles son las diferencias de estos diseños?	
Técnicas de recolección	20	Reconoce los tipos de técnicas de recolección						¿Cuáles son los tipos de técnicas?	

Instrumento o herramientas	21	Reconoce los tipos de instrumentos						¿Cuáles son los tipos de instrumentos?	
	22	Sabe cómo validación del instrumento						¿Cómo se valida un instrumento?	
	23	Sabe cómo elaborar un instrumento						¿Cómo se elabora un instrumento?	
	24	Conoce cómo determinar la confiabilidad de un instrumento						¿Cómo se determina la confiabilidad?	
Procesamiento de datos	25	Identifica los pasos para el procesamiento de datos						¿Cuáles son los pasos para el procesamiento de datos?	
Análisis de datos	26	Conoce cómo realizar un análisis de datos						¿Cómo se realiza un análisis de datos?	
Estadística	27	Sabe aplicar pruebas de normalidad						¿Cómo se aplican las pruebas de normalidad?	
	28	Sabe cómo validar hipótesis para criterios de normalidad						¿Cómo se valían las hipótesis?	
	29	Sabe seleccionar estadísticos para datos paramétricos o no paramétricos						¿Cómo selecciona los estadísticos?	
Análisis e interpretación de resultados									
Resultados	30	Sabe organizar los resultados en un estudio						¿Cómo se organizan los resultados?	

	31	Sabe cómo presentar de gráficos, figuras y tablas derivados de software empleados en ingeniería						¿Cómo se presenta esta información en ingeniería?	
Interpretación	32	Conoce cómo realizar una interpretación de resultados descriptivos						¿Cómo se interpretan los resultados descriptivos?	
	33	Puede realizar interpretaciones de resultados inferenciales						¿Cómo se interpretan los resultados inferenciales?	
Discusión	34	Sabe cómo realizar una discusión de resultados						¿Cómo se realiza una discusión de resultados?	
Conclusiones									
Conclusiones	35	Conoce los elementos de una conclusión						¿Qué elementos hay en una conclusión?	
Recomendaciones	36	Como se realizan las recomendaciones						¿Qué elementos se consideran en las recomendaciones?	
Normativas y procedimientos de la universidad									
Normas de presentación	37	Identifica las Normas Apa						¿Cuáles son las principales normas apa	
	38	Conoce las normas para la presentación de fórmulas y cálculos en la investigación						¿Cuáles son las normas para la presentación de fórmulas y cálculos en la investigación?	

Procedimientos	39	Sabe realizar el proceso para conseguir permisos para elaborar un estudio						¿Cuáles son los procedimientos para gestionar los permisos?	
	40	Sabe cómo solicitar el consentimiento informado						¿Cómo se ejecuta el consentimiento informado?	
Actitudinal									
Cognitivo	41	Considera que es importante la metodología en ingeniería						¿Por qué es importante?	
Emocional	42	Le motiva aprender sobre metodología e investigación						¿Por qué le motiva?	
Conductual	43	Ha desarrollado proyectos de investigación						¿Cuáles ha realizado?	

Nota. Elaboración propia

SOBRES LOS AUTORES

César Gerardo León Velarde

Afiliación: Universidad Nacional Federico Villarreal

Correo: cleon@unfv.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8273-1995>

Martin Sabino Gavino Ramos

Afiliación: Universidad Nacional Federico Villarreal

Correo: mgavino@unfv.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5682-8101>

Manuel Guillermo Narro Andrade

Afiliación: Universidad Nacional Federico Villarreal

Correo: mnarro@unfv.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0793-5418>

PARADIGMAS DE LA METODOLOGÍA CUANTITATIVA DESDE EL ENFOQUE DE LA INGENIERÍA

www.arcoeditores.com
contato@arcoeditores.com
(55)99723-4952

ARCO
EDITORES ● ● ●