

APRENDIZAJE DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DESDE UN MODELO CRÍTICO-REFLEXIVO: ESTRATEGIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO



**MARIBEL COROMOTO ADRIÁN ROMERO
JUDITH ELENA VÁSQUEZ DORADO
YAMILA DEL CARMEN HERNANDEZ PACHECO
JORGE LUIS BALDEON RIOS**

APRENDIZAJE DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DESDE UN MODELO CRÍTICO-REFLEXIVO: ESTRATEGIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO



**MARIBEL COROMOTO ADRIÁN ROMERO
JUDITH ELENA VÁSQUEZ DORADO
YAMILA DEL CARMEN HERNANDEZ PACHECO
JORGE LUIS BALDEON RIOS**

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva - UNIDAVI
Prof. Dr. Astor João Schönell Júnior - IFFAR
Prof. Dr. Alan Ricardo Costa - UFRR
Prof. Dr. Allan Diêgo Rodrigues Figueiredo - UESPI
Profa. Dra. Andréia Bulaty - UNESPAR
Profa. Dra. Carla da Conceição de Lima - UFVJM
Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza - UNISC
Profa. Dra. Clarice Caldeira Leite - UFRGS
Profa. Dra. Cecilia Decarli - UFRGS
Prof. Dr. Carlos Adriano Martins - UNICID
Prof. Dr. Christian Dennys Monteiro de Oliveira - UFCE
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - UFMA
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL
Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio - UFRGS
Prof. Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos - FASESP
Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa - UERN
Profa. Dra. Elen Gomes Pereira - IFBA
Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch - UFN
Prof. Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE
Prof. Dr. Francisco Ricardo Miranda Pinto - UFCAT
Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo - UCB
Prof. Dr. Ismar Inácio dos Santos Filho - UFAL
Prof. Dr. Leonardo Bigolin Jantsch - UFSM
Profa. Dra. Liziany Müller Medeiros - UFSM
Profa. Dra. Marcela Mary José da Silva - UFRB
Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler - UFSM
Prof. Dr. Michel Canuto de Sena - UFMS
Profa. Dra. Mônica Aparecida Bortolotti - UNICENTRO
Prof. Nilton David Vilchez Galarza - UPLA
Prof. Dr. Olavo Barreto de Souza - UEPB
Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado - UFABC
Prof. Dr. Roberto Araújo da Silva Vasques Rabelo - UNISANTOS
Prof. Dr. Rodrigo Toledo - USCS
Prof. Dr. Rodolfo Rodrigues de Souza - UERJ
Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira - UFSM
Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin - UFOB
Prof. Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández - UCLV

Editor Chefe: Ivanio Folmer

Bibliotecária: Eliete Marques da Silva

Projeto gráfico e Diagramação: Gabriel Eldereti Machado

Imagem capa: www.canva.com

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

Aprendizaje de la ciencia y tecnología desde un
modelo crítico-reflexivo [livro eletrônico] :
estrategias para la construcción del
conocimiento / Maribel Coromoto Adrián
Romero...[et al.]. -- Santa Maria, RS :
Arco Editores, 2025.
PDF

Outros autores: Judith Elena Vásquez Dorado,
Yamila Del Carmen Hernandez Pacheco, Jorge Luis
Baldeon Rios.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5417-496-1

1. Ciência e tecnologia – Pesquisas 2. Educação –
Finalidade e objetivos I. Adrián Romero, Maribel
Coromoto. II. Vásquez Dorado, Judith Elena.
III. Hernandez Pacheco, Yamila Del Carmen.
IV. Baldeon Rios, Jorge Luis.

25-282819

CDD-500

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciência e tecnologia : Ciências 500

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380



10.48209/978-65-5417-496-1

Este livro é o resultado de uma pesquisa científica em atividades de ciência e tecnologia.
O trabalho foi revisado por pares acadêmicos externo antes de ser publicado.



CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I.....	12
APRENDIZAJE.....	12
1.1. Fundamentos conceptuales del aprendizaje.....	13
1.2. Principales teorías y modelos del aprendizaje.....	15
1.2.1. Teoría conductista.....	15
1.2.2. Teoría cognitivista.....	17
1.2.3. Teoría constructivista.....	18
1.3. Clasificación del aprendizaje: características generales.....	19
1.4. Tipos de estilos de aprendizaje: importancia.....	22
1.5. El aprendizaje en la construcción del conocimiento.....	24
CAPÍTULO II.....	26
ENFOQUE CRÍTICO-REFLEXIVO EN EDUCACIÓN.....	26
2.1. Nociones esenciales del enfoque crítico-reflexivo.....	27
2.2. El proceso reflexivo en el ámbito educativo.....	28
2.3. Elementos constituyentes del enfoque crítico-reflexivo.....	30
2.4. Estrategias para la aplicación del enfoque crítico-reflexivo en las aulas	31
2.5. Aproximaciones epistémicas del pensamiento crítico-reflexivo.....	32
2.6. Desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en los centros educativos	35
2.7. Tendencias actuales en innovación educativa.....	36

CAPÍTULO III.....	38
LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	38
3.1. La investigación científica: aspectos conceptuales.....	39
3.2. El enfoque crítico-reflexivo en la investigación científica.....	42
3.3. Enfoques educativos: STEM, STEAM y STREAM.....	44
3.4. La asignatura de Ciencia y Tecnología: importancia académica.....	45
3.5. La investigación en la asignatura de Ciencia y Tecnología.....	48
CAPÍTULO IV.....	51
LA INVESTIGACIÓN DESDE UN ENFOQUE CRÍTICO-REFLEXIVO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	51
4.1. Metodología.....	53
4.2. Resultados.....	54
4.3. Discusión.....	63
4.4. Conclusiones.....	65
CAPÍTULO V.....	66
LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN BÁSICA.....	66
5.1. Una mirada panorámica a la investigación científica en la educación básica.....	67
5.2. Los principios éticos en la construcción del conocimiento.....	69
5.3. El enfoque crítico-reflexivo en la formación estudiantil.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
SOBRE LOS AUTORES.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores que intervienen en el aprendizaje.....14

Tabla 2 Elementos del conductismo en la educación.....16

Tabla 3 Tipos de estilos de aprendizaje.....22

Tabla 4 Habilidades del pensamiento crítico.....34

Tabla 5 Competencias y capacidades del área de Ciencia y Tecnología.....46

Tabla 6 Criterios de inclusión y exclusión y ecuaciones de búsqueda empleadas en el estudio.....53

Tabla 7 Artículos seleccionados e incluidos para la revisión.....55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Elementos del proceso reflexivo.....29

Figura 2 Beneficios de la investigación científica en la educación.....41

Figura 3 Principios de la educación en Ciencia y Tecnología.....47

Figura 4 Flujograma del método PRISMA.....54

Figura 5 Indexación, producción científica y tendencia de las publicaciones en 2020-2025.....62

RESUMEN

De acuerdo con las teorías del cambio científico y tecnológico, tanto el descubrimiento como la invención se conciben como procesos endógenos en los que el conocimiento previamente acumulado posibilita el progreso futuro a través de la investigación. En ese sentido, el objetivo general de este estudio es examinar el desarrollo de la investigación en ciencia y tecnología desde una perspectiva crítica y reflexiva. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura publicada entre 2020 y 2025 en revistas revisadas por pares, en idioma inglés y español, indexadas en las bases de datos Scielo, Latindex, Google Académico y Scopus. La búsqueda se estructuró mediante palabras clave y operadores booleanos, junto con criterios de inclusión y exclusión debidamente definidos. En una primera fase, se identificaron 876 documentos; posteriormente, se descartaron 284 por duplicidad, 463 por no cumplir con los criterios establecidos, 69 por ausencia de palabras clave y 46 por no especificar la metodología. El análisis final se centró en 14 artículos seleccionados. Como conclusión, se establece la necesidad de fortalecer las habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes a través de los lineamientos STEM consolidados y los enfoques emergentes de la educación STEAM y STREAM. Este esfuerzo busca promover el desarrollo de competencias investigativas en ciencia y tecnología, así como habilidades interdisciplinarias que respondan a las demandas del mercado laboral contemporáneo.

Palabras clave: teoría del cambio científico, investigación en ciencia y tecnología, enfoque crítico reflexivo, educación STEM, educación STEAM, educación STREAM

ABSTRACT

According to the theories of scientific and technological change, both discovery and invention are conceived as endogenous processes in which previously accumulated knowledge enables future progress through research. In this sense, the general objective of this study is to examine the development of research in science and technology from a critical and reflective perspective. For this purpose, a systematic review of literature published between 2020 and 2025 in peer-reviewed journals, in English and Spanish, indexed in the Scielo, Latindex, Google Scholar and Scopus databases was carried out. The search was structured using keywords and Boolean operators, together with duly defined inclusion and exclusion criteria. In the first phase, 876 documents were identified; subsequently, 284 were discarded for duplicity, 463 for not meeting the established criteria, 69 for lack of keywords and 46 for not specifying the methodology. The final analysis focused on 14 selected articles. As a conclusion, the need to strengthen critical thinking skills in students through the consolidated STEM guidelines and the emerging approaches of STEAM and STREAM education is established. This effort seeks to promote the development of research competencies in science and technology, as well as interdisciplinary skills that respond to the demands of the contemporary labor market.

Keywords: Theory of scientific change, research in science and technology, critical reflective approach, STEM education, STEAM education, STREAM education.

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso destinado a proporcionar conocimientos a los estudiantes y desarrollar sus habilidades y competencias para que alcancen su máximo potencial académico. Es un proceso que involucra a diversos actores, siendo los principales los docentes y los alumnos, quienes se encuentran en constante contacto para garantizar el aprendizaje en cada uno de los niveles del sector educativo. La educación, entonces, es un factor de gran importancia en la vida de la sociedad, por lo cual es constantemente modificada y actualizada para garantizar que los educandos puedan adquirir el conocimiento necesario y, sobre todo, desarrollen competencias que les permitan aportar a la sociedad en el área donde se desempeñen.

Uno de los cambios que se está introduciendo paulatinamente en los centros educativos para asegurar una formación integral es el modelo crítico-reflexivo. Este enfoque es una forma de acción y pensamiento centrado en conseguir que los estudiantes aprendan y transformen su realidad mediante la reflexión crítica. Además, es una alternativa que beneficia el proceso de enseñanza-aprendizaje en el sentido de que mejora la práctica pedagógica y la construcción de conocimientos de los aprendices. Se caracteriza por conducir la formación integral estudiantil, brindando una transformación práctica en el aprendizaje y asegurando que los miembros de la comunidad educativa generen un conocimiento cultural, científico y profesional que contribuya a elevar la calidad educativa.

El modelo crítico-reflexivo es un enfoque necesario para los centros educativos porque en la actualidad las demandas y necesidades son cada vez mayores, lo que exige personas más competentes para que puedan hacer frente a las realidades contemporáneas. Es por esto que los centros educativos deben velar por que se implemente dicho modelo, de tal manera que los alumnos desarrollen nuevas habilidades y puedan, asimismo, tener la capacidad de realizar investigaciones. Estas son de gran relevancia en la construcción del conocimiento y en el aprendizaje, ya que actúan como un medio para explorar, analizar y afrontar las problemáticas académicas y sociales.

CAPÍTULO I

APRENDIZAJE

Durante siglos, las personas han tratado de obtener conocimientos que les permitan resolver los diferentes problemas que afronta la sociedad. Actualmente, la humanidad continúa buscando respuestas a las numerosas interrogantes que surgen en el mundo, para lo cual muchas personas se enfocan en adquirir mayor información sobre un tema determinado. Esta búsqueda de conocimiento comienza desde una etapa muy temprana y se refuerza en los centros educativos, espacios dedicados al proceso de enseñanza cuyo objetivo es garantizar que los niños o jóvenes amplíen sus saberes sobre el planeta en el que habitan.

En este aspecto, las instituciones educativas ocupan un lugar fundamental en el aprendizaje porque de estas depende que los estudiantes adquieran no solo conocimientos, sino también actitudes y valores, y que desarrollen habilidades o competencias para tener un adecuado desempeño académico. Si bien la escuela es ámbito primario para el crecimiento académico de las personas, el aprendizaje depende también del mismo estudiante, quien debe desarrollar una serie de métodos o estrategias que le ayuden en su proceso de aprendizaje, dado que favorecen la memorización, la comprensión y la retención de información.

Un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz contribuye a la resolución de los problemas diarios, tanto del ámbito académico como laboral o comunal. Asimismo, actúa como una herramienta determinante en la construcción del conocimiento, a la vez que incide significativamente en la investigación al ser un paso necesario para ampliar los saberes personales. Esto conduce al crecimiento académico personal y a la mejora de las habilidades investigativas. Dicho de otro modo, el aprendizaje se convierte en un elemento esencial para el crecimiento individual y de la sociedad al mejorar las competencias de las personas y sus conocimientos personales.

1.1. Fundamentos conceptuales del aprendizaje

El concepto del término *aprendizaje* es, además de complejo, amplio y diverso, pues consta de una gran cantidad de componentes y se presenta en diferentes ámbitos. Esto ha llevado a que se establezcan muchas definiciones alrededor de él y a que se las analice en cada línea de investigación, entre las que se incluyen enfoques y estilos de aprendizaje.

El aprendizaje se define como la obtención de nueva información y su posterior almacenamiento en la memoria de las personas para luego ser recuperada y utilizada cuando sea necesario. Durante el proceso de aprendizaje, los individuos adquieren conocimientos teóricos y habilidades que les permite adaptarse y desenvolverse en el entorno donde se encuentran o desarrollan. En el proceso educativo, los componentes que constituyen el aprendizaje son el docente, el estudiante y el ambiente (Ramírez-Ramírez & Olmos-Castillo, 2020).

El aprendizaje también se conceptualiza como un proceso que sucede en el interior de espacios cambiantes que no están bajo el control de las personas. Puede residir en el exterior (dentro de una base de datos u organización) y conectar conjuntos de información especializada de gran relevancia porque permiten incrementar el conocimiento propio actual (Rojas *et al.*, 2021).

Por último, el aprendizaje es entendido como un proceso mecánico y automático, de estímulo-respuesta, resultado de las situaciones generadas en un contexto donde inciden múltiples variables, como los estilos de aprendizaje, las habilidades sociales, el autoconcepto, entre otras. Cabe precisar que el aprendizaje influye significativamente en el rendimiento estudiantil y la satisfacción frente al estudio (Cervantes *et al.*, 2020).

Respecto a sus principales características, el aprendizaje destaca por ser:

- Individual. Todas las personas aprenden de modo diferente, lo cual depende de sus habilidades, conocimientos previos, experiencias y estilos de aprendizaje, entre otros factores.
- Activo. El aprendizaje necesita de la participación activa del individuo y no obedecer únicamente a la recepción pasiva de información.

- **Significativo.** El aprendizaje tiene más efecto cuando se vincula con los saberes previos y se le otorga un contexto y un sentido personal.
- **Duradero.** El aprendizaje implica, además de un cambio de conducta en el estudiante, una retención de las habilidades y conocimientos adquiridos.
- **Adaptable.** El aprendizaje es un proceso flexible que puede modificarse y adecuarse según distintos contextos y situaciones.
- **Motivado.** La motivación intrínseca y extrínseca son factores determinantes para el éxito académico.

De acuerdo con los factores intervinientes en el aprendizaje, se ha identificado que estos pueden convertirse en circunstancias positivas o negativas para que el alumno logre el aprendizaje requerido. Cabe destacar que se consideran aspectos como los ritmos o estilos de aprendizaje, las capacidades innatas y el desarrollo intelectual en el entorno educativo. En la Tabla 1, se describen los factores más resaltantes.

Tabla 1: Factores que intervienen en el aprendizaje

Factores	Descripción
Atención	Se enfoca en la selección y procesamiento de estímulos relevantes, en tanto que se ignoran los irrelevantes.
Comprensión	Consiste en captar el contenido enseñado, para lo cual se relaciona la nueva información con los conocimientos previos y se la organiza de forma coherente.
Memoria	Implica la retención y recuperación de información aprendida previamente. Incluye dos tipos de memoria: de corto plazo (memoria de trabajo) y de largo plazo.
Motivación	Aborda el interés de la persona respecto al tema que desea aprender.

Nota. Adaptado de Vera *et al.* (2023).

En general, se afirma que estos factores se relacionan e interactúan entre sí; además, son cruciales porque inciden en la eficacia del proceso educativo y hacen posible formar buenos profesionales.

Para finalizar, se resalta que el aprendizaje tiene una importancia significativa porque otorga conocimientos que les permite a las personas desenvolverse en la sociedad y aportar en esta. Por ello, es imprescindible comprender

la capacidad y las habilidades con que cuenta cada estudiante, así como los nuevos contextos, con la finalidad de determinar el mejor proceso pedagógico a aplicar (Huacón *et al.*, 2023). Del mismo modo, el aprendizaje es fundamental para la adquisición de nuevas habilidades, a la vez que un proceso indispensable para fortalecer el bienestar interior, la calidad de vida y poder hacer frente a los desafíos con mayor éxito.

1.2. Principales teorías y modelos del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje son un conjunto organizado de principios que detallan la manera en que las personas adquieren, retienen y recuerdan la información obtenida. El análisis de cada una de las teorías permite comprender de mejor manera cómo se produce el aprendizaje; además, actúan como un soporte que ayuda al docente a elegir técnicas, herramientas y estrategias de instrucción que fomenten el aprendizaje. Son tres las principales teorías del aprendizaje que destacan en la actualidad (Cayambe *et al.*, 2021).

1.2.1. Teoría conductista

La teoría conductista o conductismo es una de las teorías de aprendizaje más antiguas. Data de principios del siglo XX y nace con el objetivo de explicar la conducta humana basándose en principios, leyes observables y la experiencia personal. Tiene como principales representantes a Iván Pávlov, John Watson y Frederic Skinner.

Es una corriente tradicional memorista del aprendizaje formada por reflejos que han sido condicionados por procesos de estímulo-respuesta-refuerzo; es decir, es el resultado de la unión de respuestas y estímulos, y de la memorización mecánica (Cayambe *et al.*, 2021). Este concepto es reforzado por Larios-Guzmán (2022), quien también afirma que en la teoría conductista los estudiantes adquieren un rol pasivo y el profesor se convierte en un técnico educativo a cargo de diseñar objetivos, facilitar la retroalimentación, impartir instrucciones y analizar las conductas observables.

Considerando lo expuesto, la Tabla 2 ilustra el conductismo en la dinámica educativa:

Tabla 2: *Elementos del conductismo en la educación*

Docente	•Es un sujeto activo. Se encarga de la creación de escenarios basándose en objetivos predeterminados sobre los que se va a aplicar el proceso enseñanza-aprendizaje. Sus funciones incluyen diseñar e implementar condiciones para la instrucción, diagnosticar las necesidades educativas y manejar las técnicas evaluativas.
Alumno	•Es el receptor pasivo de la información. Su función es aprender lo que instruye el docente.
Conocimiento	•Es lineal, por lo general, a corto plazo. Se vale de la retroalimentación para no ser olvidado.
Contenidos	•Son organizados por objetivos, de manera mecánica, memorística y fragmentado.
Enseñanza	•Centrada en el estímulo, con técnicas, proceso y métodos de reforzamiento para la generación de respuestas (condicionamiento), las cuales permiten tomar decisiones respecto al futuro del estudiante.
Aprendizaje	•Se logra cuando la conducta del educando cambia, independientemente de los procesos internos que este tiene que seguir para conseguirlo.
Estrategias	•Son todos los tipos de condicionamientos aplicados por el docente a los alumnos para lograr el aprendizaje.
Evaluación	•Está enfocado en el producto. Emplea repeticiones mecánicas para generar un cambio de conducta en el estudiante y que se logren los objetivos planteados.

Nota. Adaptado de Posso *et al.* (2020).

El conductismo, por otro lado, recurre al reforzamiento para modelar y condicionar las conductas operantes. Para ello, se manipula el ambiente y se controla el estímulo con el propósito de lograr las conductas deseadas. Se ha demostrado que el conductismo, debido a sus resultados significativos en la formación estudiantil, sigue vigente en el aula y no ha sido desplazado por completo. Uno de sus aportes es el fomento del aprendizaje memorístico a través del uso de estímulos, lo cual resulta útil en asignaturas como Matemáticas (Reátegui *et al.*, 2022).

1.2.2. Teoría cognitivista

La teoría cognitivista o el cognitivismo se relaciona con los conocimientos obtenidos, de los cuales se parte para desarrollar una nueva idea. Tiene como principal representante a Jean Piaget, quien indica que los alumnos emplean sus sentidos y sus habilidades cognitivas para conocer el mundo exterior mientras que el docente los orienta con su ayuda (Reátegui *et al.*, 2022). Entre los principales aportes del cognitivismo destacan los siguientes: metacognición, mapas conceptuales, estrategias cognitivas, entre otros. Así también, desde una perspectiva lingüística, los aportes de esta teoría son la atención, memoria y percepción (Moreno, 2020).

El cognitivismo también se conceptualiza como una teoría psicológica enfocada en estudiar la manera en que la mente procesa, interpreta y almacena la información en la memoria. Es decir, la manera en la que se piensa y aprende. Tiene como objetivo de estudio a los mecanismos profundos y determinantes de la generación de conocimiento, desde la memoria, percepción y aprendizaje hasta el razonamiento lógico y la conceptualización (Herrera *et al.*, 2024). Entre sus características destacan las siguientes:

- Ofrece herramientas adecuadas para que las personas puedan potenciar los aspectos de la memoria y aprender u obtener un mayor conocimiento de su entorno.
- Se enfoca en el estudio de los procesos mentales que se aplican para el procesamiento de la información. En este aspecto, su característica más relevante es el funcionamiento del cerebro humano.
- Ayuda a las personas que experimentan dificultades psicológicas, para lo cual se centra en comprender la manera en que el cerebro almacena y revela los recuerdos.

La teoría cognitiva postula que los estudiantes pasan por diferentes fases de desarrollo intelectual, las cuales se caracterizan por cambios cualitativos durante el proceso. Cada etapa presenta su propia complejidad. Para superar cada fase, en el aula se desarrollan actividades guiadas que acompañan el proceso de aprendizaje. La presentación de los problemas requiere que los estudiantes

apliquen su bagaje académico y experiencial para resolver la situación planteada, adquirir nuevos conocimientos y avanzar hacia la siguiente etapa.

Los docentes, según la teoría del aprendizaje, cumplen el rol de facilitadores del aprendizaje; no actúan únicamente como transmisores de información. Con ese fin, deben brindar oportunidades para que los alumnos construyan su propio esquema cognitivo conforme al nivel de complejidad de las actividades presentadas. Asimismo, deben retroalimentar lo impartido en clase y ayudar a los educandos para que puedan monitorear su propio aprendizaje. Cabe precisar que en los postulados de esta teoría se señala que los alumnos tienen que desarrollar habilidades metacognitivas para tener un aprendizaje efectivo (Rojas *et al.*, 2023).

1.2.3. Teoría constructivista

Es una corriente estructurada y organizada cuya base es el análisis de los cambios cualitativos producidos como resultado de la interacción de las estructuras cognitivas con los objetos del entorno (Cayambe *et al.*, 2021). Entre sus principales representantes se encuentra Jean Piaget, quien sostiene que los niños pasan por una serie de fases de desarrollo cognitivo en las cuales van adquiriendo o desarrollando nuevos conocimientos o habilidades. Otros exponentes de esta teoría son Ausubel, Novak y Hanesian, quienes sostienen que el conocimiento es construido de modo activo por la mente del alumno mediante la interacción y la experiencia (Rojas *et al.*, 2023).

En un sentido estricto, es una teoría en la que el aprendizaje parte de la interacción social y la experiencia más que de la instrucción formal. Se basa en el principio de que los estudiantes desarrollan de forma gradual sus habilidades y su pensamiento abstracto mediante experiencias que implican interactuar con otras personas (Díaz *et al.*, 2022)

En el constructivismo, el conocimiento tiene un vínculo estrecho con el contexto porque de este dependen las interacciones entre grupos e individuos. Asimismo, se enfatiza que los educandos son quienes deben desarrollar sus propias formas de resolver los problemas para garantizar su aprendizaje. De

este modo, ellos aprenden haciendo, no se limitan a escuchar y repetir la información proporcionada por los profesores de manera mecánica y memorística (Liu et al., 2020).

Ahora bien, la concepción constructivista en el aprendizaje se organiza en torno a tres ideas básicas (Benítez-Vargas, 2023):

1. El educando es el principal responsable de su proceso de aprendizaje. Es quien construye su propio conocimiento mediante la interacción con su entorno. Al respecto, se debe considerar que la actividad mental de los alumnos no debe ser interpretada como un acto de descubrimiento, sino como una forma en la que el estudiante aprende. El alumno es activo cuando explora, manipula, inventa o descubre, así como cuando escucha o lee las explicaciones.
2. La actividad mental constructiva del estudiante se aplica a contenidos que tienen un alto grado de elaboración; en otros términos, es el resultado de un determinado proceso de construcción a nivel social.
3. Los alumnos reconstruyen o construyen objetos de conocimiento, los que almacenan en su memoria para usarlos posteriormente cuando sea necesario.

Considerando lo expuesto, la importancia del constructivismo radica en que transforma la manera en que se percibe el aprendizaje, y se centra en la construcción activa del conocimiento por parte de los alumnos en lugar de una recepción pasiva de lo dictado en clases. Fomenta un aprendizaje más significativo, autónomo y duradero, además de promover la colaboración, la creatividad y la resolución de problemas.

1.3. Clasificación del aprendizaje: características generales

Los tipos de aprendizaje son las diversas formas en las que una persona procesa la información según su estilo de aprendizaje y canal de percepción. Tienen una gran relevancia en la construcción de nuevos conocimientos. A continuación, se detallan los tipos de aprendizaje más significativos.

Aprendizaje por descubrimiento

Es el tipo de aprendizaje en el que el conocimiento es adquirido por los mismos estudiantes; es decir, la información impartida en clases no se proporciona en forma unilateral (transmisión de información del docente al estudiante), sino que debe ser descubierta por el sujeto. Esto requiere que los alumnos asuman un rol activo para aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas. Así también, se centra en dar al aprendiz las oportunidades necesarias para que construya su propio aprendizaje desde su punto de vista (Espinoza-Freire, 2022).

Aprendizaje significativo

Es el tipo de aprendizaje que relaciona los conocimientos previos del alumno con lo que aprende para aplicarlos en diversas situaciones o contextos. Es cuando la información adquiere un nuevo significado al relacionarse con la estructura cognitiva preexistente del educando. Dicho de otro modo, cuando el nuevo conocimiento se anexa de manera coherente, lógica y sustancial, no de forma arbitraria en proposiciones y conceptos ya existentes. El aprendizaje significativo tiene una gran importancia en la educación porque permite a los educandos adquirir conocimientos por sí mismos, sin limitarse a la memorización del contenido impartido en clases, lo que también les posibilita desarrollar sus habilidades y destrezas (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021).

Aprendizaje cooperativo

Es una metodología del ámbito educativo que se basa en la interacción en grupos reducidos de trabajo (usualmente heterogéneos). Consiste en que los estudiantes interioricen la corresponsabilidad en el aprendizaje de los contenidos que se les enseñe. Es una modalidad de aprendizaje en la que los alumnos toman conciencia de los temas a tratar y de la estructuración cognitiva para establecer una comunicación intragrupal en los salones de clases.

Cabe precisar que en el aprendizaje cooperativo se consideran cinco condicionantes indispensables: 1) interdependencia positiva de metas, roles y recursos, 2) responsabilidad individual, 3) interacción promotora, manifesta-

ción de conductas de apoyo, ayuda y ánimo al interior del grupo, 4) procesamiento y autoevaluación grupal, y 5) habilidades interpersonales y de trabajo en equipo (Bermejo *et al.*, 2021).

Aprendizaje experiencial

El aprendizaje experiencial está enfocado en la idea de que el aprendizaje es producido mediante la experiencia directa. Es un método participativo y activo en el que los alumnos se involucran en situaciones significativas y reales para obtener habilidades, conocimientos y actitudes. Radica en el concepto de que los educandos tienen un mejor aprendizaje cuando tienen más experiencias prácticas, lo que implica involucrarse de manera activa en la toma de decisiones, la resolución de problemas y que, finalmente, reflexionen sobre sus acciones (Ávila *et al.*, 2024)

Aprendizaje asociativo

El aprendizaje asociativo es considerado un proceso por medio del cual las personas pueden vincular conocimientos de dos o más fenómenos diferentes, de manera que aprenden basándose en ello a fin de conseguir resultados. Este tipo de aprendizaje se apoya en la idea de que la mente puede establecer relaciones entre dos o más elementos, ideas o conceptos para facilitar la adquisición y retención de conocimientos (Saltos *et al.*, 2022).

Aprendizaje repetitivo

Este tipo de aprendizaje consiste en la repetición de conceptos hasta su memorización, y es uno de los métodos más utilizados y tradicionales en los centros educativos. Si bien es un modelo simple, hay ocasiones en que resulta eficaz para adquirir información o conocimientos básicos relacionados, por ejemplo, con términos médicos, sucesos históricos o fórmulas matemáticas.

Sin embargo, este aprendizaje presenta una serie de limitaciones, ya que no asegura que el estudiante pueda aplicar los conocimientos en situaciones prácticas, tampoco promueve la comprensión del tema impartido y puede resultar monótona y aburrida si no es combinada con otros procesos (Psicología y psiquiatría, 2024).

Aprendizaje por ensayo-error

El aprendizaje por ensayo-error es un método que se basa en la experimentación. Consiste en que los alumnos aprendan mediante la aplicación de una prueba de la que deben encontrar la solución más efectiva. Es una modalidad común en actividades prácticas y entornos de laboratorios, donde los errores son considerados parte del proceso educativo. Es preciso destacar que el aprendizaje por ensayo-error fomenta la actitud de exploración y curiosidad, lo cual es fundamental para promover la investigación y que los estudiantes puedan desarrollar habilidades prácticas y el pensamiento independiente durante su formación académica (Psicología y psiquiatría, 2024).

1.4. Tipos de estilos de aprendizaje: importancia

Los estilos de aprendizaje son las diversas formas en que los alumnos perciben, organizan y asimilan los conceptos y la información que reciben durante su formación académica. Son de gran importancia en su desarrollo porque buscan mejorar sus habilidades considerando la diversidad de conocimientos en cada nivel educativo y las competencias individuales (Valencia *et al.*, 2024).

De acuerdo con Mamani (2020), los estilos de aprendizaje se refieren a las destrezas, capacidades y experiencias del estudiante. Contienen rasgos fisiológicos, cognitivos y afectivos que ayudan a los profesores a identificar la manera en que los educandos perciben las interacciones y responden al entorno de aprendizaje.

Tabla 3: *Tipos de estilos de aprendizaje*

Tipos de estilos de aprendizaje	Acomodador	Características	• Es intuitivo y observador • Tiene capacidad para relacionar contenidos • Busca objetivos y es flexible • Posee poca habilidad analítica • Es imaginativo y emocional
		Estrategias metodológicas	• Trabajos grupales • Discusión socializada • Ejercicios de imaginación y uso de gráficos sobre los contenidos • Uso de ensayo y error.

Divergente	Características	• Kinestésico, aprende con el movimiento • Creativo, tiene propuestas originales • Genera ideas y desarrolla capacidad de síntesis • Experimental y orientado al descubrimiento
	Estrategias metodológicas	• Lluvia de ideas • Uso de analogías y mapas conceptuales • Ejercicios de simulación • Realización de experimentos
Convergente	Características	• Racional, pragmático, organizado y analítico • Se involucra en nuevas experiencias • Se centra en la solución de problemas mediante la experimentación
	Estrategias metodológicas	• Proyectos prácticos • Aplicación de mapas y gráficos • Ejercicios de memorización y de problemas prácticos
Asimilador	Características	• Organizado, reflexivo y analítico • Secuencial y racional • Trabaja de manera individual • Investigador
	Estrategias metodológicas	• Informes escritos • Lectura de textos y toma de apuntes • Conferencias • Investigaciones y organización de datos

Nota. Adaptado de Roque *et al.* (2023).

Los estilos de aprendizaje son de suma utilidad en el mundo académico, pues facilitan la obtención de conocimiento de una manera más sencilla, pero eficiente, para el pupilo. También tienen una gran relevancia en los centros educativos porque actúan como apoyo para que el educador pueda identificar la manera en que cada uno de sus estudiantes aprende o puede adquirir conocimientos de una manera más viable y sencilla. En la práctica docente, se debe considerar una enseñanza que parta de los estilos de aprendizaje, puesto que estos garantizan una mejor asimilación de contenidos y, en consecuencia, promueven una educación de calidad para los alumnos.

Es importante destacar que identificar el propio estilo de aprendizaje constituye un recurso valioso para reducir las dificultades durante el proceso

formativo y fortalecer la motivación. Este reconocimiento contribuye a una formación académica más significativa y favorece el desarrollo de competencias que permiten a los estudiantes alcanzar un desempeño académico exitoso (Cardona et al., 2017).

1.5. El aprendizaje en la construcción del conocimiento

La construcción del conocimiento es un proceso activo dado por medio de la participación individual o grupal. Esto implica que los docentes den oportunidades a sus alumnos para que puedan expresarse acerca de un tema determinado cuando obtengan información al respecto.

De acuerdo con Gutiérrez-Braojos *et al.* (2024), la construcción del conocimiento se efectúa en diversas disciplinas y se complementa de manera eficaz con la innovación educativa, ya que supone crear conocimiento a partir de la investigación y a través de herramientas actualizadas para garantizar su calidad. Para ello, en las aulas, los educandos deben poder cuestionar ideas, compartirlas, debatir y desarrollar nuevas habilidades o competencias con la finalidad de refinar y construir sus conocimientos sobre problemas auténticos.

El aprendizaje y la construcción del conocimiento tienen una relación estrecha. Por un lado, mediante el proceso de aprendizaje las personas adquieren información y la transforman de manera activa en conocimiento significativo por medio de la experiencia, la reflexión y la interacción social. Por su parte, la construcción de conocimiento implica que el aprendizaje sea significativo, es decir, que el estudiante construya su propio entendimiento y, si es posible, lo plasme en una investigación, sin limitarse a la simple memorización de datos.

En este aspecto, es necesario que en los centros educativos se fomente el aprendizaje significativo porque facilita la construcción de saberes. Asimismo, con un mejor nivel de aprendizaje, los educandos tendrán mayores posibilidades de solucionar problemas reales y cotidianos, y desarrollar su pensamiento analítico y crítico. Con ello, el conocimiento propio que construyan será más certero y basado en el saber científico, con lo que también podrán aportar a la comunidad académica (Roa, 2021).

Sin lugar a dudas, la educación ha estado evolucionando con el paso del tiempo. Hoy se espera que el estudiante no retenga o guarde la información de forma exacta, sino que a partir de los datos que se brinden en el salón de clases se convierta en un aprendiz responsable, consciente y constructor de su propio conocimiento. De igual manera, se aspira a que el educador no actúe solo como un simple transmisor de información, sino como un facilitador que asegure que el educando genere nuevos conocimientos por sí mismo para no limitarse a la memorización.

CAPÍTULO II

ENFOQUE CRÍTICO-REFLEXIVO EN EDUCACIÓN

El entorno cambia regularmente debido a las constantes innovaciones que ocurren en la sociedad. En la actualidad, la tecnología, el cambio climático y la economía, entre otros, son aspectos que deben ser analizados para comprender la realidad de hoy. Para esto, es necesario que las personas, desde los colegios, desarrollen habilidades o competencias que les permitan ser críticos con su entorno, de tal manera que tengan la capacidad de identificar los problemas y proponer alternativas de solución.

En este sentido, es fundamental que se comience a implementar un enfoque crítico-reflexivo que transforme la práctica pedagógica y el proceso de enseñanza-aprendizaje para que la educación no se caracterice únicamente por la transmisión directa de información, aquella que establece una relación entre un emisor y un receptor pasivo.

La implementación de ese enfoque crítico-reflexivo va a permitir que los estudiantes desarrollen ese tipo de pensamiento, lo que hará que, además de asimilar conceptos e información, también los analicen y establezcan su punto de vista. Adicionalmente, al ser más críticos y reflexivos con su entorno, tendrán mayores posibilidades de realizar investigaciones académicas que aporten al área respectiva.

En general, dicho enfoque es una forma de pensamiento y acción necesarios para transformar la realidad educativa, pues implica que los docentes modifiquen su modo de enseñanza y que los alumnos empiecen a cuestionar los supuestos y prácticas existentes, de tal modo que encuentren nuevas formas de comprender y actuar en la sociedad.

2.1. Nociones esenciales del enfoque crítico-reflexivo

Este enfoque es un tipo de pensamiento que contempla utilizar todas las habilidades y el potencial individual para potenciar el cuestionamiento y el análisis, a fin de no aceptar algunas verdades como únicas, sino ponerlas en debate y emitir un juicio sobre estas. Dentro del ámbito educativo, consiste en que los alumnos no se limiten a desarrollar un sentido dogmático, sino a que tengan disposición para estudiar y analizar la información que recolectan (Gutiérrez-Allicaco & Medina-Zuta, 2021).

El enfoque crítico-reflexivo también es definido como un enfoque pedagógico en el que se plantea que la enseñanza es una actividad de gran complejidad porque se efectúa en determinados entornos, es decir, se encuentra regulada por el contexto. Por este motivo, surgen situaciones impredecibles y difíciles que obligan al profesor a asumir posturas ideológicas y éticas para lograr la resolución de problemas en el aula mediante la observación de los hechos y su respectivo análisis (Osorio de Sarmiento & Univio, 2020).

Así también, es conceptualizado como una estrategia de acompañamiento pedagógico humanista destinado a mejorar la calidad educativa y a que cada estudiante aporte con sus ideas para un desarrollo favorable del marco teórico y de capacidades o competencias estudiantiles. Con ese propósito, los docentes elaboran e implementan estrategias para dirigir correctamente el proceso formativo y guiar a los alumnos aplicando el enfoque crítico-reflexivo en sus clases (Seminario, 2021). Es preciso destacar que este enfoque reúne características como las siguientes:

- Diálogo y colaboración. Se fomenta la participación de todos los actores de la comunidad educativa para garantizar la construcción de un conocimiento compartido y significativo.
- Reflexión crítica. Se cuestionan las propias ideas, prácticas y creencias para buscar soluciones innovadoras.
- Enfoque holístico. Se involucran diversas dimensiones (cultural, social y política), no solamente la cognitiva, para solucionar los problemas.

- Acompañamiento reflexivo. Se acompaña a los alumnos durante el proceso para guiarlos y lograr que tomen la mejor alternativa.

Este tipo de enfoque tiene una gran importancia en la educación porque genera un conocimiento profesional, cultural y científico. Conjuntamente, optimiza el desempeño pedagógico, lo que promueve una mejor calidad educativa. Para ello, se requiere que los centros educativos brinden ambientes adecuados y que los docentes apliquen estrategias que propicien situaciones dialógicas reflexivas (Camayo *et al.*, 2023).

2.2. El proceso reflexivo en el ámbito educativo

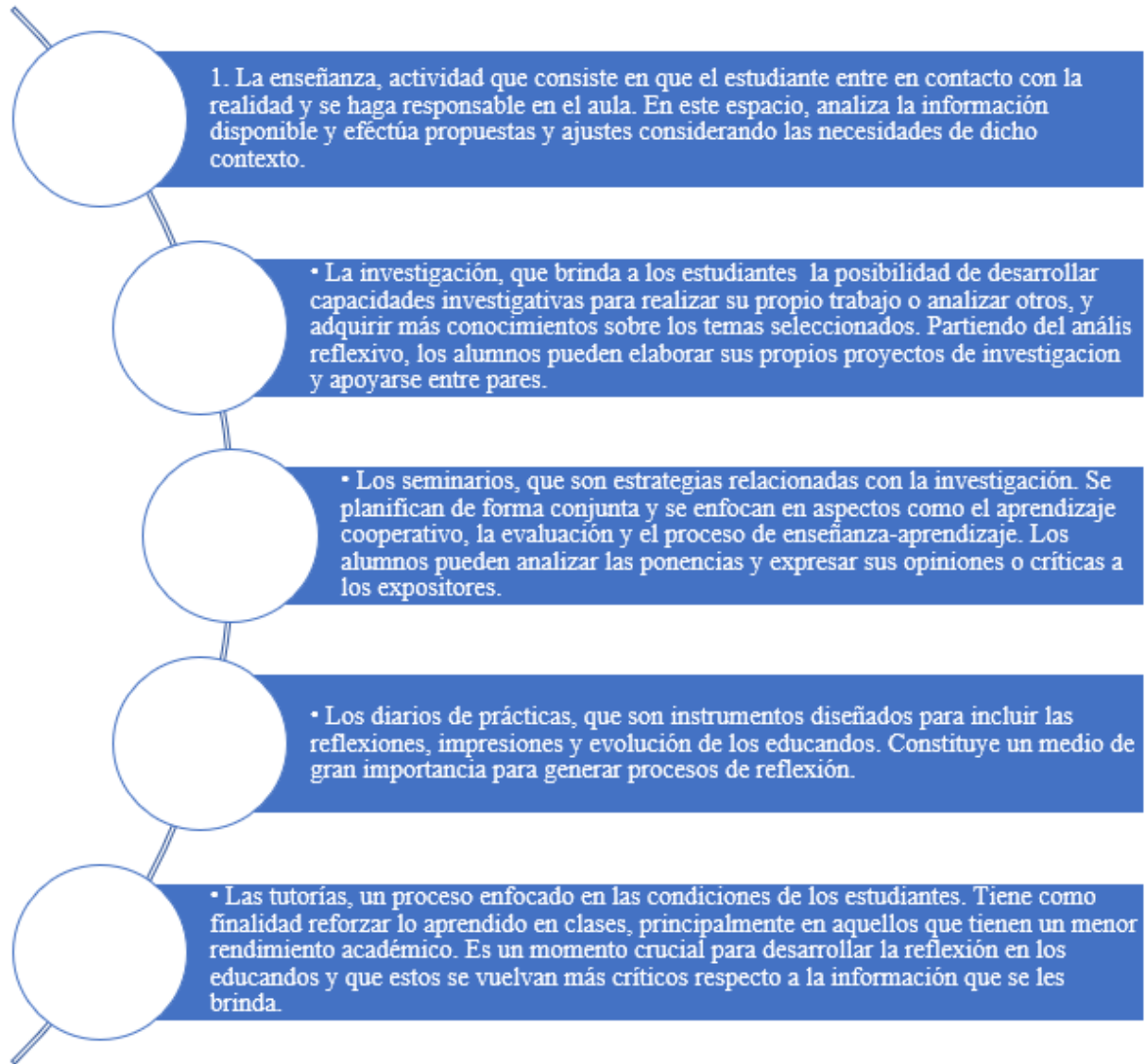
La práctica reflexiva, aplicada en el área educativa como un proceso sistemático y continuo, se centra en la autonomía y el cambio en los actores educativos con la finalidad de optimizar su labor, sus habilidades y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este objetivo, los docentes deben tomar conciencia de sí mismos y asumir adecuadamente su rol; esto es, no solo realizar un dictado de clases para la memorización de la información, sino aprender a comunicar y enseñar desde la práctica reflexiva (Ortega, 2019).

Letelier-Farías *et al.* (2020) señala que el proceso reflexivo está constituido por tres fases: hacer, revisar y planificar. En este aspecto, obedece a un modelo cíclico que puede suceder muchas veces: efectuar el proceso una primera vez, revisar los resultados y determinar si fue o no hecho correctamente. En ese sentido, si es preciso, se vuelve a aplicar el mismo proceso la cantidad de veces que sea necesario.

Los autores también destacan que el proceso de reflexión es una variable importante en las aulas, ya que le permite al estudiante autoevaluarse y conocer su nivel de desempeño. Esto con el propósito de lograr una mayor aproximación a su aprendizaje y mejorar su rendimiento académico, eficacia personal y bienestar psicológico. Desde esa perspectiva, el estudiante debe lograr y comprender sus experiencias y darles sentido cuando se vea expuesto a situaciones similares, de tal modo que cuestione la visión de su entorno y de sí mismo. Así, existe una mayor probabilidad de que encuentre soluciones a los problemas que surjan y que adquiera más conocimientos.

Ahora bien, el proceso reflexivo en la educación está organizado en cinco elementos, los cuales se detallan a continuación (Romero, 2020):

Figura 1: *Elementos del proceso reflexivo*



Nota. Adaptado de Romero (2020).

Es preciso destacar que la educación debe ser transformada, comenzando por cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los marcos teóricos que, a lo largo de los años, se ha caracterizado por ser mecánico. Enseñar desde la perspectiva del pensamiento reflexivo brindará a los estudiantes la oportunidad de analizar problemas complejos e inciertos mientras son guiados por el educador. Ello catalizará el desarrollo progresivo de la verdadera sabiduría a partir del proceso de reflexionar acerca del entorno académico en general (experiencias y teorías) (Candela-Rodríguez, 2023).

2.3. Elementos constituyentes del enfoque crítico-reflexivo

El enfoque crítico-reflexivo se caracteriza por la reflexión y la crítica constante sobre los conocimientos, la práctica y las creencias con el propósito de optimizar la calidad educativa y comprender mejor el mundo. Se basa en la idea de que el conocimiento es construido y no únicamente transmitido; así también, destaca que el aprendizaje debe ser relevante y significativo para el alumno.

Existe una serie de componentes que constituyen este enfoque, entre los que destacan los siguientes:

- **Pensamiento crítico.** Es una herramienta poderosa para buscar conocimiento. Ayuda a las personas a superar dogmas establecidos porque fomenta la libertad intelectual, la autonomía racional y la investigación razonada, objetiva y basada en la evidencia (Robles, 2019).
- **Autonomía.** Es la capacidad de una persona para tomar decisiones y actuar según su criterio (previo análisis), lo cual incluye la capacidad de organizar el propio aprendizaje. Es preciso destacar que este elemento es vital en el proceso educativo por las siguientes razones: a) facilita el tránsito a la educación superior, y b) mejora el aprendizaje (Bernal et al., 2020).
- **Aprendizaje colaborativo.** Es una técnica de estudio que permite establecer los objetivos y las metas personales y grupales, de tal manera que los estudiantes se sientan comprometidos y motivados al momento de realizar sus actividades. Facilita el aprendizaje porque al utilizarla pueden organizarse con sus pares para cumplir las tareas y resolver los problemas planteados, aparte de adquirir más conocimientos sobre el tema. Se basa en la participación, la cual debe ser eficaz para que haya una satisfactoria cohesión grupal (Acosta & Guijarro, 2020).
- **Reflexión crítica.** Es un proceso de gran importancia educativa, pues les permite a los estudiantes interpretar y valorar diferentes perspectivas; además, los prepara para que tengan una participación constructiva dentro de sus aulas o en su comunidad. De esta manera, los alumnos pueden

reflexionar y comprender de modo crítico las perspectivas y las opiniones de los demás, lo que posteriormente les servirá para analizar problemas más complejos (Nieto *et al.*, 2025).

En general, estos factores inciden significativamente en el enfoque crítico-reflexivo, por lo que deben ser considerados durante las sesiones de clases para que el aprendizaje sea significativo.

2.4. Estrategias para la aplicación del enfoque crítico-reflexivo en las aulas

Para la implementación de este enfoque, se puede aplicar un conjunto de estrategias que promuevan la reflexión, la autoevaluación y el cuestionamiento de la práctica. Esto incluye fomentar la observación crítica, el diálogo reflexivo y el uso de herramientas como diarios reflexivos y debates. A continuación, se detallan las estrategias utilizadas para este enfoque.

Diálogo reflexivo

Es la interacción entre una o más personas que conlleva la reflexión crítica respecto a la propia práctica; actúa como una fuente de producción y autoformación del saber pedagógico. Es un tipo de conversación cuyo objetivo es profundizar en el problema y la situación, así como comprender las experiencias para garantizar la construcción de conocimientos y transformar la práctica.

En los centros educativos, tiene como base tanto el intercambio de opiniones y puntos de vista como la interacción entre personas, que con la guía del docente sirve para orientar a los estudiantes hacia la reflexión crítica (Agreda & Pérez, 2020). Se divide en tres etapas: 1) diálogo de apertura: consiste en conversar todo lo realizado en el aula, 2) diálogo de reflexión: consiste en reflexionar profundamente sobre el diálogo para obtener información valiosa, y 3) diálogo de compromisos de mejora: su finalidad es recapitular todo lo realizado.

Trabajo en grupo

El trabajo en grupo o cooperativo no se limita solo a agrupar a estudiantes, sino que es una estrategia organizada que promueve el diálogo, la cooperación

y la motivación. Es una actividad que potencia el aprendizaje constructivista, fomenta la interacción, ayuda a tener un mejor ambiente de aprendizaje y aliena la inclusión entre los estudiantes. Un aspecto favorable de esta modalidad de trabajo es que, al permitir el diálogo entre los integrantes, favorece la disipación de dudas, la discusión y la resolución de problemas (Ortiz & Benoit, 2022).

El aprendizaje basado en proyectos

Es una estrategia motivadora que fomenta el trabajo colaborativo y desarrolla las habilidades y competencias personales, entre las que destacan las siguientes: planificación, toma de decisiones, perseverancia y comunicación efectiva. Esta modalidad de aprendizaje es determinante en el enfoque crítico-reflexivo porque permite analizar y aplicar conocimientos teniendo en cuenta los diferentes contextos y perspectivas de cada participante (Castro-Valle, 2022).

Retroalimentación constructiva

Es una herramienta vital para estimular la participación activa de los educandos en el salón de clases. Para asegurar su correcta aplicación, los docentes deben emitir comentarios significativos y detallados sobre el rendimiento de los estudiantes, además de reconocer sus logros y darles sugerencias respecto a cómo pueden mejorar. Esta retroalimentación debe ser oportuna y adaptarse a las necesidades personales. De esta forma, los educandos podrán evaluar su avance de modo crítico y ajustar su enfoque de aprendizaje, lo que impulsará su compromiso y su participación en clase (Guzmán *et al.*, 2024).

Análisis de casos

El diálogo reflexivo, combinado con el análisis de casos, es una estrategia significativa para optimizar la práctica docente y el aprendizaje estudiantil, pues permite a los alumnos identificar áreas de mejora, analizar experiencias y plantear soluciones más efectivas.

2.5. Aproximaciones epistémicas del pensamiento crítico-reflexivo

El pensamiento crítico-reflexivo es un tema que ha sido documentado y analizado en muchas investigaciones. En un estudio de Fonseca y Castiblanco (2020), se le define como un proceso elaborador de pensamiento racional, cons-

ciente, autorregulado y con una finalidad determinada. Está constituido por disposiciones, habilidades y motivaciones para adquirir mejores resultados en la solución de problemas, la búsqueda de conocimiento y la toma de decisiones (Fonseca & Castiblanco, 2020).

El pensamiento crítico-reflexivo también es conceptualizado como un enfoque pedagógico que incide en la formación estudiantil porque se centra en la investigación de hechos y fenómenos que se observan en la realidad educativa. Se forma cuando se generan relaciones entre la teoría y la práctica y esto se evidencia en cada uno de los participantes (Muñoz *et al.*, 2022).

Otra de las definiciones detalla que el enfoque crítico-reflexivo es un proceso cognitivo que involucra la capacidad de evaluar, analizar y cuestionar de forma sistemática y profunda los argumentos, la información y las diversas situaciones del entorno. Va más allá de la reflexión superficial porque busca la comprensión de las conexiones subyacentes. Asimismo, se centra en la identificación de suposiciones y sesgos, y en considerar los problemas desde perspectivas alternativas. Es un tipo de pensamiento que se vincula directamente con la autoevaluación continua, el razonamiento sólido y crítico, el debate y la evidencia (Romaní & Macedo, 2024).

Bezanilla-Albisua *et al.* (2018) manifiestan que el pensamiento crítico está constituido por seis aspectos, los cuales se vinculan estrechamente con el proceso de aprendizaje. Dichos aspectos van desde un orden inferior hasta otro superior; es decir, desde el recojo de información hasta que se juzga el resultado a partir de los conocimientos, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Se plantean para explicar la progresividad del aprendizaje, que es sometido a diversas fases de pensamiento crítico para profundizar el conocimiento y aplicarse a otros ámbitos no educativos.

El objetivo del pensamiento crítico-reflexivo es generar un juicio reflexivo, para lo cual se deben desarrollar las habilidades que se describen en la Tabla 4.

Tabla 4: *Habilidades del pensamiento crítico*

Habilidades	Descripción	Actividades
Análisis	Consiste en identificar las relaciones de inferencia entre preguntas, declaraciones, expresiones y conceptos.	Examinación de ideas y análisis de argumentos.
Autorregulación	Actividad cognitiva en la que se utilizan habilidades de análisis y evaluación.	Abarca la autocorrección y la autoexaminación.
Evaluación	Credibilidad de lo establecido o de otras representaciones, como, por ejemplo, situaciones, experiencias, creencias, juicios. Se evalúan los conceptos, preguntas y expresiones, entre otros.	Evaluar la calidad de los argumentos que deducen o inducen razonamientos.
Explicación	Representación coherente de los resultados.	Descripción de métodos y resultados, procesos, objetivos, argumentaciones, explicación de conceptos, entre otros.
Inferencia	Consiste en identificar los componentes requeridos para crear una conclusión razonable. Para ello, se formulan hipótesis, se considera información relevante, se deducen las consecuencias de la evidencia, las descripciones, creencias y juicios.	Consulta de pruebas y obtención de conclusiones.
Interpretación	Comprensión de las situaciones, juicios, eventos, reglas, creencias, procesos, experiencias, entre otros.	Categorización y clarificación de conceptos.

Nota. Adaptado de Núñez-López *et al.* (2017).

Es importante destacar que las habilidades descritas son esenciales para el desarrollo del pensamiento crítico porque permiten lograr una correcta construcción del conocimiento. En ese sentido, es necesario que el alumno las desarrolle y las aplique en cada sesión de clase, principalmente cuando hay temas que pueden ser discutidos. Al final, es recomendable implementar la autoevaluación como parte integral del proceso educativo para que los estudiantes analicen lo aprendido y tengan en cuenta lo que les falta por aprender.

2.6. Desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en los centros educativos

Para garantizar el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en los centros educativos, el objetivo de los docentes tiene que girar en torno a cambiar la forma de pensar de los alumnos. Sin embargo, mientras el centro de formación no asuma este compromiso, no se va a lograr una educación adecuada, pues para desarrollar el pensamiento reflexivo y crítico es determinante inculcar a los estudiantes que la escuela no es un espacio para memorizar los contenidos, sino un lugar donde deben dar a conocer su forma de pensar acerca de estos.

Para ejemplificar, el docente debe repensar los contenidos que enseña, evaluarlos y establecer su pertinencia, así como la manera en que deben ser transmitidos a los alumnos. Por su parte, los educandos deben ser formados para alcanzar un pensamiento autónomo, por lo que el educador tiene que fomentar la participación activa para que ellos puedan cuestionar, opinar, desarrollar su propio discurso y cooperar en el aula sobre los temas abordados. Paralelamente, la institución educativa debe proporcionar ambientes donde los profesores y alumnos puedan desarrollar actividades donde se potencien los conocimientos (Fonseca & Castiblanco, 2020).

Aparte de considerar los escenarios expuestos, se han desarrollado estrategias para que los estudiantes puedan mejorar su pensamiento crítico-reflexivo en las aulas. En la literatura revisada, se expone que la apreciación y la argumentación oral son medidas efectivas para incrementar las habilidades evaluativas y de análisis de los alumnos. Esto se debe a que otorgan oportunidades para el debate y la reflexión, y, por ende, para que el docente promueva el pensamiento crítico-reflexivo en ellos.

Así también, se aborda la importancia de la redacción, la lectura y la pedagogía en el proceso de desarrollo del pensamiento crítico. Esto se debe a que, cuando los alumnos participan en programas diseñados para mejorar estas habilidades, demuestran una mayor capacidad para estudiar y analizar la información de modo crítico, lo que les permite formular argumentos sólidos y certeros.

Se destaca, igualmente, la relevancia de la retroalimentación formativa y las orientaciones metodológicas como estrategias para el desarrollo efectivo del pensamiento crítico en las aulas: si los profesores llevan a cabo estas prácticas, los estudiantes podrán analizar con mayor detalle el tema dictado, lo cual mejora de manera sustancial sus habilidades analíticas y de resolución de problemas (Chancusig & Granja, 2023).

Es necesario señalar que persisten dificultades para el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en las instituciones educativas. La principal de ellas es la falta de trabajo docente colaborativo. Aunque los profesores reconocen la importancia de aplicar el pensamiento crítico en todas las asignaturas, aún prevalece un método de enseñanza obsoleto basado en la memorización de contenidos. Esta situación puede deberse a factores como la rigidez de las estructuras administrativas o la carencia de formación continua, lo que limita la capacidad del profesorado para promover un aprendizaje significativo e incorporar el pensamiento crítico-reflexivo en sus clases (López et al., 2022).

2.7. Tendencias actuales en innovación educativa

La innovación educativa es un proceso que integra la organización, selección y uso de los componentes relacionados con la gestión institucional para lograr un cambio sustantivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Reynosa et al., 2021).

Ramírez (2020) indica que la innovación educativa actual se orienta en torno a cinco ejes: i) optimizar los resultados del aprendizaje y la calidad educativa, ii) mejorar el factor de igualdad y equidad, iii) potenciar la entrega de los servicios educativos de una forma más eficiente, iv) coadyuvar la adaptación frente al cambio, y v) desarrollar habilidades y competencias personales como factor clave.

Respecto a las tendencias actuales en innovación educativa, se cuenta con las siguientes:

1. Uso de las tecnologías innovadoras. Las tecnologías modernas, como las TIC o la inteligencia artificial, ayudan a que el proceso de

enseñanza-aprendizaje sea efectivo, ya que complementan la metodología del docente y refuerzan el contenido en clases.

2. Agentes educativos en el proceso de innovación. Se ha identificado que agentes educativos, como los bibliotecarios, juegan un papel muy importante en la innovación porque se encargan de la estructura académica de los centros educativos y la promoción del trabajo investigativo, que se ve reflejado en libros y artículos científicos.

3. El vínculo de las organizaciones educativas con las empresas. La relación de los centros educativos con las empresas es igualmente significativa, ya que estas últimas, mediante la donación de equipos, promueven el emprendimiento educativo en procura de optimizar la calidad de la educación.

4. Nueva modalidad de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad, este proceso no se limita al dictado de contenidos y la memorización, sino que opta por aplicar un enfoque crítico-reflexivo para que los alumnos analicen y exploren contenidos para complementar e incrementar los saberes que se imparten en las aulas.

En suma, si bien las innovaciones más notables en el mundo académico son las tecnologías de la información, la priorización del aprendizaje significativo involucra directamente a los educandos en la construcción de sus conocimientos.

CAPÍTULO III

LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La investigación científica es un proceso riguroso y sistemático aplicado para obtener conocimientos confiables y válidos usando el método científico, que permite responder, preguntar y comprobar hipótesis para la obtención de resultados. Tiene como finalidad perseguir un objetivo descriptivo de la realidad, o desarrollar o refutar reglas o teorías, para lo cual se deben considerar diversos aspectos, tales como definir una metodología acorde con las variables y el problema de estudio, evitar la subjetividad, ampliar el conocimiento existente, comprender fenómenos e innovar.

Es una labor muy reconocida en el campo académico por los aportes que genera en la comunidad científica y sus beneficios en la sociedad a partir de la exploración destinada a reflexionar y solucionar problemas científicos de manera crítica y racional. En este aspecto, la investigación científica es un proceso que se debe enseñar desde la educación regular con el propósito de que los estudiantes obtengan las herramientas necesarias para que aprendan a analizar teorías, recolectar datos, involucrarse en discusiones teóricas y otros aspectos investigativos determinantes.

En las instituciones educativas, el área de Ciencia y Tecnología es el curso donde más se realizan investigaciones debido a que impulsa a los educandos a explorar su entorno y los avances tecnológicos. Asimismo, es una asignatura enfocada en velar por el medio ambiente, lo que motiva a los estudiantes a indagar y analizar la realidad del planeta para proponer alternativas de solución previa experimentación.

Si bien la investigación no es ajena a los centros educativos, todavía es esencial que —además de la asignatura de Ciencia y Tecnología— se incentive dicha actividad en las demás áreas. Adicionalmente, se requiere que los colegios cuenten con herramientas y tecnologías que faciliten la aplicación del método científico para la obtención de nuevos saberes.

3.1. La investigación científica: aspectos conceptuales

La investigación científica es un proceso riguroso y sistemático cuyo objetivo es obtener y difundir nuevos conocimientos, refutar teorías existentes y solucionar problemas siguiendo los pasos determinados por el método científico. La práctica de la investigación científica les permite a los alumnos desarrollar una mentalidad científica que se caracterice por la constante búsqueda de conocimiento, la curiosidad y la capacidad de evaluar, afirmar o refutar, de modo crítico, la información disponible (Comas, 2024).

La investigación científica también se define como un proceso intencionado y enfocado en la construcción de conocimientos, lo cual permite explicar los fenómenos del entorno y ayudar a solucionar los problemas que aquejan a la sociedad (Estrada *et al.*, 2021).

Por otro lado, también se le considera como una herramienta que conduce a la creación de nuevos conceptos y teorías que ayudan explicar los fenómenos existentes en el mundo social y natural. Estos nuevos saberes pueden ser usados para desarrollar soluciones innovadoras y enfrentar con éxito los desafíos del mundo contemporáneo (Vásquez *et al.*, 2023).

En suma, la investigación científica es un proceso complejo que incluye diversos procesos, tales como la reflexión, evaluación, experimentación, análisis y control de datos, hechos, información, leyes y relaciones con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos o perfeccionar las teorías existentes.

Respecto a sus características, estas son las más resaltantes:

- Es sistemática. Los estudios previos son considerados como antecedentes que brindan un contexto y un punto de partida a nuevos conocimientos.
- Es metódica. Para la validación de resultados se aplican distintos métodos, como el experimental, cualitativo, cuantitativo, observacional, estudios de campo, entre otros.
- Es ordenada. Para cumplir los objetivos, la investigación se efectúa en orden, desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones.

- Es racional. Explica el fenómeno estudiado de manera racional y objetiva.
- Es reflexiva y crítica. Permite reflexionar sobre el objeto de estudio y fomenta el pensamiento crítico-reflexivo.

Por otro lado, la investigación científica presenta una clasificación. A continuación, se detallan los tipos más resaltantes (Euroinnova, 2021):

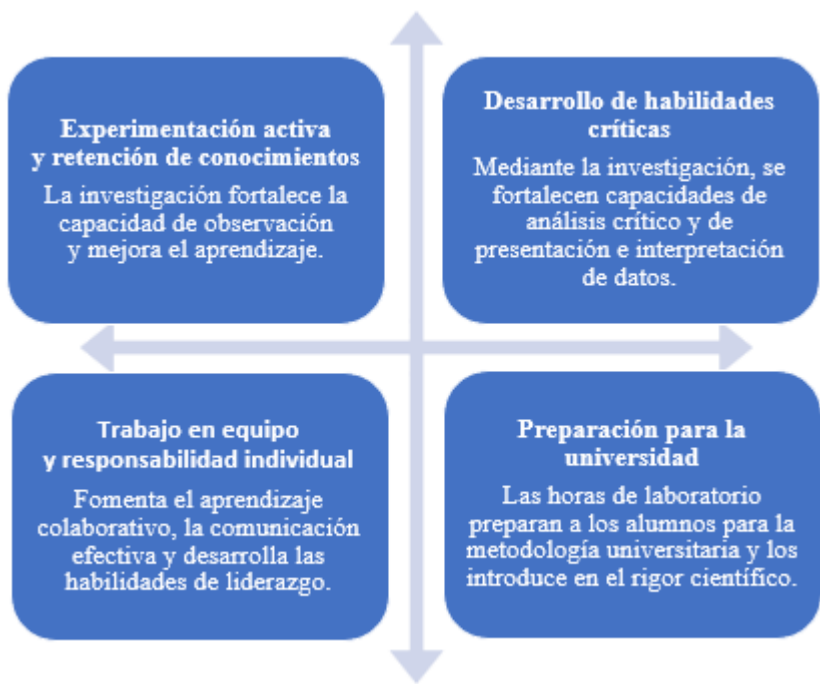
- Investigación exploratoria. Se utiliza para investigar temas que todavía no se encuentran claramente definidos. Tiene como objetivo generar hipótesis y responder las preguntas formuladas sobre el fenómeno. Su metodología suele ser flexible y adaptable; además, permite el uso de diferentes tipos de herramientas e instrumentos, como encuestas, entrevistas, revisiones bibliográficas, entre otros.
- Investigación descriptiva. Se centra en explicar la naturaleza de un problema sin concentrarse en las causas que provocan el fenómeno u objeto de estudio a investigar, enfocándose en el “qué” en lugar del “por qué” para conocer su funcionamiento.
- Investigación explicativa. Se aplica para indagar de modo preciso un fenómeno que no ha sido explicado antes. Su objetivo es ubicar detalles donde solo hay una cantidad pequeña de información. Con ese propósito, el investigador obtiene una idea general del tema y emplea estudios pasados como herramientas para explicarlo.
- Investigación cuantitativa. Profundiza en los fenómenos por medio del recojo de datos, y utiliza herramientas estadísticas, matemáticas e informáticas para calcularlos. Las conclusiones que se adquieren se pueden proyectar en el tiempo. Cabe precisar que, en este tipo de investigación, la información es medida en cantidades.
- Investigación cualitativa. Se aplica principalmente en las ciencias sociales y se basa en recabar datos no numéricos. Para ello, se emplean instrumentos de recojo de datos como la entrevista, el análisis del discurso y la observación, entre otros.
- Investigación aplicada. Tiene por finalidad encontrar estrategias que permitan abordar un tema específico. Se alimenta de teorías para crear

conocimiento práctico y dar solución a determinados problemas. Su empleo es frecuente en áreas como la medicina o la ingeniería.

Respecto a su importancia en estos dos últimos ámbitos, se puede afirmar que la investigación científica es esencial, por ejemplo, para la mejora y el desarrollo de nuevas tecnologías o herramientas médicas (como las vacunas), mientras que en el campo de la ingeniería sirve para desarrollar nuevos métodos de construcción. La investigación científica también es un elemento determinante para comprender los fenómenos sociales y naturales, como la evolución biológica y el cambio climático (Orozco, 2022).

Por último, es necesario destacar los beneficios que la investigación científica produce en las aulas, tal como se aprecia en la Figura 2:

Figura 2: *Beneficios de la investigación científica en la educación*



Nota. Adaptado de Colegio Heidelberg (2024).

En conclusión, la investigación científica es un proceso necesario en el mundo social y educativo. Por esa razón, se requiere que desde los centros de educación básica se enseñe a los estudiantes la metodología de la investigación y se aplique en casos prácticos. De ese modo, desarrollarán competencias que los ayuden a tener un mejor desempeño académico y una mayor interacción en la comunidad, a la vez que lograrán adquirir un aprendizaje significativo.

3.2. El enfoque crítico-reflexivo en la investigación científica

La investigación científica es un proceso que requiere de habilidades y conocimientos para ser aplicados y resolver problemas del entorno. Igualmente, requiere que las personas asuman dicho proceso desde un enfoque crítico-reflexivo para que puedan lograr los mejores resultados posibles. Esto se debe a que dicho enfoque es un paradigma que fomenta una visión profunda y holística del conocimiento, en el que el investigador se considera parte del objeto de estudio porque interactúa con él, a la vez que reflexiona sobre sus ideas y propios resultados de investigación.

Entonces, tener este enfoque es una base esencial en los procesos de investigación, ya que el pensamiento crítico-reflexivo ayuda a comprender el método científico y sirve para que las personas comprendan que el proceso investigativo es bidireccional. Eso es así porque a medida que los alumnos mejoran sus habilidades de pensamiento crítico-reflexivo también desarrollan o incrementan sus destrezas investigativas, lo que les permitirá tener más competencias para analizar y dar críticas fundamentadas a cada estudio que realicen o a las teorías que apliquen durante su investigación (Correa, 2017).

El enfoque crítico-reflexivo en la investigación también se presenta como un tipo de pensamiento que busca formular preguntas o problemas con precisión y claridad. Conjuntamente, se enfoca en juntar y evaluar la información para llegar a conclusiones y soluciones correctamente sustentadas; es decir, que fueron previamente sometidas a pruebas por medio de la confrontación con estándares y criterios relevantes. Es preciso destacar que un pensamiento crítico-reflexivo supone analizar la información recabada en los estudios y seguir los pasos correspondientes del método científico, a fin de evaluar detenidamente si la información o los datos adquiridos son correctos o requieren ser sometidos a evaluación.

Otro de los autores, como Fernández-Fernández *et al.* (2016) señala que este tipo de enfoque en la investigación científica implica un proceso evaluativo del propio estudio, en el que se incluyen métodos, resultados y conclu-

siones. A ello se suma la posición del investigador y de los participantes en el estudio. La reflexión y el análisis crítico que se aplique servirán para fortalecer la confiabilidad y validez de la investigación, y propiciar una comprensión más profunda de la variable analizada.

Así también, los autores destacan que el enfoque crítico-reflexivo supone trabajar con un concepto relacionado con las experiencias personales y, por ende, con inferencias y adecuaciones que trascienden la mera comprensión. Por último, enfatizan que la reflexión crítica conlleva que los investigadores asuman una perspectiva transformadora para que, lejos de limitarse a estudiar y asimilar los conocimientos plasmados en libros, los estudiantes procedan a analizarlos para efectuar sus propios trabajos académicos.

En general, el pensamiento crítico-reflexivo es considerado una herramienta valiosa para la investigación científica porque en lugar de que el investigador o los estudiantes adopten opiniones o conclusiones precipitadas sin previo análisis, se fomenta una actitud meticulosa que lleve a los alumnos a evaluar los datos y la información recolectada. Esto conduce a discernir entre datos falaces y confiables, y a desarrollar la capacidad de formular juicios basándose en evidencia sólida y sustentada.

De este modo, el enfoque crítico-reflexivo se plantea como un ejercicio que debe ser impulsado en las instituciones educativas para que los estudiantes no solo asuman como correcta la información recolectada de antemano, sino que sean capaces de navegar dentro de sistemas alternos de pensamiento en los que evalúen cada dato adquirido.

En ese sentido, cabe precisar que el pensamiento crítico-reflexivo es una actividad cognitiva vinculada estrechamente con la razón, y que está orientada a la resolución de problemas desde una perspectiva racional (Salamanca, 2018). Por consiguiente, dicho enfoque no debe ser excluido de las aulas para poder formar estudiantes capaces de aplicar diferentes razonamientos y lograr que desarrollen habilidades o competencias que les permitan tener un buen desempeño académico y en la comunidad.

3.3. Enfoques educativos: STEM, STEAM y STREAM

Una educación con enfoque STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) implica un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que los alumnos desarrollen una comprensión del contenido curricular, además de habilidades colaborativas, de comunicación, resolución de problemas, investigación y flexibilidad de pensamiento, los cuales les servirán para dar solución a diversas problemáticas académicas y sociales (Tovar, 2019).

En la educación regular, el enfoque STEM abarca distintas áreas para brindar una experiencia de aprendizaje integral. Trasciende los límites tradicionales, dado que anima a los educandos a participar en proyectos de colaboración; asimismo, fomenta el pensamiento crítico, la curiosidad y las habilidades prácticas de resolución de problemas.

Conjuntamente, al profundizar en esos cuatro campos, se ahonda en la preparación de los alumnos para que enfrenten desafíos complejos, puesto que se fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas (evaluación, síntesis, creación y análisis). Por último, el enfoque STEAM cierra las brechas entre la aplicación profesional y el aprendizaje académico porque alinea los objetivos educativos con las demandas de la economía moderna (International School Ho Chi City, 2024).

Respecto al enfoque STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas), es una metodología que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje participativo que parte de las experiencias de los educandos para que puedan resolver problemas vinculados con la vida cotidiana. Facilita el desarrollo de estrategias y garantiza que los estudiantes tengan la capacidad de comprender, solucionar y generar propuestas (Santillán *et al.*, 2019).

Este tipo de enfoque se ha convertido en una pieza esencial en el sector educativo, ya que es determinante para el impulso de la cultura científica y la innovación, dos aspectos que les permitirá a los estudiantes construir un conocimiento holístico del aprendizaje y, al mismo tiempo, abordar de manera satisfactoria problemas dentro y fuera de contextos educativos. Paralelamente, el enfoque STEAM es utilizado también para el desarrollo de habilidades

como el pensamiento lógico y la creatividad (Lam-Byrne, 2023), que son esenciales para el aprendizaje significativo y para atender a las demandas del mundo actual.

Por último, se encuentra el enfoque STREAM, que considera que la innovación y la creatividad llegan a concretarse cuando existe una total comprensión de la realidad o del problema a solucionar, lo cual se logra únicamente mediante habilidades de comprensión lectora y escritura científica.

Por otro lado, este tipo de enfoque destaca que la educación necesita del empleo de métodos alternativos e innovadores de enseñanza y aprendizaje, entre los que destacan prácticas de laboratorio, proyectos y herramientas tecnológicas. Sobre esto último, cabe precisar que la robótica ha llegado a ser considerada como el siguiente paso en el sistema educativo por su carácter innovador y de experiencia práctica, que le brinda a los educandos la opción de ser más receptivos a los estímulos de aprendizaje (Yepes & Lee, 2022).

3.4. La asignatura de Ciencia y Tecnología: importancia académica

En la actualidad, se reconoce la importancia de enseñar Ciencia y Tecnología en los centros educativos porque tiene un impacto significativo en la sociedad y en la vida cotidiana. Por ello, es imprescindible que los alumnos, desde los primeros años de su educación regular, desarrollen conocimientos y competencias de esa asignatura para entender el mundo y su entorno. De ese modo, podrán tomar decisiones informadas y actuar eficientemente y con autonomía.

Para lograr ese objetivo, es necesario que las instituciones educativas incentiven la curiosidad para despertar el gusto por aprender y por respetar el medio ambiente. Asimismo, es menester que los educadores no solo se enfoquen en el mero dictado de clases, sino que inculquen en sus estudiantes la capacidad por comprender la naturaleza con el fin de que puedan reflexionar, cuestionar y opinar sobre los sucesos que afectan el lugar donde habitan (Ministerio de Educación, 2015).

Ahora bien, el curso de Ciencia y Tecnología en los centros educativos es una asignatura enfocada en la alfabetización e indagación científica y tecnológica para la construcción de conocimientos a partir de la comprensión de leyes, principios y teorías. Se centra en fomentar en el alumno un pensamiento crítico-creativo y un aprendizaje autónomo que le permita también trabajar en equipo, actuar en diversos contextos o situaciones de modo responsable y ético, así como expresar sus propias ideas y proceder con emprendimiento mostrando respeto hacia los demás.

En esta área curricular, los educandos relacionan o articulan capacidades relacionadas con otras áreas al momento de seleccionar, procesar e interpretar información y datos haciendo uso de modelos matemáticos y herramientas para llegar a conclusiones y obtener experiencias. También se caracteriza por promover un estilo de vida saludable, desarrollar la innovación y la sensibilidad cuando se diseñan prototipos tecnológicos y se facilita el entendimiento de las causas que generan los problemas de su entorno. Por último, ayuda a los estudiantes a tomar acciones de forma responsable para que contribuyan a solucionar las problemáticas detectadas (Ministerio de Educación, 2014).

En este aspecto, se observa que la asignatura de Ciencia y Tecnología desarrolla diferentes competencias relacionadas con la alfabetización científica y tecnológica. En la Tabla 5, se hace un recuento de cada una de ellas.

Tabla 5: *Competencias y capacidades del área de Ciencia y Tecnología*

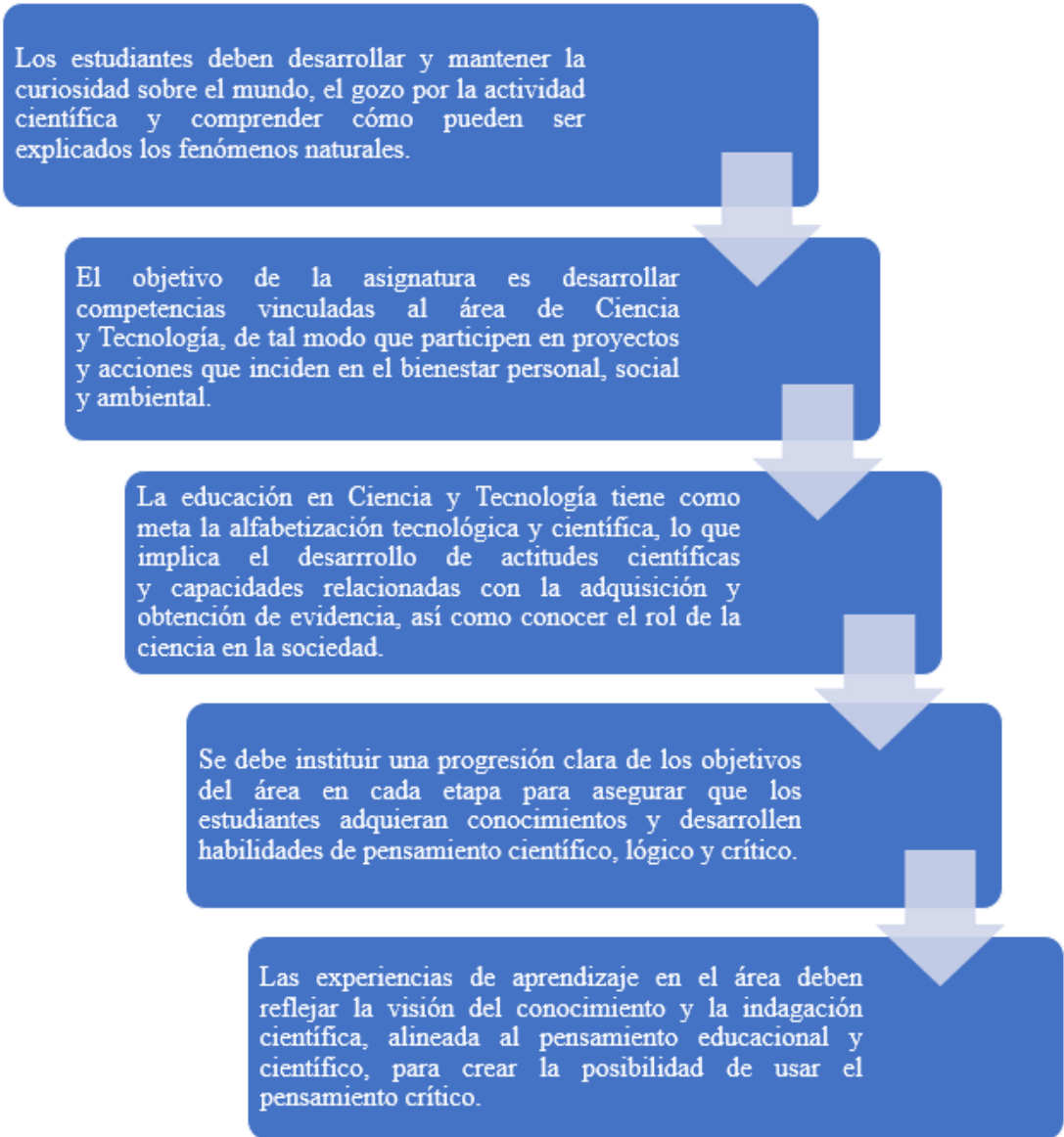
Competencias	Capacidades
Indaga aplicando el método científico para la construcción de sus conocimientos.	• Analiza información y datos. • Diseña estrategias para hacer preguntas. • Evalúa e informa sobre el proceso y resultados de su indagación. • Genera y registra información y datos. • Problematisa situaciones para realizar la indagación.
Explica el mundo físico tomando como base los conocimientos de la materia, los seres vivos, la biodiversidad, la energía, el universo y la Tierra.	• Comprende y utiliza conocimientos sobre la materia, los seres vivos, la biodiversidad, la energía, el universo y la Tierra. • Evalúa las implicaciones del quehacer y saber tecnológico y científico.

Diseña y construye soluciones tecnológicas con la finalidad de resolver los problemas que lo rodean.	• Determina alternativas de solución tecnológica. • Diseña la alternativa de solución. • Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. • Evalúa e informa sobre el funcionamiento y el impacto de la alternativa planteada.
--	---

Nota. Adaptado de Ministerio de Educación (2018).

Por otro lado, para que la educación en ciencias logre su objetivo, los centros educativos siguen determinados principios vinculados con el desarrollo de competencias y capacidades. En la Figura 3, se detallan los principios del área de Ciencia y Tecnología.

Figura 3: *Principios de la educación en Ciencia y Tecnología*



Nota. Adaptado de Ministerio de Educación (2018).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la asignatura de Ciencia y Tecnología debe brindarle al estudiante la oportunidad de explorar y cuestionar su entorno, los fenómenos, las necesidades y los problemas que lo rodean para que pueda iniciar sus indagaciones y plantear soluciones a los problemas que se le presentan. El propósito es impulsar su capacidad de razonamiento, el pensamiento crítico-reflexivo, el trabajo en equipo y sus habilidades investigativas, de tal manera que sea capaz de comprender cabalmente el mundo tal como es.

En este aspecto, el área de Ciencia y Tecnología debe ser reconocida por los alumnos como un ámbito que los incluye y demanda su participación constante para lograr resultados certeros mediante las destrezas que adquieren. Adicionalmente, es determinante que esta asignatura se enfoque en promover trabajos de investigación para que los estudiantes analicen fenómenos particulares, contrasten teorías, experimenten y saquen conclusiones basándose en el método científico.

De este modo, los estudiantes adquirirán habilidades y desarrollarán un pensamiento crítico-reflexivo que los lleve a la madurez cognitiva, la organización lógica, a comprender las relaciones entre conceptos y, principalmente, ser capaces de tomar decisiones certeras partiendo de análisis minuciosos.

3.5. La investigación en la asignatura de Ciencia y Tecnología

Desde una perspectiva general, la investigación se define como la búsqueda de conocimiento. Por consiguiente, consiste en explorar aspectos vinculados con el estudio de diferentes fenómenos, y surge por la necesidad de conocer la esencia de las cosas. En ese sentido, la investigación científica en los centros educativos cumple un rol significativo como eje curricular porque se convierte en una vía para la formación, actualización, profundización, capacitación, ampliación y perfeccionamiento de los conocimientos académicos.

Asimismo, constituye un pilar para la formación de investigadores. De ahí que sea necesario que desde el colegio se efectúen trabajos de investigación para que los alumnos conozcan y desplieguen sus capacidades investigativas a fin de tener una formación integral. Al respecto, debe señalarse que

los proyectos de investigación científica son trabajos que se elaboran con el propósito de analizar determinados temas según el grado educativo y los objetivos curriculares. Hoy en día, se les considera herramientas fundamentales para realizar indagaciones sobre problemas concretos y servir como un medio de enseñanza y una vía para lograr el aprendizaje significativo (Tua, 2020).

Es preciso destacar que la investigación científica escolar es una estrategia que se basa en la realización de proyectos investigativos con alcance local y dentro de las aulas, y se enfoca en que los educandos puedan solucionar problemas de su entorno por medio del empleo y la aplicación de método científico, o siguiendo las pautas dictadas por el educador para llevar a cabo una investigación educativa. Para aplicar esta estrategia, es necesario acoplar los temas dictados en clases y seleccionar aquellos aptos para ser estudiados e investigados (Sarmiento & Suárez, 2022).

Ahora bien, en todo contexto institucional, la investigación en Ciencia y Tecnología es un factor que debe modificar la forma de enseñanza, que comúnmente se hace usando como guía un texto o cartilla del docente. En otras palabras, es necesario hacer un rearme conceptual y didáctico de lo que significa realizar una investigación en dicha asignatura.

Desde ese punto de vista, la investigación debe implicar un conjunto de actividades creativas y sistemáticas para incrementar el conocimiento técnico y científico, y aplicarlo en la formulación de soluciones o el desarrollo de procesos, materiales, productos o dispositivos. Aprender ciencia es un proceso fundamental en las instituciones educativas porque permite que los alumnos desarrollen su capacidad de observación de la realidad y planteen preguntas, hipótesis y posibles explicaciones. Es más, la investigación en dicha asignatura motiva a los estudiantes a buscar y analizar información para debatir y llevar a la práctica los diferentes matices de su pensamiento crítico-reflexivo (Chirino & Cantillana, 2024).

Como un incentivo que promueve la investigación en el área de Ciencia y Tecnología, y que no solo se refleje en la nota académica, actualmente los trabajos realizados son compartidos en las instituciones educativas a través de ferias de ciencias, que son espacios creados para la promoción y valoración de la ciencia y los estudios efectuados por la comunidad estudiantil.

En suma, hoy la información que se brinda en Ciencia y Tecnología tiene mayores posibilidades de ser transmitida desde un nuevo paradigma, es decir, donde no solo haya un emisor y receptor, sino que los estudiantes se conviertan en parte del proceso de enseñanza al aplicar los conocimientos adquiridos en sus investigaciones (Verdejo & Maturana, 2018). De esta manera, se busca que los alumnos desarrollen actitudes, habilidades y competencias científicas para que alcancen una formación integral y puedan tomar decisiones racionales respecto al mundo que los rodea.

CAPÍTULO IV

LA INVESTIGACIÓN DESDE UN ENFOQUE CRÍTICO-REFLEXIVO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La neutralidad en la investigación es relativa y subjetiva. En tal sentido, esta subjetividad está condicionada por quien la realiza, su forma de pensar y los sistemas en los que opera (Ambrosj *et al.*, 2024). Paradójicamente, a pesar de la intención crítica de la reflexividad para reconocer y abordar la alta influencia del investigador, se convierte en un ejercicio superficial de verificación de casillas (Savolainen *et al.*, 2023). Esto limita el logro para desafiar significativamente las desigualdades estructurales y sistémicas más profundas en la investigación (Wager *et al.*, 2022).

En consecuencia, es de gran atención abordar desde una perspectiva investigativa la praxis reflexiva crítica (PRC). Este enfoque, basado en la teoría crítica, combina la autorreflexión con la acción deliberada para alterar las dinámicas de poder y promover la equidad en la investigación (Vitte, 2024). La PRC va más allá de la reflexividad tradicional al interrogar y transformar las estructuras subyacentes que configuran la producción de conocimiento y la práctica investigadora dominante (Ortega, 2024). Al adoptar la PRC, los investigadores pueden desafiar las jerarquías arraigadas e incluir y amplificar las perspectivas marginadas a fin de construir una investigación que fomente una transformación social significativa (Veliz-Rojas *et al.*, 2021).

El compromiso con la práctica reflexiva en la labor del investigador puede tener un alcance significativo para el impacto personal a través de tres rutas (Molano de la Roche, *et al.*, 2021). La primera se logra a través del trabajo de educación, que impacta directamente en los profesionales actuales y futuros (Peña, 2024). La siguiente ruta pasa por un enfoque transformacional para el trabajo de revisión y edición, que tiene un impacto generalizado en el campo (Mayorga *et al.* 2024). La última está conectada con asumir roles de liderazgo, lo que permite a los investigadores reflexivos mostrar cómo su

práctica puede informar y moldear el trabajo de los líderes de maneras positivas (Cueva *et al.*, 2022).

En un contexto específico, es de vital importancia involucrar a los futuros profesionales como socios relacionamente reflexivos en la elaboración del aprendizaje. Sin embargo, esto conduce a un delicado acto de equilibrio (Cid y Marcillo, 2023). En consecuencia, parece correcto que los enfoques de los formadores estén moldeados por la investigación que aborde temas críticos que conduzcan al desarrollo de soluciones innovadoras. Esto pudiera contrarrestar la forma en que el gerencialismo y las obsesiones por la evaluación del rendimiento académico han degradado la propia profesión docente (Hibbert, 2025).

Un entorno relacionado con la reflexión crítica actual lo constituye el enfoque STEM sobre la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, que ha cobrado relevancia en la educación superior. No obstante, la integración de las pedagogías de las ciencias con las de las artes (STEAM) adopta diversas formas, con una gran variedad de intenciones, procesos y resultados (Dahal, 2022). Todo se centra en dotar a los estudiantes de las competencias interdisciplinarias necesarias para el mercado laboral, aumentar la curiosidad intelectual y desarrollar, de forma colaborativa, respuestas reflexiva y socialmente equitativas a los complejos retos globales (STREAM) (Carter *et al.*, 2021).

En consecuencia, frente a la necesidad de que la labor docente se base en una reflexión crítica, como plantean los enfoques como STEM y STEAM, la formación y generación del conocimiento mediante la investigación representa una vía personal que permite a los académicos incidir directamente en la transformación de las organizaciones académicas, más allá de una mera transmisión de saberes. Esto es posible cuando los investigadores, con una actitud crítica y reflexiva, asumen posiciones de liderazgo auténtico y favorable en las instituciones (Cuesta y Moreno, 2021). Este tipo de liderazgo solo avanzará si los académicos asumen con valentía la relevancia de su rol y adoptan un papel activo como docentes-líderes, en lugar de limitarse a enseñar o a escribir desde una perspectiva meramente teórica o ideológica (Lozano y Hernández, 2020).

En cuanto a las teorías del cambio científico y tecnológico, el descubrimiento y la invención son vistos como procesos endógenos en los cuales el

conocimiento acumulado previamente permite el progreso futuro mediante la investigación. (Geels, 2022). Esto se aprecia cuando se permite a los investigadores aportar nuevas teorías y conocimientos a partir de postulados ampliamente aceptados en la literatura científica. Sin embargo, se tiene claro que el avance científico-tecnológico no tiene una velocidad similar en todas las áreas del conocimiento, lo cual genera un punto de atención significativo. En este sentido, el presente estudio se trata de una revisión sistemática desarrollada a partir de la siguiente interrogante: ¿De qué manera la literatura científica aborda el enfoque crítico-reflexivo en el desarrollo de la investigación en ciencia y tecnología en el periodo 2020-2025?

4.1. Metodología

Este estudio está constituido por una revisión sistemática (RS) (Pardal-Refoyo y Pardal-Peláez, 2020) de literatura publicada en revistas revisadas por pares en inglés y español en las bases de datos SciELO, Latindex, Google Académico y Scopus en el periodo 2020-2025. Se emplearon palabras clave y operadores booleanos para estructurar las ecuaciones de búsqueda y el diseño de criterios de inclusión y exclusión. En la Tabla 6, se establecen los criterios empleados, así como las ecuaciones de búsqueda diseñadas para el estudio.

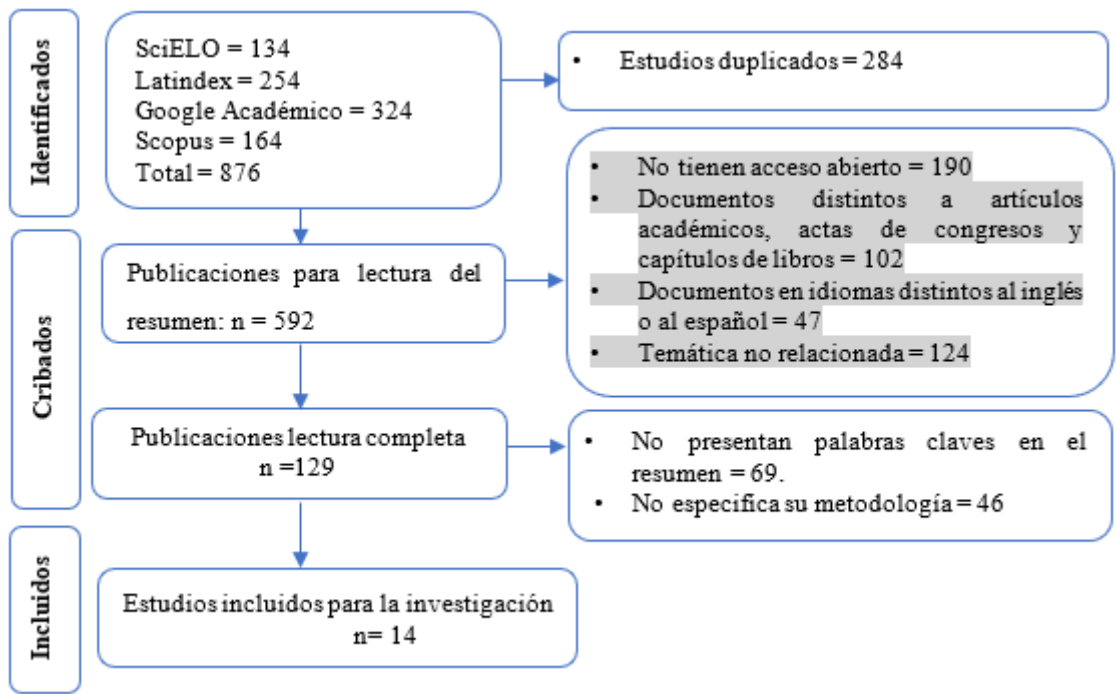
Tabla 6: *Criterios de inclusión y exclusión y ecuaciones de búsqueda empleadas en el estudio*

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Documento con acceso abierto	Sin acceso abierto
Artículos académicos	Documentos no académicos
Publicaciones en inglés o español	Idiomas distintos al inglés o al español
Tema asociado con la investigación desde un enfoque crítico-reflexivo en ciencia y tecnología	Temática no relacionada
Documento con estructura completa	Sin palabras clave en el resumen
	No especifica la metodología
En español: ((Investigación) OR (Construcción del conocimiento)) AND (El modelo crítico-reflexivo) AND (Ciencia) AND (tecnología) (siglo XXI)	
En inglés: ((Research) OR (Knowledge construction)) AND (The critical-reflective model) AND (Science) AND (technology) (21st century)	

Nota. Elaboración propia.

Para el desarrollo de la búsqueda, se emplearon los lineamientos del método PRISMA (Sánchez-Serrano, 2022), lo cual permitió diseñar el flujograma del estudio, tal como se destaca en la Figura 4.

Figura 4: Flujograma del método PRISMA



Nota. Elaboración propia.

4.2. Resultados

La búsqueda permitió identificar inicialmente 876 documentos, de los cuales se eliminaron en primera revisión 284 por duplicidad. Luego, en la etapa del cribado, se descartaron 463 según los criterios de exclusión, 69 por no tener palabras clave en el resumen y 46 documentos que no especificaban la metodología. Este proceso permitió identificar un número de 14 artículos académicos con el cual se efectuó el análisis en profundidad. En la Tabla 7, se presentan en resumen los aspectos característicos de mayor relevancia de los 14 artículos.

Tabla 7: *Artículos seleccionados e incluidos para la revisión*

Autor(es)/ año	Objetivo	Tipo de estudio	Revista/ Index.	País	Hallazgo
Grigo- riev <i>et al.</i> (2020)	Presentar una breve revisión del estado del arte en el cam- po de la ciencia y la tecnología de la electrólisis del agua.	Revisión del estado del arte	<i>International journal of hydrogen energy/</i> Scopus	Reino Unido	Se pudo apreciar que el estado del arte de la tecnología de la electrólisis del agua y la celda de membrana de intercambio de protones (PEM en inglés) permite apreciar la transformación innovadora. En este estudio se evidencia la aplicación de las tres etapas del enfoque crítico-reflexivo, donde los investigadores precisaron que para afrontar los retos del futuro es necesario desarrollar una nueva generación de electrolizadores de agua. Desde este enfoque, los principales requisitos para los sistemas de electrólisis innovadores deben ser la compacidad, una mejor gestión de gases, líquidos y térmica, una alta flexibilidad de carga, durabilidad y facilidad de mantenimiento. Esto debe contemplar la reducción de costos, un diseño avanzado de la pila con componentes aptos para la producción en masa, una electrónica de potencia de alta eficiencia y un diagnóstico y control mejorados.

Hess y Sovacool (2020)	Exponer una breve historia de los conceptos y marcos relevantes de estudios de ciencia y tecnología (CTS), y un análisis estructurado de las perspectivas en la investigación de la energía en ciencias sociales.	Revisión de literatura	<i>Energy Research & Social Science/ Scopus</i>	Países Bajos	Se percibe el enfoque crítico reflexivo en este estudio, lo cual generó que se identificaran cuatro grupos principales de perspectivas: 1) análisis cultural relacionado con CTS, especialmente el estudio de imaginarios sociotécnicos; 2) análisis de políticas relacionadas con CTS, como la investigación sobre la construcción social de riesgos y estándares, y sobre la performatividad de los modelos económicos; 3) perspectivas de CTS sobre los procesos de participación pública, las relaciones entre expertos y el público, y los públicos movilizados; y 4) el estudio de los sistemas sociotécnicos, incluyendo los grandes sistemas tecnológicos, las políticas de diseño y los usuarios y las redes de actores.
Celis y González (2021)	Identificar los aportes de la metodología STEAM en los procesos curriculares.	Revisión sistemática de la literatura	<i>Revista Boletín Redipe/ Latindex</i>	Colombia	La metodología STEAM facilita la estructuración de un conocimiento integral, complejo e interdisciplinar. Esto se logra mediante metodologías activas que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, reflexivo, lógico y, sobre todo, el desarrollo de los procesos cognoscitivos. Por ello, la investigación en ciencia y tecnología puede sustentarse en esta metodología y adaptarse a los enfoques emergentes según las necesidades de los procesos de innovación.

Yilmaz (2021)	Examinar el pensamiento crítico y creativo, las habilidades multidimensionales del siglo XXI y el cambio en el rendimiento académico como resultado de la integración de tecnología en futuros docentes con formación en ciencias en el ámbito pedagógico.	Estudio empírico de enfoque mixto	Participatory Educational Research (PER)/ Scopus	Turquía	Desde la perspectiva académica, los resultados de la investigación muestran que la integración gradual de la tecnología en el proceso educativo proporciona un cambio positivo en el pensamiento crítico, reflexivo y creativo de los futuros docentes, sus habilidades multidimensionales del siglo XXI y sus logros académicos. Por consiguiente, se constituirán a futuro en impulsores y apoyo para que los estudiantes se conviertan en investigadores innovadores en ciencia y tecnología.
Alcedo et al. (2021)	Reflexionar sobre los alcances de las comunidades de aprendizaje (CA), el trabajo colaborativo (TC) y el pensamiento complejo (PC) en la transformación de la docencia universitaria en el siglo XXI.	Estudio de naturaleza cualitativa, bajo el método fenomenológico en la modalidad de bibliometría	Revista Gestión y Desarrollo Libre/ Latindex	Colombia	Los profesores universitarios, al relacionar la cotidianidad y sus habilidades como investigadores, gestores del conocimiento y promotores sociocomunitarios en las CA, el TC y el PC, reconocerán de forma positiva los cambios integrales. Estos describen un carácter fortuito, variable y prospectivo, con una mayor satisfacción de las necesidades, comprensión de la naturaleza humana y pertinencia de la educación superior con un enfoque crítico-reflexivo. Ello se sustenta en la equidad y calidad para la resolución de los problemas, con actividades constructivas del conocimiento como acción consciente y con ética profesional.

Acharya <i>et al.</i> (2022)	Explorar las perspectivas de los educadores matemáticos nepaleses sobre la conciencia crítica para la construcción de conocimiento en educación matemática.	Estudio de enfoque cualitativo narrativo de diseño interpretativo	<i>International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)</i> / Scopus	Turquía	Las entrevistas revelaron cuatro grupos temáticos principales en términos de cuatro países idiográficos: cultura, comunicación, colaboración y contexto (4C); discurso, dedicación, deliberación y desarrollo (4D); equidad, compromiso, elaboración y extensión (4E); y formación, fusión, marco de referencia y facultad de cognición (4F). Las interpretaciones temáticas de la conciencia crítica pueden retratar los supuestos paradigmáticos de la primacía ontológica, epistemológica y axiológica de la educación matemática desde la perspectiva de los participantes. Se han discutido las implicaciones políticas y pedagógicas de los temas.
Thapaliya (2022)	Explorar las creencias del profesorado sobre la práctica reflexiva en su vida profesional y visualizar perspectivas para transformar su práctica.	Estudio autoetnográfico	<i>Journal of Transformative Praxi/ Google Académico</i>	Nepal	La práctica reflexiva es necesaria para comprender y transformar las prácticas culturales dominantes profundamente arraigadas. Al cumplir el rol profesional con reflexión crítica, se puede incorporar un enfoque STEAM transdisciplinario al diseñar e implementar un currículo, una pedagogía y un sistema de evaluación que ayude a comprender los aspectos emocionales, las habilidades y destrezas de los estudiantes para un aprendizaje auténtico, inclusivo y significativo. Además, les permitirá contar con una visión crítico-reflexiva para investigar y resolver problemas en lo personal y profesional.

Ciraso-Calí <i>et al.</i> (2022)	Analizar la adquisición y el desarrollo de la competencia investigadora en estudiantes de Ciencias de la Educación Social y Pedagogía de la Universidad Autónoma de Barcelona.	Estudio de enfoque cuantitativo, aplicado mediante la técnica de panel Delphi	<i>Frontiers in Education/</i> Scopus	Suiza	Las competencias menos adquiridas son la revisión de vanguardia, el conocimiento del contenido y las habilidades comunicativas. Aparentemente, se da mayor énfasis al pensamiento reflexivo y a las habilidades comunicativas; sin embargo, es necesario fortalecer la adquisición de contenido científico y la búsqueda de información fiable. Es indispensable atender los efectos motivacionales negativos que parecen intrínsecos a la adquisición, el desarrollo y el reconocimiento de la competencia investigadora, además de aumentar el conocimiento teórico sobre lo que significa hacer ciencia, construir teorías y mejorar las prácticas a partir del conocimiento científico.
Nurhayati <i>et al.</i> (2023)	Establecer un marco fundamental para el pensamiento reflexivo y la práctica en la educación científica que pueda contribuir al aprendizaje transformador a nivel mundial.	Revisión sistemática de literatura	<i>Journal of Innovative Science Education/</i> Google Académico	Indonesia	La frecuencia del concepto <i>pensamiento reflexivo</i> ha venido en ascenso sostenido a lo largo de los años. Esto indica que es considerado de gran impacto en el ámbito educativo y la investigación. En consecuencia, diversas estrategias de enseñanza y evaluación están destinadas a cumplir un papel importante a la hora de facilitar el aprendizaje transformador. En resumen, al impulsar la resolución de problemas, comunicarse eficazmente, mostrar confianza en sí mismos, permanecer comprometidos, planificar y colaborar con los demás, estimulan la aplicación del enfoque crítico-reflexivo en la búsqueda de nuevas soluciones de carácter científico-tecnológico.

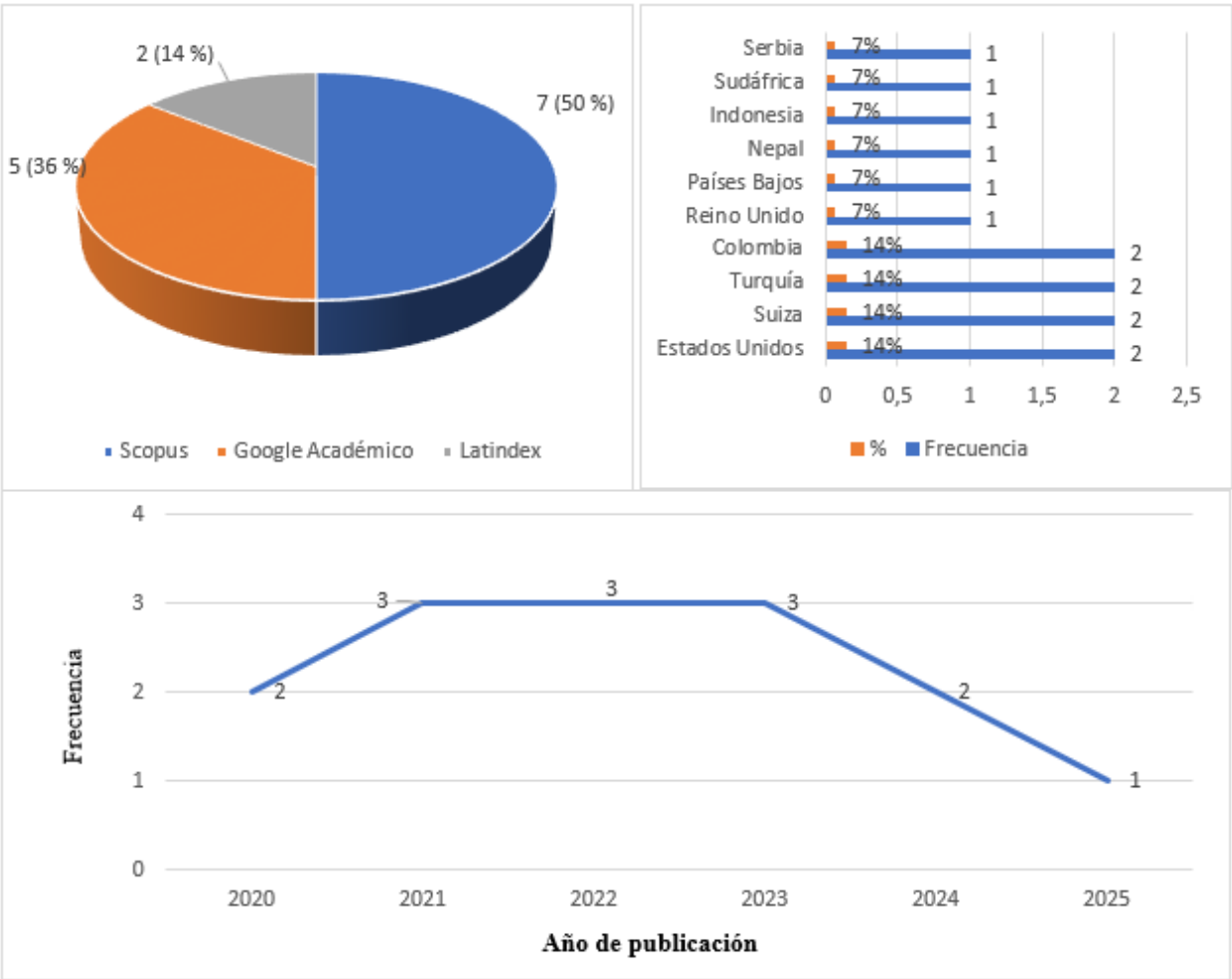
Winberg <i>et al.</i> (2023)	Informar sobre los aspectos relevantes a los autores potenciales de la educación superior técnica, vocacional y profesional que deseen publicar sus estudios de investigación educativa en estudios críticos de la enseñanza y el aprendizaje (CriSTaL).	Revisión crítica de literatura	<i>Critical Studies in Teaching and Learning/</i> Google Académico	Sudáfrica	Se confirma que mediante el aprovechamiento de los lineamientos de la práctica con un enfoque crítico- reflexivo, incluyendo nuevas ideas, conceptos y teorías a los estudios de investigación educativa, se pueden desarrollar nuevos conceptos críticos. Estos serán de interés para los lectores y revisores en CRiSTaL, e inspirar a las universidades tecnológicas a reafirmar su conexión con la práctica crítico-reflexiva.
Brinega (2023)	Examinar los conceptos de enseñanza reflexiva de pensadores seminales como Dewey, Schön, Zeichner y Liston, haciendo hincapié en el cuestionamiento de suposiciones y la disposición al cambio.	Revisión de literatura	<i>American Journal of Humanities and Social Sciences Research (AJHSSR)/</i> Google Académico	Estados Unidos	Las actitudes positivas hacia la tecnología no necesariamente se traducen en su uso para la reflexión. También existen brechas entre líderes y docentes en el mantenimiento de las prácticas, por lo que se recomienda desarrollar habilidades reflexivas. El documento ofrece sugerencias prácticas para que los docentes aprovechen el análisis de videos, la documentación colaborativa, los blogs, los diarios, la anotación de planes y trabajos estudiantiles, la realización de encuestas y el análisis de datos de rendimiento para hacer de la reflexión un hábito constante enfocado en la mejora.

Novak <i>et al.</i> (2024)	Analizar el efecto de un problema sociocientífico sobre el interés, el conocimiento y el repertorio argumentativo en un museo de ciencia y tecnología.	Estudio empírico aplicado, de enfoque mixto, con un diseño experimental con grupos experimentales y de control	<i>Science Education/</i> Scopus	Estados Unidos	Se descubrió que visitar la exposición generó mayor interés, adquisición de conocimientos y un repertorio argumentativo más equilibrado. La variación de los subtítulos no tuvo un efecto significativo. Se discuten las implicaciones y limitaciones. Los resultados muestran que las exposiciones museísticas pueden contribuir significativamente a promover la ciudadanía responsable y las actividades de educación y formación continua.
Prayogi <i>et al.</i> (2024)	Evaluar la práctica de la indagación para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico de futuros profesores de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en Indonesia.	Estudio empírico aplicado, de diseño experimental, con una intervención planificada	<i>Education Sciences/</i> Scopus	Suiza	Es necesario reconsiderar las prácticas docentes actuales en la educación STEM, lo que demuestra la ventaja del modelo de indagación-creatividad para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico esenciales para futuros docentes y creadores en los campos STEM. Esto puede contribuir a la formación de los estudiantes como futuros investigadores en ciencia y tecnología.
Gavrilas y Kotsis (2025)	Explorar los cambios de la educación STEAM a STREAM, examinando primero los rápidos avances tecnológicos y la evolución de las colaboraciones entre escuelas, industrias y comunidades.	Revisión de literatura	<i>Aquademia/</i> Google Académico	Serbia	Basándose en la investigación y en perspectivas prácticas, STEAM y STREAM pueden cultivar las capacidades innovadoras, la conciencia ética y la adaptabilidad de los estudiantes, preparándolos para participar responsablemente en un mundo interconectado y en rápida evolución.

Nota. Elaboración propia.

De la información recopilada, se extrae que el 50 % de los artículos ($n = 7$) se encuentran indexados en la base de datos Scopus, el 36 % ($n = 5$) pertenecen a Google Académico, y un 14 % ($n = 2$) se encuentran en Latindex. En cuanto al país con mayor producción científica, Estados Unidos, Suiza, Turquía y Colombia lideran este renglón con dos publicaciones cada uno, que suman alrededor del 57 % del total, mientras que Reino Unido, Países Bajos, Nepal, Indonesia, Sudáfrica y Serbia presentaron un solo documento relacionado. Respecto a la tendencia temporal, en el 2020 se presentaron 2 publicaciones, mientras que, en los años 2021, 2022 y 2023 se identificaron 3 documentos en cada año. A partir del 2024, comienza el descenso, pues ese año se presentan solo dos publicaciones y, finalmente, para el 2025 solo una publicación. En la Figura 5, se presenta esta información de manera gráfica.

Figura 5: *Indexación, producción científica y tendencia de las publicaciones en 2020-2025*



Nota. Elaboración propia.

4.3. Discusión

En los últimos cinco años, se ha vuelto evidente la ampliación de la sociología del conocimiento científico en la tecnología. Asimismo, se ha observado una gran preocupación sobre cómo abordar metodológicamente la cuestión de la reflexividad en los estudios de carácter científico. En este sentido, la sociedad moderna plantea retos y una representación más amplia del pensamiento crítico y reflexivo que, junto con la aplicación de la ciencia y las nuevas tecnologías a la enseñanza, puede contribuir a la solución de las necesidades sociales. Se destaca en primer lugar a Grigoriev *et al.* (2020) y Hess y Sovacool (2020), quienes resaltaron la transformación científica tecnológica en el caso de la tecnología de la electrólisis del agua y la celda PEM. También analizan críticamente las conexiones entre las perspectivas y el valor para la investigación en ciencias sociales de la energía, describiendo las tres etapas señaladas por Molano de la Roche *et al.* (2021).

Se rescatan igualmente los direccionamientos planteados por Celis y González (2021), Thapaliva (2022) y Prayogi *et al.* (2024), así como de Gavrilas y Kotsis (2025), sobre la reflexibilidad crítica en la investigación asociada con la educación STEM y la transición a STEAM. Esta última es el resultado argumentado de la inclusión de las artes en STEM, para luego dar paso a la filosofía STREAM, que integra la reflexión objetiva basada en las humanidades para promover el pensamiento crítico, el diseño centrado en el ser humano y la responsabilidad social. Desde el enfoque STREAM, los educadores necesitan un apoyo sustancial para desarrollar habilidades prácticas en el diseño de clases STEM basadas en proyectos o en la indagación. Para ello, deberán utilizar distintas herramientas de enseñanza, como simulaciones en línea y plataformas de análisis de datos, a fin de mejorar el perfil científico-tecnológico para la investigación.

Lo antes señalado se encuentra relacionado directamente con los trabajos de Carter *et al.* (2021) y Dahal (2022), quienes concuerdan que para formar un investigador crítico y reflexivo es necesario reforzar las etapas de la formación teórica, la implementación de valores y la práctica planeada, monitoreada y

retroalimentada desde los nuevos diseños curriculares en el ámbito de la educación superior. De esa manera, la investigación intelectual, la planificación curricular y la defensa de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad se convierten en ejes impulsores de la reflexión crítica investigativa.

Otros aspectos resaltados por los investigadores abordados, como Yilmaz (2021), Alcedo *et al.* (2021), Acharya *et al.* (2022) y Nurhayati *et al.* (2023), son el pensamiento crítico, creativo y complejo, así como la conciencia crítica para la construcción del conocimiento. Esto parte del desarrollo de investigaciones sustentadas en aspectos temáticos como la cultura, la comunicación, la colaboración y el contexto. De igual forma, la equidad, el compromiso, la elaboración y la extensión, además de la formación, fusión, marco de referencia y facultad de cognición, son puntos de partida para efectuar el análisis crítico y reflexivo de la problemática detectada.

Estos hallazgos se alinean con diversas perspectivas investigativas, como la praxis reflexiva crítica (PRC) propuesta por Vitte (2024), la práctica investigadora dominante descrita por Ortega (2024) y los enfoques orientados a la transformación académica y social. En consecuencia, la investigación crítica y reflexiva, al incidir directamente en problemáticas sociales relevantes —como lo afirma Véliz-Rojas *et al.* (2021)—, permite sustentar el aporte transformador de la investigación científica y tecnológica. Esta contribución no solo impacta en el ámbito académico, sino que también fortalece el desarrollo integral de las comunidades y promueve avances tecnológicos a nivel global.

Finalmente, Ciraso-Calí *et al.* (2022), Winberg *et al.* (2023) y Brinega (2023) exponen que con el aprovechamiento de los lineamientos de la práctica con un enfoque crítico-reflexivo se generan nuevos conceptos críticos. Esto se consolida con el desarrollo de nuevas ideas, conceptos y teorías emergentes, que servirían como base de la investigación crítica y las identidades académicas, científicas y tecnológicas. Del mismo modo, los autores resaltan que las tareas orientadas a la tecnología generan un pensamiento más transformador. Un evento destacable es el trabajo de Novak *et al.* (2024) a través de un experimento basado en un problema sociocientífico en un museo de ciencia y tecnología. Dentro de las conclusiones obtenidas, se evidencia la importancia

de las actividades participativas y dialógicas que permiten un intercambio de ideas, argumentos y reflexiones críticas —en igualdad de condiciones— en el contexto de las exposiciones.

Estos estudios están vinculados con lo señalado por Cuesta y Moreno (2021), Lozano y Hernández (2020) y Geels (2022), pues rescatan la comprobación crítica y reflexiva de teorías conocidas, el uso de aportes ya validados o la generación de nuevas teorías. Todo ello concreta la fijación de nuevos conocimientos a partir de aportes tomados de los hallazgos de investigadores experimentados.

4.4. Conclusiones

La revisión efectuada en este estudio permite destacar el valor de la reflexión crítica en contextos de investigación y práctica en ciencia y tecnología. Se puntualiza que la reflexividad es el acto de examinar las propias suposiciones, creencias y sistemas de juicio, y de reflexionar cuidadosa y críticamente sobre cómo influyen en el proceso de investigación. La reflexividad impulsa a los investigadores a reconocer y centrar sus propias posiciones, fomentar una participación más reflexiva en cada etapa del proceso de investigación, lo que contribuye a la continua reevaluación de la apertura y la transparencia en ciencia y tecnología. Paralelamente, es necesario fomentar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes a través de los fundamentos ya conocidos, así como los emergentes de la educación STEM, STEAM y STREAM. La finalidad es impulsar el desarrollo de habilidades investigativas científicas tecnológicas y las competencias interdisciplinarias necesarias para reforzar el perfil profesional exigido por el mercado laboral actual.

Finalmente, es pertinente acotar que este estudio presenta algunas limitaciones por ser una revisión sistemática de literatura cuyo periodo de búsqueda es de cinco años, lo cual pudo haber excluido algunos estudios interesantes, aunque de mayor antigüedad. Por otro lado, el no haber considerado otros idiomas distintos al inglés y al español reduce la posibilidad de conocer investigaciones de otras regiones del mundo. Por ello, se insta a futuros investigadores a considerar estos aspectos y, además, llevar a cabo estudios empíricos de tipo aplicado de diseño cuasi experimental o experimental.

CAPÍTULO V

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

La construcción del conocimiento en la educación básica es un proceso determinante para mejorar la calidad educativa y de aprendizaje, así como para fortalecer el desarrollo de competencias investigativas en los educandos. Permite a los alumnos crecer académicamente porque no se limitan a aprender únicamente lo dictado por el docente, sino que poseen más probabilidades de incrementar su conocimiento al investigar y analizar lecturas para realizar sus propias investigaciones.

Si bien la construcción de conocimiento se ha convertido en un proceso indispensable en el campo educativo, las escuelas no disponen de los recursos necesarios para que los estudiantes puedan investigar correctamente. Por ejemplo, hay instituciones educativas cuyas bibliotecas están desactualizadas, los equipos para hacer experimentos no son suficientes (por lo que pocos estudiantes pueden aplicar el método científico y plasmar sus descubrimientos), la metodología de investigación no es explicada correctamente, entre otros.

Frente a esta realidad, se está intentando realizar cambios para mejorar la calidad educativa y garantizar la participación de estudiantes en investigaciones y actividades prácticas, de tal manera que desarrollen más competencias cognitivas. Asimismo, al ser partícipes activos en clases, los mismos alumnos influirán en la construcción de conocimientos, ya que podrán compartir sus saberes base y complementarlos con lo investigado o aprendido en el aula.

De ese modo, se promoverá el aprendizaje y la formación educativa será integral al no limitarse a la memorización de contenidos, sino a actividades, como la investigación, que desarrollen competencias y un pensamiento crítico-reflexivo capaz de ayudar a formar estudiantes analíticos y competentes que propongan soluciones a los problemas sociales.

5.1. Una mirada panorámica a la investigación científica en la educación básica

La investigación científica en el contexto escolar constituye una estrategia metodológica y didáctica orientada a transformar las prácticas pedagógicas mediante el uso del pensamiento como herramienta pedagógica. Su objetivo es promover el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en estudiantes y docentes. En este proceso, los profesores guían a los alumnos para que no solo desarrollen habilidades críticas, sino que también fortalezcan sus competencias científicas y accedan a una formación integral (Luján-Villegas & Londoño-Vásquez, 2020).

Así también, cuando se habla de investigación en las escuelas, se alude a una estrategia metodológica que se implementa para procurar que en las aulas se realicen ejercicios investigativos, propositivos y colaborativos. Por este motivo, los docentes presentan constantemente propuestas para garantizar que en las diferentes asignaturas del colegio se apunte al desarrollo de investigaciones y proyectos, con la finalidad de que el proceso de aprendizaje sea significativo y se facilite el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la creatividad (Gallego, 2025).

Sin embargo, aunque haya propuestas y los docentes buscan fomentar la investigación en los centros educativos, estos carecen de infraestructura propia, laboratorios, falta de equipos, entre otros, lo que dificulta la investigación en las aulas y desmotiva a los alumnos en su propósito de investigar. Esta situación debe ser revertida por el Estado, dado que la investigación juega un papel académico y estratégico dentro de las instituciones educativas, pues es una actividad generadora de conocimientos y necesaria para la formación de personas reflexivas y críticas (Corona, 2015).

Por otro lado, la metodología de investigación en los centros educativos es obsoleta, dado que, en muchos casos, los nuevos procesos que surgen no son considerados para la elaboración de investigaciones escolares. Actualmente, los docentes deben enfocarse en brindar y compartir a los estudiantes las herramientas necesarias para que busquen información, eviten el plagio y saber

cómo utilizar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, para evitar incurrir en la falta de ética durante la investigación.

Al respecto, también es fundamental que los profesores tengan un sólido y vasto conocimiento de la metodología de la investigación y, principalmente, de estrategias para transmitir dicha información de modo comprensible, de tal forma que los alumnos puedan desarrollarse en cualquier campo y realizar investigaciones o estudios en áreas diferentes a Ciencia y Tecnología (Nolazco *et al.*, 2021).

Para que la investigación científica resulte efectiva durante la educación básica, es recomendable iniciar la enseñanza de los métodos fundamentales desde los primeros grados. En otras palabras, el proceso investigativo debe comenzar en la educación primaria, con el propósito de que, al llegar al nivel secundario, los estudiantes cuenten con las bases necesarias para desarrollar investigaciones de forma autónoma, en lugar de limitarse a reproducir citas textuales. Al contrario, se espera que en dicha etapa los alumnos tengan las capacidades necesarias para elaborar ensayos, informes académicos y proyectos de valor científico.

Desde ese punto de vista, es determinante que en los centros educativos de educación básica se modifique la manera en que se enseña y realizan las investigaciones, pues estas no deben ser consideradas solamente para el registro de notas y calificación, sino como una manera de lograr el desarrollo de competencias concretas en los estudiantes (por ejemplo, del pensamiento crítico-reflexivo).

En resumen, la enseñanza actual de la metodología de investigación en las escuelas queda resumida en un apéndice teórico en vista de que los docentes desconocen temáticas teóricas y metodológicas de investigación. Por tanto, es necesario ahondar primero en la forma de enseñar a investigar para, posteriormente, proporcionar información detallada a los estudiantes sobre las investigaciones académicas. De esa manera, podrán realizar por sí mismos estudios significativos y, a la vez, desarrollar o reforzar la indagación y búsqueda de la información, el análisis crítico-reflexivo, entre otras competencias (Nolazco *et al.*, 2021).

5.2. Los principios éticos en la construcción del conocimiento

Los principios éticos para la construcción del conocimiento son medidas adoptadas durante el proceso de investigación para evitar fraudes y mantener el principio de la verdad y la honestidad durante la realización y divulgación de los resultados de un estudio. Así también, son definidos como criterios de decisión instituidos para definir las conductas que los investigadores deben considerar cuando realizan sus trabajos. Estos principios son recogidos en códigos, pautas y declaraciones éticas (Mateus *et al.*, 2019).

Desde la perspectiva de Reyes *et al.* (2020), las faltas éticas que suelen observarse con mayor frecuencia son la fabricación o invención, manipulación, falsificación de imágenes o datos. El plagio es, igualmente, uno de los fenómenos más complejos en las investigaciones porque quiebra la credibilidad de los autores, además de considerársele una mala conducta científica. Se suele incurrir en él por la inadecuada gestión del tiempo hacia el estudio, la facilidad y la pereza académica por parte de los autores, el deseo de obtener mejores calificaciones, el desconocimiento de las normas básicas para elaborar un trabajo académico, y la facilidad y la comodidad de acceso a material vía Internet (Castro-Rodríguez, 2020).

Algunas otras faltas éticas son el autoplagio (publicación reiterada parcial o total), la autoría ficticia o injustificada, citas bibliográficas incorrectas (brindar una dirección URL o DOI inexistente, información incorrecta y exceso de autocitas), enviar un artículo a varias revistas a la vez, no citar la fuente de procedencia de las figuras o tablas, entre otras prácticas inadecuadas (Reyes *et al.*, 2020).

Reyes *et al.* (2020) también señalan que cumplir los principios éticos en la investigación científica constituye una necesidad para que los investigadores fomenten buenas prácticas durante su labor. La falta de conocimiento sobre la ética puede conllevar una insuficiente concientización y un tratamiento no específico del tema entre revisores, editores y autores.

Un investigador debe caracterizarse por poner en práctica diferentes valores, como, por ejemplo, respeto, honestidad, responsabilidad, imparcialidad,

transparencia e integridad, los cuales deben ser enseñados y adquiridos durante su formación estudiantil para garantizar que sus investigaciones sean transparentes.

Teniendo en cuenta estos valores durante sus investigaciones, podrán interpretar, reconocer y aplicar la ética para el cumplimiento de normas ambientales, principalmente cuando se involucran seres vivos, y respetar los derechos de propiedad intelectual ajenos. Los requisitos éticos a considerar deben asegurar lo siguiente (León, 2024):

- Garantizar que los investigadores realicen sus estudios aplicando los pasos del método científico correspondiente.
- Respetar los derechos de todas las personas que participan en la investigación.
- Asegurar la participación informada y voluntaria de los candidatos en los procesos de investigación.
- Realizar la investigación con integridad y transparencia.
- Garantizar investigaciones independientes, es decir, lejos de conflictos de interés.
- Velar por que la información sea oportuna, los avances relevantes y los resultados aporten a la sociedad.
- Identificar las fuentes bibliográficas y citar a los autores de los libros o revistas que fueron utilizados.

Es preciso destacar que tales requisitos se basan en los principios generales de la ética en la investigación: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. La autonomía significa respetar el derecho y la libertad de cada individuo; la beneficencia consiste en buscar el bien y lograr los máximos beneficios posibles mientras se reduce la posibilidad de daños e injusticias; la no maleficencia es evitar causar daño a los demás, y la justicia es tratar a todos los participantes de manera equitativa (Piscoya-Arbañil, 2018).

La importancia de los principios éticos radica en que son esenciales en el ámbito investigativo porque aseguran la integridad científica, garantizan la responsabilidad social y protegen los derechos de los participantes. Además,

guían a los investigadores y promueven la cooperación y la transparencia en la investigación.

Su relevancia se acentúa debido a que disminuye los casos de plagio, dado que incide en el comportamiento del investigador al priorizar la honestidad intelectual y la originalidad. Estos dos componentes son constantemente evaluados en cualquier tipo de estudio realizado para evitar perjudicar a otros académicos. De este modo, se espera que las investigaciones se lleven de manera responsable y respetuosa, y se reduzcan los casos de fraude académico o aquellos que afecten a las personas en el ámbito social y personal.

5.3. El enfoque crítico-reflexivo en la formación estudiantil

La formación estudiantil es un proceso continuo que debe caracterizarse por ser integral y buscar el desarrollo de los valores, capacidades y habilidades de los alumnos. Así, no solo pretende enfocarse en el conocimiento académico, sino también en lo emocional, personal y social de los educandos, pues su finalidad es prepararlos para que puedan hacer frente a los desafíos de la sociedad y brindar soluciones efectivas.

Por esa razón, es indispensable que los centros educativos dispongan de las herramientas y las metodologías necesarias para lograr que la formación educativa sea integral. Con este objetivo, hay un enfoque que se ha estado fomentando en los últimos años debido a sus efectos positivos en la educación. Se trata del enfoque crítico-reflexivo, el cual promueve una comprensión profunda de los contenidos, la reflexión sobre las propias experiencias e ideas, y la capacidad de analizar y cuestionar la información de modo crítico, aspectos con los cuales se fomenta el aprendizaje autónomo y la capacidad de tomar decisiones informadas.

Al respecto, Muñoz *et al.* (2022) afirman que la aplicación de este enfoque en la formación estudiantil le permite al educando desarrollar competencias profesionales que le sirven para tener un buen desempeño académico, construir su propio conocimiento y realizar investigaciones que aporten a la comunidad. Asimismo, genera habilidades de análisis para resolver problemas y cuestionar diferentes situaciones del ámbito que lo rodea.

Considerando lo expuesto, la metodología de enseñanza del docente debe dejar de ser mecánica y memorística; es decir, que el dictado de clase no solo se centre en lograr que los alumnos aprendan de memoria los contenidos, sino que consideren el análisis teórico para construir su aprendizaje. La aplicación de un enfoque crítico-reflexivo demanda que los profesores compartan sus conocimientos y los alumnos elaboren conceptos tomando como base sus saberes previos. Esta necesidad se debe principalmente a que en la sociedad moderna se busca personas que posean un pensamiento crítico, reflexivo, lógico, analítico, creativo y sistémico para lograr el bienestar común (Posso *et al.*, 2020).

En general, el enfoque crítico-reflexivo se ha convertido en un factor determinante en el sector educativo, por lo cual es imprescindible que los docentes actualicen su metodología en torno a dicho enfoque. Conjuntamente, se requiere modificar el contenido curricular y las actividades en clases para que los estudiantes tengan más oportunidades de fortalecer su conocimiento de manera crítica y reflexiva, a fin de que adopten posturas argumentativas válidas. Es decir, hacer una reestructuración para que los educandos puedan explorar, experimentar y reflexionar acerca del conocimiento que se les imparte, y realizar investigaciones que aporten académica y socialmente a partir de sus propias habilidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acharya, B. R., Belbase, S., Panthi, R. K., Khanal, B., Kshetree, M. P., & Dawadi, S. D. (2022). Critical conscience for construction of knowledge in mathematics education. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 10(4), 1030-1056. DOI:10.46328/ijemst.2203

Acosta, D., & Guijarro, R. (2020). El aprendizaje colaborativo y su incidencia en la aprehensión de los contenidos. *Opuntia Brava*, 12(2), 171-176. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1021>

Agreda, Á., & Pérez, M. (2020). Relación entre acompañamiento pedagógico y práctica reflexiva docente. *Espacios en blanco. Revista de Educación*, 2(30), 219-232. <https://www.redalyc.org/journal/3845/384563756002/html/>

Alcedo Salamanca, Y., Martínez Nieto, D. y Weky, L. (2021). Comunidades de aprendizaje, trabajo colaborativo y pensamiento complejo: retos para la transformación de la docencia universitaria en el siglo XXI. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 6(11), 76-106. DOI: 10.18041/2539-3669/gestionlibre.11.2021.8080

Ambrosj, J., Desmond, H., y Dierickx, K. (2024). ‘I don’t believe in the neutrality of research. OK?’ Mapping researchers’ attitudes toward values in science. *Accountability in Research*, 1-23. DOI:10.1080/08989621.2024.2423358

Ávila, R., Guerrero, H., & Villacreses, O. (2024). La Filosofía de la Educación en el Aprendizaje Experiencial. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 7129-7159. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10062>

Baque-Reyes, G., & Portilla-Faican, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(5), 75-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927035>

Benítez-Vargas, B. (2023). El constructivismo. *Con-Ciencia. Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 65-66. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>

Bermejo, J., Pulido, D., Galmes-Panades, A., Serra, P., Vidal-Conti, J., & Ponseti, F. (2021). Educación física y universidad: Evaluación de una experiencia docente a través del aprendizaje cooperativo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 39, 90-97. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/153818>

Bernal, T., Melendro, M., Charry, C., & Goig Martínez, R. (2020). La influencia de la familia y la educación en la autonomía de los jóvenes: una revisión sistemática. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 72(2), 29-44. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7480444>

Bezanilla-Albisua, M., Poblete-Ruiz, M., Fernández-Nogueira, D., Arranz-Turnes, S., & Campo-Carrasco, L. (2018). El pensamiento crítico desde la perspectiva de los docentes universitarios. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(1), 89-113. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000100089>

Brinegar, M. (2023). Examining Reflective Teaching Practices in the Digital Age. *American Journal of Humanities and Social Sciences Research (AJHSSR)*, 7(12), 118-122, www.ajhssr.com.

Camayo, B., Salcedo-Román, M., & Suárez, V. (2023). Acompañamiento reflexivo crítico: estrategia de la práctica del docente. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación HORIZONTES*, 7(29), 1301-1308. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/466/4664365018/html/>

Candela-Rodríguez, B. (2023). Elementos de la práctica reflexiva en la formación y desarrollo profesional de los docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (54), 339-354. <https://www.redalyc.org/journal/6142/614277454020/html/>

Cardona, S., Flores, L., Sierra, K., & Ruiz, N. (2017). Los estilos de aprendizaje y su utilidad en la educación superior. *Revista Adelante-Ahead*, 8(1), 31-37. <https://ojs.unicolombo.edu.co/index.php/adelante-ahead/article/view/130>

Carter, C., Barnett, H., Burns, K., Cohen, N., Durall Gazulla, E., Nack, F., Newman, A. y Ussher, S. (2021). Definición de los enfoques STEAM para la educación superior. *Revista Europea de Educación STEM*, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/11354>

Castro-Rodríguez, Y. (2020). El plagio académico desde la perspectiva de la ética de la publicación científica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 31(4), e1520. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=101298>

Castro-Valle, L. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(6), 2294-2309. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042457>

Cayambe, M., Gómez, G., Bermúdez, M., & Núñez, C. (2021). Modelo de estrategias de enseñanza para fortalecer el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica superior. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9247-9275. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.986

Celis, D. y González, R. (2021). Aporte de la metodología Steam en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8116641.pdf>

Cervantes, M., Llanes, A., Peña, A., & Cruz, J. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(90), 579-594. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890284>

Chancusig, F., & Granja, K. (2023). Estrategias para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en el aula. *Bastcorp International Journal*, 2(1), 33-41. <https://doi.org/10.62943/bij.v2n1.2023.26>

Chirino, E., & Cantillana, D. (2024). Desarrollo de habilidades de investigación científico escolar, para la generación de conciencia sobre enfermedades causadas por microorganismos. *Revista Chilena de Educación Científica*, 25(2), 53-56. <https://revistas.umce.cl/index.php/RChEC/article/view/2948>

Cid, M. y Marcillo, D. (2023). El Aprendizaje Situado: una Oportunidad para la Práctica Pedagógica Innovadora, Crítica y Reflexiva. *Revista Científica Hallazgos* 21, 8(3), 316-329. DOI:10.69890/hallazgos21.v8i3.639

Ciraso-Calí, A., Martínez-Fernández, J. R., París-Mañas, G., Sánchez-Martí, A., & García-Ravidá, L. (2022). The Research Competence: Acquisition and Development Among Undergraduates in Education Sciences. *Front. Educ.*, 7(836165), 1-11. DOI: 10.3389/educ.2022.836165

Colegio Heidelberg. (2024, 12 de noviembre). *La importancia de la investigación científica en la educación del Colegio Heidelberg*. <https://heidelbergschule.com/noticias/la-importancia-de-la-investigacion-cientifica-en-la-educacion-del-colegio-heidelberg/>

Comas, R. (2024). La investigación científica universitaria y su impacto en la sociedad. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 11(1), 1-2. <https://www.redalyc.org/journal/5646/564677294001/564677294001.pdf>

Corona, J. (2015). Situación actual de la investigación en el sistema educativo venezolano. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 34(1), 69-79. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002015000100008

Correa, F. (2017). El Pensamiento Crítico en la Investigación Científica. *INNOVA Research Journal*, 2(9), 34-41. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/1541>

Cuesta, O. y Moreno, E. (2021). El concepto de liderazgo en los espacios educativos: alcances y límites de un término elástico. *Sophia* 17(1), 1-15. DOI: <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.1i.1010>

Cueva, G. D., Ortega, M. Y., y Medina, R. de los M. (2022). Un acercamiento al rol del liderazgo docente. *Revista Científica de la UCSA*, 9(3), 72–84. <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2022.009.03.072>

Dahal, N. (2022). Transformative STEAM Education as a Praxis-Driven Orientation. *Journal of STEAM Education*, 5(2), 167-180. <https://doi.org/10.55290/steam.1098153>

Díaz, D., Beltrán, M., Mora, E., Reasco, B., & Rodríguez, M. (2022). Constructivismo y conectivismo como métodos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria actual. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 14046-14058. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4672

Enríquez, G., & Arredondo, A. (2018). Los alumnos superdotados en la agenda política educativa de México (1980-2006). *Foro de Educación*, 16(24), 193-213. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6486247>

Espinoza-Freire, E. (2022). Aprendizaje por descubrimiento Vs aprendizaje tradicional. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 2(1), 73-81. <https://doi.org/10.58594/rtest.v2i1.38>

Estrada, E., Córdova, F., Gallegos, N., & Mamani, H. (2021). Actitud hacia la investigación científica en estudiantes peruanos de educación superior pedagógica. *Apuntes universitarios*, 11(3), 60-72. <https://www.proquest.com/open-view/0d5f43724b49fb239629f0a91933f9a5/1?cbl=4883000&pq-origsite=gscholar>

Euroinnova. (2021). *Tipo de investigación científica*. <https://www.euroinnova.com/blog/tipos-de-investigacion-cientifica>

Fernández-Fernández, S., Arias-Blanco, J., Fernández-Alonso, R., Burguera-Condon, J., & Fernández-Raigoso, M. (2016). Pensamiento reflexivo e investigador en educación. Aspectos a tener en cuenta en la formación del profesorado. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(2), 1-16. <https://www.redalyc.org/pdf/916/91649685003.pdf>

Fonseca, Y., & Castiblanco, O. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo a partir de la enseñanza del sonido. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 111-126. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-7841>

Gallego, D. (2025). Incidencia de las estrategias de difusión de los resultados de la investigación escolar en las guías metodológicas de los docentes. *Región Científica*, 4(1), 2025393-2025393. <https://doi.org/10.58763/rc2025393>

Gavrilas, L. y Kotsis, K. T. (2025). The evolution of STEM education and the transition to STEAM/STREAM. *Aquademia*, 9(1), 1-7. DOI:10.29333/aquademia/16313

Geels, F. (2022). Causality and explanation in socio-technical transitions research: Mobilising epistemological insights from the wider social sciences. *Research Policy*, 51(104537), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104537>

Grigoriev, S. A., Fateev, V. N., Bessarabov, D. G. y Millet, P. (2020). Current status, research trends, and challenges in water electrolysis science and technology. *Int. J. Hydrogen Energy*, 45, 26036-26058. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2020.03.109

Gutiérrez-Allecaco, K., & Medina-Zuta, P. (2021). El pensamiento crítico reflexivo: competencia esencial en la formación del arquitecto: Array. *Maestro y sociedad*, 18(1), 199-216.

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Vico, B. P., & Fernández, S. R. (2024). Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(2), 127-157. <https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969>

Guzmán, C., Quezada, A., Alvarado, E., Llamas, B., & Alvarado, J. (2024). Estrategias para fomentar la participación activa de los estudiantes en el aula universitaria. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 2179-2188. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9598045>

Herrera, J., Arias, W., Estrella, V., & Obando, D. (2024). Aprendizaje autónomo y metacognición en el bachillerato: desarrollo de habilidades para el siglo XXI, una revisión desde la literatura. *Revista InveCom*, 4(2), 1-14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10659690>

Hess, D. y Sovacool, B. (2020). Sociotechnical matters: Reviewing and integrating science and technology studies with energy social science. *Energy Research & Social Science*, 65(101462), 1-17. DOI: 10.1016/j.erss.2020.101462

Hibbert, P. (2025). Formative, not extractive: How critically reflexive research makes a difference. *Management Learning*, 56(1), 107-114. <https://doi.org/10.1177/13505076241284351> (Original work published 2025)

Huacón, M., Olga, A., Aguilar, E., & Miranda, E. (2023). Análisis de las teorías de aprendizaje dentro de las instituciones educativas ecuatorianas. *Ciencia y Educación*, 4(1), 30-45. <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/180>

International School Ho Chi City. (2024, 29 de agosto). *STEM en las escuelas primarias: roles y estructuras esenciales*. https://www-ishcmc-com.translate.google.com/news-and-blog/stem-in-primary-schools/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq

Lam-Byrne, A. (2023). El aprendizaje STEAM: una práctica inclusiva. *Revista Científica Episteme y Tekne*, 2(1), e466-e466.

Larios-Guzmán, A. (2022). El problema epistemológico de las teorías del aprendizaje. *Logos. Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 2*, 9(17), 7-10. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/8289>

León, M. (2024, 1 de octubre). *Ética en la investigación: pilar fundamental en la ciencia moderna*. Universidad Continental. <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/etica-en-la-investigacion>

Letelier-Farías, R., Quiroz-Arriagada, N., & Paiyee-Villegas, P. (2020). Desarrollo de procesos reflexivos por medio de innovación didáctica en el logro de habilidades. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 23(4), 219-225. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322020000400009

Liu, Y., Liu, H., Xu, Y., & Lu, H. (2020). Online English Reading Instruction in the ESL Classroom Based on Constructivism. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(4), 539-552. <https://doi.org/10.1177/0047239519899341>

López, M., Moreno, E., Uyaguari, J., & Barrera, M. (2022). El desarrollo del pensamiento crítico en el aula: testimonios de docentes ecuatorianos de excelencia. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 8(15), 161-180. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2443-45662022000100161

Lozano, H. y Hernández, G. (2020). Liderazgo docente en la perspectiva de universitarios. *Horizonte de la Ciencia*, 10(18), 1-17, <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.18.404>

Luján-Villegas, D., & Londoño-Vásquez, D. (2020). La investigación escolar en educación básica para el desarrollo de competencias científicas en docentes. *Praxis*, 16(2), 227-234. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8071016>

Mamani, B. (2020). Relación entre estilos de aprendizaje y habilidades de metacomprensión lectora. *Revista San Gregorio*, (40), 20-32. <http://10.36097/rsan.v1i40.1316>

Mateus, J., Varela, M., Caicedo, D., Arias, N., Jaramillo, C., Morales, L., & Palma, G. (2019). ¿Responde la Resolución 8430 de 1993 a las necesidades actuales de la ética de la investigación en salud con seres humanos en Colombia? *Biomédica*, 39(3), 448-463. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572019000300448&script=sci_arttext

Mayorga, D. I., Satama, W. I., Atiencia, P. A. e Ñaguazo, S. V. (2024). Impacto del Trabajo Colaborativo en el Aula: Una Revisión Sistemática de Estrategias Educativas para el Aprendizaje Activo. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 1(4), 101-113. <https://doi.org/10.63415/saga.v1i4.16>

Ministerio de Educación. (2014). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? III Ciclo. Área Curricular Ciencia y Ambiente. 1.º y 2.º grados de Educación Primaria*. Ministerio de Educación. <https://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-primaria-cienciayambiente-iii.pdf>

Ministerio de Educación. (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? II Ciclo. Área Curricular Ciencia y Ambiente. 3, 4 y 5 años de Educación Inicial*. Ministerio de Educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5471>

Ministerio de Educación. (2018). *Orientaciones para la enseñanza del área curricular de Ciencia y Tecnología: guía para docentes de Educación Primaria*. Ministerio de Educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6399>

Molano de la Roche, M. y Rengifo Correa, Ángela A. (2021). Práctica reflexiva y concepciones sobre escritura académica de los docentes en áreas de fundamentación (Ciencias Básicas) de la Fundación Católica Universitaria Lumen Gentium. *Revista Lumen Gentium*, 4(2), 62–75. <https://doi.org/10.52525/lg.v-4n2a5>

Moreno, J. (2020). Instrucción Explicativa de los Estudios de Lengua-lenguaje Desde la Gramática y la Lingüística: Sus Evoluciones Históricas y los Aportes del Cognitivismo. *London Journals Press*, 20(4), 19-30.

Muñoz, L., Pozu, J., Cárdenas, J., & Oria, Y. (2022). La autoevaluación como formadora del pensamiento reflexivo en estudiantes de posgrado. *Revista Psicológica Herediana*, 15(1), 1-10. <https://doi.org/10.20453/rph.v15i1.4298>

Nieto, K., Pérez, K., Basantes, E., Herrera, G., & Aguilar, F. (2025). Desarrollo de la reflexión crítica en contextos educativos diversos mediante la metacognición e interculturalidad. *GADE: Revista Científica*, 5(1), 825-839. <https://doi.org/10.63549/rg.v5i1.479>

Nolazco, F., Menacho, J., & Bardales, A. (2021). Metodología de la investigación científica (MIC) en la educación básica regular. El caso peruano. *Espíritu Emprendedor TES*, 5(3), 61-82. <https://doi.org/10.33970/eetes.v5.n3.2021.277>

Novak, M., Gramser, S., Köster, S., Ceseña, F., Gerber-Hirt, S., Schwan, S. y Lewalter, D. (2024). Presenting a socio-scientific issue in a science and technology museum: Effects on interest, knowledge and argument repertoire. *Science Education*, 108, 107-122. DOI:10.1002/sce.21830

Núñez-López, S., Ávila-Palet, J., & Olivares-Olivares, S. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8(23), 84-103. <https://www.redalyc.org/journal/2991/299152904005/html/>

Nurhayati, P., Widodo, A. y Syamsudin, A. (2023). Review of Fundamental Framework for Reflective Thinking and Practice in Science Education: Implications for Transformative Science Learning Worldwide. *JISE*, 12(3), 262-268. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>

Orozco, H. (2022). La ética en la investigación científica: consideraciones desde el área educativa. *Perspectivas*, 10(19), 11-21. <https://perspectivas.unermb.web.ve/index.php/Perspectivas/article/view/355>

Ortega, C. (2019). La reflexión como proceso en las prácticas docentes e investigativa. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 10(18), 1-5. <https://www.redalyc.org/journal/5534/553458251012/html/>

Ortega, Y. (2024). ‘Un futuro mejor para todos’: Towards a critical humanizing English language teaching. *Language Teaching Research*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/13621688241262618>

Ortiz, M., & Benoit, C. (2022). Uso de técnicas de trabajo colaborativo en una presentación oral. *Revista Educación*, 46(2), 280-293. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v46i2.49634>

Osorio de Sarmiento, M., & Univio, J. (2020). El papel del docente en la formación del estudiante de posgrado en educación desde la perspectiva del pensamiento crítico-reflexivo en América Latina. En O. Acero, M. Orduz, A. Castañeda, & G. Vargas. *La formación crítico-reflexiva en los posgrados en educación en América Latina: experiencias desde el ejercicio docente* (pp. 31-52). Fundación Universitaria Juan N. Corpas. <https://doi.org/10.26752/9789589297469.2>

Pardal-Refoyo, J. y Pardal-Peláez, B. (2020). Anotaciones para estructurar una revisión sistemática. *Rev. ORL*, 11(2), 155-160, DOI: <https://doi.org/10.14201/orl.22882>

Peña, C. (2024). Práctica reflexiva del profesorado en formación de la carrera de Historia, Geografía y Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1127>

Piscocoya-Arbañil, J. (2018). Principios éticos en la investigación biomédica. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 31(4), 159-164. <https://medicinainterna.net.pe/sites/default/files/SPMI%202018-4%20159-164.pdf>

Posso, R., Barba, L., & Otáñez, N. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(1), 117-133. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1229>

Prayogi, S., Bilad, M. R., Verawati, N. N. S. P. y Asy'ari, M. (2024). Inquiry vs. Inquiry-Creative: Emphasizing Critical Thinking Skills of Prospective STEM Teachers in the Context of STEM Learning in Indonesia. *Educ. Sci.*, 14(593), 1-14. DOI:10.3390/educsci14060593

Psicología y psiquiatría. (2024, 27 de setiembre). *¿Cuáles son los 8 tipos de aprendizaje?* <https://eepsicologia.com/cuales-son-los-8-tipos-de-aprendizaje/>

Ramírez, L. (2020). Tendencias de la innovación educativa en los contextos sociales. Análisis del mapeo de literatura. *Revista Educación*, 44(1), 381-398. <https://www.redalyc.org/journal/440/44060092001/html/>

Ramírez-Ramírez, M., & Olmos-Castillo, H. (2020). Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas. *Naturaleza y tecnología*, (2), 51-63. <http://quimica.ugto.mx/index.php/nyt/article/view/383/0>

Reátegui, G., Yahuana, R., Soplin, J., Vizcarra, A., & Barba-Briceño, L. (2022). Conductismo, cognitivismo, constructivismo: sus aportes y las características del docente y estudiante. *Paidagogo*, 4(2), 90-102. <https://doi.org/10.52936/p.v4i2.136>

Reyes, J., Cárdenas, M., & Plua, K. (2020). Consideraciones acerca del cumplimiento de los principios éticos en la investigación científica. *Conrado*, 16(77), 154-161. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000600154-&script=sci_arttext&tlng=en

Reynosa, M., Quintero, Y., & Gamboa, M. (2021). Procedimiento para el desarrollo de la innovación educativa como Competencia de Dirección en Educación. *Didasc@ lia: didáctica y educación*, 12(3), 204-228. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8154376>

Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica Estelí*, 63-75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>

Robles, A. (2019). La formación del pensamiento crítico: habilidades básicas, características y modelos de aplicación en contextos innovadores. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(2), 15-27.

Rojas, O., Velazquez, C., & Dillon, F. (2023). Contraste entre las teorías de aprendizaje aplicadas en el aula actual: Una mirada hacia la hibridación de sus características específicas. *Wímb lu*, 18(2), 119-142. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9381325>

Rojas, Y., González, A., Rodríguez-Amaya, I., & Álvarez, S. (2021). El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 35(3), 1-18. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=109682>

Romaní, G., & Macedo, K. (2024). Inteligencia artificial y el pensamiento crítico reflexivo en estudiantes de educación superior de la Región Ica. *Revista Punto Cero*, 29(49), 60-71. <https://puntocero.ucb.edu.bo/a/article/view/241>

Romero, S. (2020). Estado del arte: el aprendizaje reflexivo en la formación inicial con los estudiantes de Prácticas de Formación Profesional en la carrera de Inglés. *Revista Torreón Universitario*, 9(25), 1-11. <https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/387/3871669005/3871669005.pdf>

Roque, Y., Tenelanda, D., Basantes, D., & Erazo, J. (2023). Teorías y modelos sobre los estilos de aprendizaje. *Edumecentro*, 15, e2362. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742023000100030

Salamanca, A. (2018). El pensamiento crítico: por qué, para qué y requisitos para desarrollarlo. *Nure Investigación*, 15(94), 1-3. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/1541>

Salto, M., Torres, G., Reinado, J., & Villavicencio, F. (2022). Google site en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de EGB Superior. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4001-4030. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2142

Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I. y Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 74(3), 51-66. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.95090>

Santillán, J., Cadena, V., & Cadena, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 212-227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4..847>

Sarmiento, H., & Suárez, J. (2022). *Impacto de la implementación de nuevas prácticas pedagógicas y adecuación del currículo durante la pandemia por la covid-19: una mirada desde la guía de apoyo realizada por los coordinadores académicos en la Institución Educativa Espíritu Santo de El Carmen de Bolívar*. [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/51cc3b2b-a3af-4dae-95af-a156915afd7c>

Savolainen, J., Casey, P. J., McBrayer, J. P. y Schwerdtle, P. N. (2023). Positionality and Its Problems: Questioning the Value of Reflexivity Statements in Research. *Perspectives on Psychological Science*, 18(6), 1331-1338. <https://doi.org/10.1177/17456916221144988>

Seminario, V. (2021). *Evaluación del PELA para determinar su impacto en los resultados de la ECE de las II.EE. de la ciudad de Huarmaca*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9734>

Thapaliya, P. (2022). Enhancing Critical Reflective Practice in Science Education Through a STEAM Approach. *Journal of Transformative Praxi*, 4(1), 54-67. DOI: 10.51474/jrtp.v4i1.575

Tovar, D. (2019). Educación STEM en la Sudamérica hispanohablante. *Latin-American Journal of Physics Education*, 13(3), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7553951>

Tua, A. (2020). Proyectos de investigación científica en Educación Media. *Revista Educare*, 24(2), 47-67. <https://biblat.unam.mx/es/revista/educare/articulo/proyectos-de-investigacion-cientifica-en-educacion-media>

Valencia, N., Yulan, C., & Valencia, E. (2024). Estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios en calculo integral. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 9(1), 659-675. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9257840>

Vásquez, A., Guanuchi, L., Cahuana, R., Vera, R., & Holgado, J. (2023). *Métodos de investigación científica*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://unglueit-files.s3.amazonaws.com/ebf/b1d763e-3953440199ad2b90c990cf3fa.pdf>

Veliz-Rojas, L., Argandoña, P. y Vega, R. (2021). Percepción sobre un diario reflexivo para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de enfermería. *Educación Médica Superior*, 35(2), 1-15. <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v35n2/1561-2902-ems-35-02-e2176.pdf>

Vera, M., Nevárez, R., Beltrán, L., Vera, J., & Mendoza, J. (2023). Revisión Teórica de los Aspectos Fundamentales que Influyen en el Aprendizaje. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(5), 10726-10741. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481929>

Verdejo, A., & Maturana, J. (2018). 1A025 Feria de Ciencia y tecnología “Haciendo ciencia voy creciendo” como un espacio de formación inicial para la enseñanza de las ciencias en las Carreras de la Escuela de Pedagogía PUCV. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/8702>

Vitte, D. (2024). La reflexión de la práctica en el asesoramiento y apoyo pedagógico: Una mirada desde la pedagogía crítica. *Revista de Educación Multidisciplinaria y para la Salud*, 6(1), 745-761. <https://journalmhe.org/ojs3/index.php/jmhe/article/view/106>

Wager, A. C., Ansloos, J. P. y Thorburn, R. (2022). Addressing structural violence and systemic inequities in education: A qualitative study on Indigenous youth schooling experiences in Canada. *Power and Education*, 14(3), 228-246. <https://doi.org/10.1177/17577438221108258> (Original work published 2022)

Winberg, C., Garraway, C. y Engel-Hills, P. (2023). A reflection on critical reflection in professional education research. *Critical Studies in Teaching and Learning*, 11(1), 101-118. DOI: 10.14426/cristal.v11iSI.626

Yepes, D., & Lee, L. (2022). STEM y sus oportunidades en el ámbito educativo. *Acta ScientiÆ InformaticÆ*, 6(6), 1-6.

Yilmaz, A. (2021). The Effect of Technology Integration in Education on Prospective Teachers' Critical and Creative Thinking, Multidimensional 21st Century Skills and Academic Achievements. *Participatory Educational Research (PER)*, 8(2), 163-199. DOI: 10.17275/per.21.35.8.2.

SOBRE LOS AUTORES

Maribel Coromoto Adrián Romero

Universidad César Vallejo

<https://orcid.org/0000-0001-9892-9261>

Judith Elena Vásquez Dorado

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana

<https://orcid.org/0000-0002-9533-7145>

Yamila Del Carmen Hernandez Pacheco

Universidad Privada San Juan Bautista

<https://orcid.org/0000-0003-0423-2063>

Jorge Luis Baldeon Rios

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana

<https://orcid.org/0000-0002-1900-180X>

APRENDIZAJE DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DESDE UN MODELO CRÍTICO-REFLEXIVO: ESTRATEGIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO



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