

# Competencias científicas e investigativas estudiantiles desde una perspectiva interdisciplinaria en la educación media general

## Scientific and research competencies of students from an interdisciplinary perspective in general secondary education



Carmen Eloísa Sánchez Molina  
<https://orcid.org/0000-0001-9564-2768>  
Santa Bárbara, estado Barinas / Venezuela

**Recibido:** mayo / 5 / 2025

**Aceptado:** mayo / 20 / 2025

**Como citar:** Sánchez, M. C. E. (2025). Competencias científicas e investigativas estudiantiles desde una perspectiva interdisciplinaria en la educación media general. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6(12), 27-48. <https://doi.org/10.59654/tgpqg354>

\* Doctora en Educación, Magister en Docencia Universitaria mención en Educación, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Barinas, Barinas - Venezuela. Docente Ordinario, categoría asistente. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Santa Bárbara de Barinas – Venezuela. Email: carmenisajose@gmail.com



## Resumen

El documento examina el desarrollo de competencias científicas e investigativas estudiantiles en la Educación Media General desde una perspectiva interdisciplinaria. Su propósito es construir una aproximación teórica a estas competencias, orientada hacia el desarrollo integral de los estudiantes. La investigación sigue un enfoque cualitativo, aplicando el método hermenéutico y la teoría fundamentada, y se basa en entrevistas en profundidad con docentes experimentados en ciencias naturales de instituciones de Santa Bárbara de Barinas. Los resultados muestran que la integración de enfoques interdisciplinarios fomenta habilidades críticas en los estudiantes. El análisis de datos reveló 44 códigos emergentes y dos categorías axiales, lo que permitió una teorización que culmina en la construcción de nuevos conceptos teóricos. Finalmente, las conclusiones subrayan la importancia de fortalecer las competencias científicas en el contexto venezolano, alineando la educación con las políticas nacionales. Este estudio se presenta como un aporte innovador para el avance educativo y científico en Venezuela, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y promover la independencia científica y tecnológica del país.

**Palabras clave:** Competencias científicas, Educación Media General, Ciencias Naturales, Venezuela.

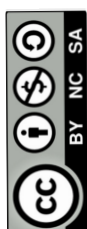
## Abstract

The document examines the development of scientific and investigative competencies among secondary education students from an interdisciplinary perspective. Its purpose is to build a theoretical approach to these competencies, aimed at fostering the holistic development of students. The research follows a qualitative approach, applying hermeneutic methods and grounded theory, and is based on in-depth interviews with experienced natural science teachers in institutions in Santa Bárbara de Barinas. Results indicate that the integration of interdisciplinary approaches promotes critical skills among students. Data analysis revealed 44 emerging codes and two axial categories, enabling theorization that culminates in the construction of new theoretical concepts. Finally, the conclusions emphasize the importance of strengthening scientific competencies within the Venezuelan context, aligning education with national policies. This study presents itself as an innovative contribution to educational and scientific advancement in Venezuela, intending to enhance teaching quality and promote the country's scientific and technological independence.

**Keywords:** Scientific competencies, Secondary Education, Natural Sciences, Venezuela.

## Introducción

En el escenario educativo contemporáneo, marcado por rápidas transformaciones científicas, tecnológicas y sociales, se hace imperativo replantear los modelos de enseñanza-aprendizaje en el área de las ciencias naturales. La educación científica enfrenta el desafío histórico de formar ciudadanos capaces de comprender la complejidad del mundo actual y participar activamente en la solución de problemas socio-científicos relevantes (Pozo y Gómez, 2010). Este reto adquiere especial relevancia en el nivel de Educación Media General, donde se sientan las



bases para el desarrollo del pensamiento científico y se configuran actitudes fundamentales hacia la ciencia y su método (Ministerio del Poder Popular para la Educación, MPPE 2017).

El concepto de competencias científicas e investigativas ha emergido como eje central en este debate educativo. Según Gamboa et al. (2020), estas competencias representan un conjunto integrado de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a los estudiantes enfrentar problemas científicos con rigor metodológico, creatividad y sentido crítico. Sin embargo, como demuestran los estudios de Arias (2017) en el contexto venezolano, existe una marcada distancia entre este ideal educativo y las prácticas pedagógicas predominantes en las aulas, que frecuentemente reducen la enseñanza de las ciencias a la transmisión de contenidos conceptuales descontextualizados.

La situación descrita refleja lo que Freire (2012) denominó como "educación bancaria", un modelo que concibe al estudiante como mero receptor pasivo de información, en lugar de protagonista activo de su proceso de aprendizaje. Esta crítica adquiere especial vigencia cuando se analiza, como lo han hecho Sánchez y Herrera (2019), las condiciones reales en las que se desarrolla la enseñanza de las ciencias en muchas instituciones venezolanas: laboratorios insuficientemente equipados, docentes con limitadas oportunidades de actualización pedagógica, y evaluaciones que priorizan la reproducción memorística sobre la comprensión profunda y la aplicación del conocimiento.

El currículo venezolano de Ciencias Naturales para Educación Media (MPPE, 2017) establece formalmente la necesidad de un enfoque interdisciplinario que integre las perspectivas de la Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra. No obstante, como revelan las investigaciones de Arias (2017), esta interdisciplinariedad rara vez se concreta en las prácticas áulicas, donde persiste una organización fragmentada del conocimiento y una escasa articulación entre las diferentes áreas científicas. Esta disociación curricular tiene consecuencias significativas en la formación estudiantil, limitando su capacidad para abordar problemas complejos que, por su naturaleza, requieren aproximaciones integradoras desde múltiples disciplinas.

Ante este panorama, el desarrollo de competencias científicas e investigativas desde una perspectiva interdisciplinaria se presenta como una alternativa pedagógica prometedora. Como argumentan Gamboa et al. (2020), este enfoque permite superar la artificial división entre disciplinas científicas y conectar el aprendizaje escolar con problemas reales del contexto social y ambiental. En esta misma línea, los trabajos de Herrera (2016) en España han demostrado cómo estrategias didácticas basadas en la indagación científica pueden transformar significativamente las prácticas educativas, fomentando en los estudiantes habilidades de pensamiento crítico, trabajo colaborativo y resolución creativa de problemas.

La experiencia internacional ofrece valiosas lecciones para el contexto venezolano. Los estudios de Figueroa (2017) en Perú han evidenciado el impacto positivo de metodologías activas en el desarrollo de competencias investigativas, mientras que las investigaciones de Lupión y Martín (2016) destacan la importancia de vincular el aprendizaje científico con desafíos globales como



el cambio climático o la sostenibilidad ambiental. Estos aportes coinciden en señalar la necesidad de trascender los modelos tradicionales de enseñanza, promoviendo en su lugar pedagogías que estimulen la curiosidad científica, el cuestionamiento fundamentado y la construcción colaborativa del conocimiento.

En el ámbito regional, investigaciones como las de [Veloza y Hernández \(2018\)](#) en Colombia y [Barón \(2019\)](#) en Panamá han aportado evidencias significativas sobre los factores que favorecen u obstaculizan el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación media. Estos estudios coinciden en destacar el papel crucial de la formación docente, la disponibilidad de recursos adecuados y la implementación de estrategias evaluativas coherentes con los objetivos de la educación científica contemporánea.

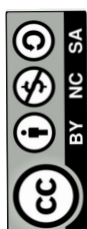
En este orden ideas, el presente estudio se propone contribuir a este debate educativo desde una perspectiva teórico-práctica, articulando los fundamentos conceptuales sobre competencias científicas ([Gamboa et al., 2020](#); [Pozo y Gómez, 2010](#)) con el análisis crítico de experiencias pedagógicas relevantes en el contexto iberoamericano ([Herrera, 2016](#); [Figueroa, 2017](#); [Sánchez y Herrera, 2019](#)).

Metodológicamente, la investigación combina: (a) Un análisis documental exhaustivo de los marcos curriculares venezolanos ([MPPE, 2017](#)) en diálogo con las propuestas teóricas más avanzadas en didáctica de las ciencias. (b) La revisión sistemática de experiencias pedagógicas innovadoras desarrolladas en contextos similares al venezolano. (c) Un estudio de campo en instituciones educativas del municipio Ezequiel Zamora que permite contrastar los referentes teóricos con las realidades del aula.

Los resultados de esta investigación buscan aportar elementos concretos para superar las limitaciones identificadas por [Arias \(2017\)](#) y [Sánchez y Herrera \(2019\)](#). La relevancia de este estudio trasciende el ámbito académico, pues como señala [Freire \(2012\)](#), la educación científica de calidad es un derecho fundamental y una condición necesaria para el desarrollo pleno de la ciudadanía en sociedades democráticas

Metodológicamente, la investigación combina: (a) Un análisis documental exhaustivo de los marcos curriculares venezolanos ([MPPE, 2017](#)) en diálogo con las propuestas teóricas más avanzadas en didáctica de las ciencias. (b) La revisión sistemática de experiencias pedagógicas innovadoras desarrolladas en contextos similares al venezolano. (c) Un estudio de campo en instituciones educativas del municipio Ezequiel Zamora que permite contrastar los referentes teóricos con las realidades del aula.

Los resultados de esta investigación buscan aportar elementos concretos para superar las limitaciones identificadas por [Arias \(2017\)](#) y [Sánchez y Herrera \(2019\)](#). La relevancia de este estudio trasciende el ámbito académico, pues como señala [Freire \(2012\)](#), la educación científica de calidad es un derecho fundamental y una condición necesaria para el desarrollo pleno de la ciudadanía en sociedades democráticas.



## Fundamentos teóricos

La formación en competencias científicas e investigativas en la Educación Media General requiere de un sólido marco teórico que integre perspectivas psicológicas, pedagógicas y socio-culturales. Los autores citados en este artículo proporcionan fundamentos esenciales para comprender cómo se construyen estas competencias y cómo pueden fomentarse desde un enfoque interdisciplinario. A continuación, se presentan los principales referentes teóricos organizados en tres ejes que se indican a continuación:

### Bases conceptuales de las competencias

El concepto de *competencia* es polisémico y ha sido abordado desde diversas disciplinas. Desde la psicología cultural, [Vigotsky \(1985\)](#) enfatiza que las competencias son acciones situadas, mediadas por la interacción social y el contexto. Esta visión resalta el carácter social del aprendizaje, donde el conocimiento se construye colectivamente. Complementariamente, [Chomsky \(1970\)](#) introduce la noción de *competencia lingüística* como una estructura mental innata, mientras que [Hymes \(1996\)](#) amplía esta perspectiva al incorporar la *competencia comunicativa*, que considera el uso del lenguaje en contextos sociales específicos.

En el ámbito educativo, autores como [Tobón \(2006a, 2006b\)](#) y [Perrenoud \(1999\)](#) han contribuido a definir las competencias como capacidades integradas que combinan conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas en contextos reales. Estas ideas han influido en reformas curriculares en América Latina, como en Colombia ([Ley 30 de 1992](#)) y Perú ([Currículo Nacional de la Educación Básica](#)), donde las competencias se han incorporado como eje central de la formación estudiantil.

### Modelos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales

La didáctica de las ciencias ha evolucionado desde modelos tradicionales hacia enfoques más activos y constructivistas. [Freire \(2012\)](#) critica el *modelo bancario*, donde el estudiante es un mero receptor pasivo de conocimiento, y aboga por una educación liberadora que fomente el pensamiento crítico. En contraste, el *modelo por descubrimiento* ([Bruner, 1968](#)) y el *modelo de investigación* ([Gil, 1993](#)) promueven que los estudiantes construyan conocimiento mediante la exploración y la resolución de problemas auténticos.

[Ausubel \(1983\)](#) destaca la importancia del *aprendizaje significativo*, donde los nuevos conocimientos se integran con los previos, mientras que [Piaget \(1968a, 1968b\)](#) y [Vigotsky \(2009\)](#) aportan claves desde el constructivismo. Piaget enfatiza el desarrollo cognitivo por estadios (especialmente las *operaciones formales* en adolescentes), mientras que Vigotsky introduce la *Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)*, donde el docente actúa como mediador para potenciar habilidades en formación.

### Perspectiva interdisciplinaria y competencias científicas

La interdisciplinariedad emerge como un enfoque clave para desarrollar competencias científicas



ficas e investigativas. [Gamboa et al. \(2020\)](#) definen estas competencias como la capacidad de observar, cuestionar, diseñar experimentos y comunicar hallazgos, vinculando el conocimiento científico con problemas socioambientales relevantes. Esta visión se alinea con experiencias exitosas documentadas por [Herrera \(2016\)](#) en España y [Figueroa \(2017\)](#) en Perú, donde estrategias como el aprendizaje basado en proyectos y la indagación guiada demostraron ser efectivas.

El currículo venezolano ([MPPE, 2017](#)) promueve teóricamente este enfoque, aunque su implementación enfrenta desafíos, como metodologías pasivas y falta de recursos ([Arias, 2017](#); [Sánchez y Herrera, 2019](#)). Para superar estas limitaciones, se propone integrar estrategias didácticas como: (a) *Preinstruccionales*: Activación de conocimientos previos ([Díaz y Hernández, 2004](#)). (b) *Coinstruccionales*: Aprendizaje cooperativo y resolución de problemas ([Frola y Velásquez, 2011](#)). (c) *Posinstruccionales*: Portafolios y autoevaluación para consolidar aprendizajes.

## Metodología

El estudio adoptó un enfoque cualitativo (también denominado fenomenológico, interpretativo o naturalista), centrado en comprender las perspectivas y experiencias de los docentes de Educación Media General en el área de Ciencias Naturales ([Rojas de Escalona, 2010](#); [Galeano, 2020](#)). Este enfoque permitió analizar las realidades subjetivas e intersubjetivas de los participantes, enfatizando la descripción y la interpretación del fenómeno en su contexto natural.

Se empleó el método hermenéutico, que facilita la interpretación profunda de los discursos docentes mediante el círculo hermenéutico ([Martínez, 2012](#); [Gadamer, 1984](#)). Este proceso implica un diálogo constante entre las partes (entrevistas) y la totalidad (contexto educativo), permitiendo una comprensión holística de las competencias científicas e investigativas.

Adicionalmente, se integró la teoría fundamentada ([Charmaz, 2013](#)) para analizar acciones y significados mediante: (a) *Codificación abierta*: Identificación de categorías emergentes a partir de los datos. (b) *Codificación axial*: Relación entre categorías para construir un marco interpretativo. (c) *Muestreo teórico*: Selección iterativa de participantes hasta alcanzar saturación teórica.

En cuanto al escenario y participantes, la investigación se desarrolló en cinco instituciones educativas de Santa Bárbara de Barinas (Venezuela), seleccionadas por accesibilidad y diversidad (públicas/privadas). Los informantes clave fueron cinco docentes de Ciencias Naturales con: (a) Formación en Biología, Química o áreas afines. (b) Mínimo cinco años de experiencia docente. (c) Grados académicos de especialización o maestría.

Las técnicas de recolección de datos fue la entrevista en profundidad ([Hurtado de Barrera, 2012](#)) es la principal técnica, a través de un guion temático flexible que determinó: (a) Percepciones sobre las competencias científicas. (b) Estrategias didácticas aplicadas. (c) Desafíos en la enseñanza interdisciplinaria. En las entrevistas se registraron no solo respuestas verbales, sino también elementos no verbales (tono, gestos), enriqueciendo el análisis.



Para seguir un rigor metodológico y garantizar validez y confiabilidad, se aplicó: (a) *Triangulación* contrastando datos de entrevistas con literatura científica. (b) *Saturación teórica* verificando que los nuevos datos no generaran categorías adicionales. (c) *Reflexividad* con una explicitación por parte de la investigadora desde su posición como intérprete para minimizar sesgos. Cabe destacar que como consideraciones éticas se tomó en cuenta: (a) Consentimiento informado de participantes. (b) Anonimato en el uso de datos.

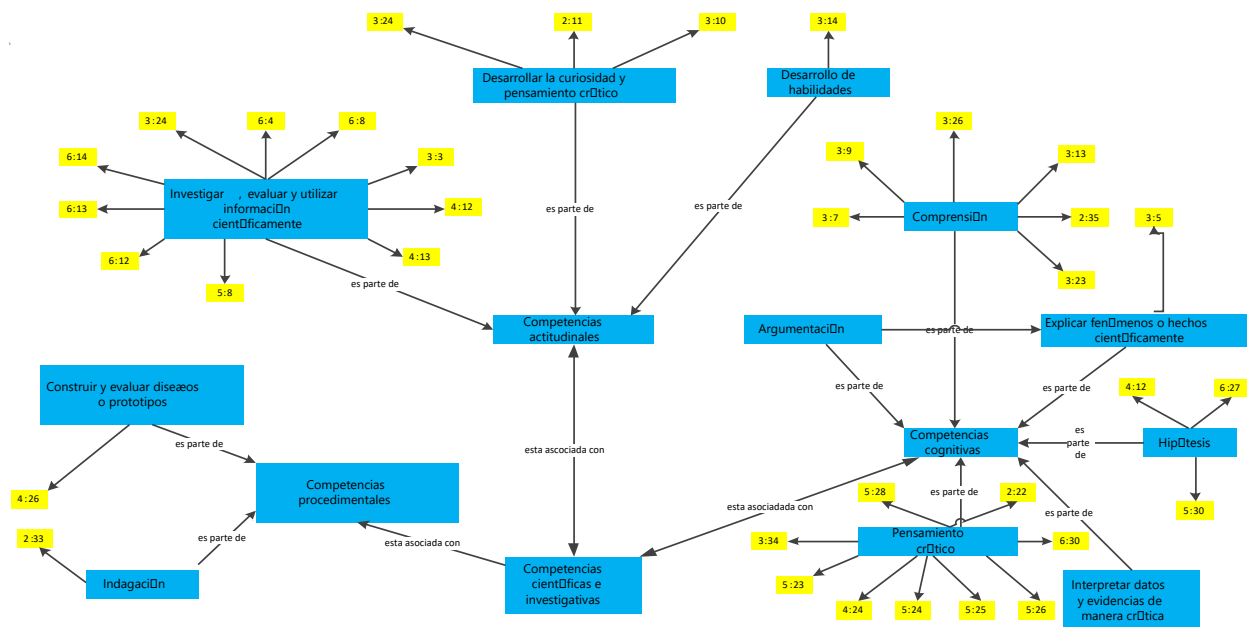
En este contexto, la unidad hermenéutica correspondiente a los datos constó de cinco (5) documentos que contienen la información de análisis. Los datos se distribuyeron en un total de 41 códigos, asignados de la siguiente manera: (a) 27 Códigos en el documento primario 1. (b) 29 Códigos en el documento primario 2. (c) 32 Códigos en el documento primario 3. (d) 27 códigos en el documento primario 4. (d) 29 códigos en el documento primario 5. Asimismo, las categorías de análisis dinámicas surgieron a medida que se avanzó en el análisis de las entrevistas, lo que permitió que cada código fuese examinado cuidadosamente, dando paso a la creación de dos categorías axiales (ver figuras siguientes).

El diagrama de flujo ilustra la estructura conceptual de los modelos e enfoques de enseñanza, organizados en una red de nodos y relaciones.

- Nodos Principales:**
  - Evaluación procesual y de resultados
  - Evaluación formativa
  - Evaluación del aprendizaje
  - Praxis educativa
  - Técnicas didácticas
  - Modelos de enfoques de enseñanza
  - Aprendizaje experiencial
  - Aprendizaje transmissivo
  - Aprendizaje sociocultural
  - Aprendizaje cooperativo
  - Aprendizaje basado en problemas
- Relaciones y Valores Asociados:**
  - Evaluación formativa** (6:19) está asociada con **Evaluación procesual y de resultados** (4:8) y **Evaluación del aprendizaje** (5:10).
  - Evaluación del aprendizaje** (5:10) incluye **Registro y datos descriptivos** (6:17) y **Simulaciones** (4:23).
  - Praxis educativa** (4:2) incluye **Rol del docente** (6:3) y **Rol de mediador** (6:3).
  - Técnicas didácticas** (4:2) son parte de:
    - Técnica de exposición** (2:26)
    - Técnica de observación** (4:5)
    - Técnica del debate** (5:22)
    - Técnica de resolución de problemas** (5:22)
    - Tecnologías emergentes** (4:25)
    - Técnica de la pregunta** (6:26)
    - Técnica de la discusión** (5:21)
    - Técnica del conversatorio** (6:23)
    - Técnica de brainstorming** (6:18)
  - Modelos de enfoques de enseñanza** (4:10) están asociados con:
    - Aprendizaje experiencial** (2:7)
    - Aprendizaje transmissivo** (3:28)
    - Aprendizaje sociocultural** (3:15)
    - Aprendizaje cooperativo** (2:9)
    - Aprendizaje basado en problemas** (3:15)



Figura 2



**Fuente:** Sánchez (2025). Elaboración a partir del análisis de los resultados de las entrevistas.

La triangulación metodológica aplicada en este estudio se integró en tres dimensiones clave para validar los hallazgos: (a) Datos empíricos (entrevistas a docentes). (b) Marco teórico (autores especializados). (c) Interpretación de la investigadora. A continuación, se presenta una breve síntesis del análisis contrastivo de las categorías emergentes, ejemplificado con los códigos abiertos más relevantes. En la investigación original este aspecto comprende casi un centenar de páginas:

## 1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

- **Docentes:** "Los proyectos basados en problemas permiten ver aplicaciones reales de la ciencia" (Inf 1). "Los estudiantes resuelven problemas comunitarios, como contaminación del agua" (Inf 2).
- **Teoría:** "Metodología activa centrada en problemas auténticos que integra disciplinas" (Marra et al., 2014, p.221). "Desarrolla competencias como argumentación y trabajo en equipo" (Rivera de Parada, 2007, p.105).
- **Investigadora:** El ABP demuestra alta efectividad al vincular aprendizaje con problemas sociales relevantes, aunque requiere más recursos y formación docente para su plena implementación.

## 2. Aprendizaje colaborativo

- **Docentes:** "Las actividades grupales son esenciales para proyectos científicos" (Inf. 1). "El trabajo en equipo mejora la capacidad investigativa" (Inf. 4).
- **Teoría:** Proceso colectivo con interdependencia positiva (Johnson et al., 1994). "Genera mecanismos de aprendizaje significativo" (Vaillant y Manso, 2019, p.23).
- **Investigadora:** La colaboración replica el trabajo científico real, pero se necesita guía docente para evitar desigualdad en contribuciones.



### 3. Aprendizaje experiencial

- **Docentes:** "Los juegos didácticos crean aprendizajes memorables" (Inf. 3). "Las prácticas de campo son insustituibles" (Inf. 4).
- **Teoría:** El conocimiento se crea mediante la transformación de experiencias (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2010b). Vincula contextos reales con aprendizaje (Samper y Ramírez, 2014).
- **Investigadora:** Aunque costoso, el aprendizaje experiencial ofrece los resultados más duraderos en competencias científicas.

### 4. Aprendizaje significativo

- **Docentes:** "Conectamos teoría con fenómenos cotidianos" (Inf. 1). "Partimos de lo conocido para explorar lo nuevo" (Inf. 3).
- **Teoría:** "Requiere relacionar nuevos conocimientos con estructura cognitiva existente" (Moreira, 2017, p.2). Proceso de atribución de significados (Latorre, 2017).
- **Investigadora:** "La conexión con vivencias personales es el puente más efectivo para el aprendizaje científico".

### 5. Constructivismo

- **Docentes:** "Los estudiantes construyen conocimiento mediante proyectos" (Inf.1, 2, 3).
- **Teoría:** "Reconstrucción activa de significados" (Coll et al., 1999, p.9). "Proceso de elaboración personal" (Porlán, 2002, p.19).
- **Investigadora:** El constructivismo requiere docentes altamente capacitados para guiar adecuadamente el proceso.

### 6. Comprensión profunda

- **Docentes:** "Buscamos que apliquen conceptos en nuevos contextos" (Inf. 1). "Las demostraciones prácticas mejoran la comprensión" (Inf. 2).
- **Teoría:** "Capacidad de usar conocimientos creativamente" (Otálora, 2009, p.123). "Transferibilidad del conocimiento" (Gardner, 2000).
- **Investigadora:** La verdadera comprensión se evidencia en la aplicación innovadora de conceptos.

### 7. Desarrollar la curiosidad y pensamiento crítico

- **Docentes:** "Las preguntas investigables son nuestro punto de partida" (Inf. 1). "El laboratorio fomenta el cuestionamiento" (Inf. 2).
- **Teoría:** Curiosidad como motor del aprendizaje (Naciones Unidas). Pensamiento crítico como antídoto contra la desinformación (Thrive Teaching, 2024).
- **Investigadora:** Estas competencias son la base para formar científicos auténticos y ciudadanos informados.

### 8. Evaluación del aprendizaje

- **Docentes:** "Evaluamos procesos, no solo resultados" (Inf. 3). "La retroalimentación continua es clave" (Inf. 5).



- **Teoría:** "Enfoque regulador del aprendizaje" (Amengual, 1989, p.31). Integrada al proceso educativo (Alves y Acevedo, 1999, p.23)
- **Investigadora:** La evaluación formativa democratiza el aprendizaje, pero requiere más tiempo docente.

## 9. Experimentación

- **Docentes:** "El laboratorio es nuestra mejor aula" (Inf.1). "Los experimentos desarrollan habilidades analíticas" (Inf. 2).
- **Teoría:** Base del método científico (Canizales et al., 2004, p.26). Supera la mera observación (Carvajal, 2011, p.46).
- **Investigadora:** La carencia de laboratorios bien equipados es la mayor limitación para desarrollar competencias investigativas.

## 10. Formulación de hipótesis

- **Docentes:** "Enseñamos a plantear predicciones comprobables" (Inf. 3). "Los proyectos incluyen verificación de hipótesis" (Inf. 4).
- **Teoría:** Explicaciones tentativas (Vélez, 2001, p.18). Predicciones verificables (Espinoza, 2018, p.126).
- **Investigadora:** Esta competencia distingue al pensamiento científico del sentido común.

## 11. Interpretación crítica de datos

- **Docentes:** "Analizamos datos de investigaciones escolares" (Inf. 3). "Usamos estadística básica en proyectos" (Inf. 5).
- **Teoría:** Evaluación de información con criterio (Paul y Elder, 2003, p.4). Aplicación práctica de conocimientos (Educación Gratuita, 2024).
- **Investigadora:** Habilidad esencial en la era de la infodemia y los datos masivos.

## 12. Interdisciplinariedad

- **Docentes:** "Integramos biología, física y química" (Inf. 1). "Los proyectos abordan problemas desde múltiples disciplinas" (Inf. 5).
- **Teoría:** Visión integradora del conocimiento (Morin, 1995). "Necesaria para problemas complejos" (Araya et al., 2006, p.407).
- **Investigadora:** Romper barreras disciplinares es el mayor desafío curricular actual.

## 13. Investigación y uso de evidencias

- **Docentes:** "Los estudiantes recolectan y analizan datos" (Inf. 2). "Usamos tecnología para investigaciones" (Inf. 5)
- **Teoría:** Base del quehacer científico (Ministerio de Educación, 2019a). Requiere rigor metodológico (Secretaría de Educación Pública, s.f).
- **Investigadora:** Falta desarrollar más esta competencia en el currículo venezolano.

## 14. Conocimientos previos

- **Docentes:** "Partimos de las ideas previas de los estudiantes" (Inf. 3). "Conectamos con



experiencias cotidianas" (Inf. 3).

- **Teoría:** Estructura cognitiva de partida (Sulmont, 2022). "Anclaje para nuevos aprendizajes" (López, 2009, p.5).
- **Investigadora:** Ignorar los conocimientos previos es el error más común en la enseñanza tradicional.

#### 15. Pensamiento crítico

- **Docentes:** "Fomentamos el cuestionamiento fundamentado" (Inf. 1). "Debates basados en evidencias" (Inf. 5).
- **Teoría:** "Estrategias y representaciones mentales que las personas utilizan para resolver problemas, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos" (Shaw, 2014, p. 66). "Competencia ciudadana esencial" (Benzanilla et al., 2018, p.90).
- **Investigadora:** Habilidad clave para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

#### 16. Evaluación del aprendizaje

- **Docentes:** "Combinamos evaluaciones formativas y sumativas" (Inf. 4). "Valoramos procesos, no solo productos" (Inf. 3).
- **Teoría:** "Enfoque integral del currículo" (Amengual, 1989, p.31). "Orientada a la mejora" (González, 1999, p.36).
- **Investigadora:** La evaluación tradicional no mide competencias científicas auténticas.

Después de analizadas las categorías anteriores se arribó a la teorización en donde se planteó que la formación de competencias científicas e investigativas en Educación Media General requiere una praxis educativa fundamentada en modelos pedagógicos activos que trasciendan el enfoque transmisivo tradicional (Flórez, 1999).

En este sentido, los docentes de ciencias naturales emplean el ABP como estrategia central para desarrollar competencias científicas e investigativas. Este enfoque, caracterizado por el trabajo con problemas reales, fomenta la participación de los estudiantes, el desarrollo del pensamiento crítico y la colaboración en equipo (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2010). Según Marra et al. (2014), el ABP permite a los estudiantes aplicar conocimientos científicos a situaciones auténticas, reforzando su motivación y capacidad de transferencia a contextos cotidianos.

Además, se complementa con actividades lúdicas, como juegos didácticos, que crean un ambiente de aprendizaje dinámico y favorecen el desarrollo cognitivo, emocional y social (Mazabuel, 2016). Sin embargo, para una comprensión profunda de las competencias, se incorporan técnicas de argumentación científica, esenciales para el razonamiento crítico y la construcción colaborativa del conocimiento (Ribera de Parada, 2007; Eggen y Kauchak, 2015).

Los docentes implementan el aprendizaje colaborativo para desarrollar competencias científicas, basado en interacciones "cara a cara" (Johnson et al. 1994). Esta metodología fomenta el intercambio de conocimientos, habilidades sociales y trabajo en equipo, esenciales para la ciencia



como práctica colectiva (Bunge, 2014). Según Roselli (2016), la colaboración promueve responsabilidad compartida y construcción conjunta de soluciones. Los proyectos colaborativos preparan a los estudiantes para resolver problemas reales (Rivera de Parada, 2004), desarrollando pensamiento crítico y competencias investigativas mediante trabajo interdisciplinario (Vaillant y Manso, 2019).

El aprendizaje experiencial promueve competencias científicas mediante actividades prácticas como disecciones de laboratorio, donde los estudiantes "observan directamente la anatomía cerebral" (Inf. 2). Según la Universidad del Desarrollo (2021), este enfoque implica aplicar conocimientos en contextos reales, fortaleciendo pensamiento crítico y autonomía. Kolb (1984) destaca su ciclo de observación-reflexión-experimentación, que facilita la comprensión profunda y aplicación práctica de conceptos científicos. Los docentes reportan mayor motivación estudiantil y desarrollo de habilidades investigativas cuando los alumnos son protagonistas activos de su aprendizaje (Inf. 5).

El aprendizaje significativo se fundamenta en conectar conocimientos previos con nuevos (Tekman, 2021), permitiendo a los estudiantes comprender y aplicar conceptos científicos en contextos reales. Docentes emplean estrategias como proyectos y debates para fomentar pensamiento crítico (Inf. 2). Este enfoque desarrolla competencias investigativas y conciencia socioambiental (Inf. 4). Complementariamente, el constructivismo (Le Moigne en Perraudeau, 2001) promueve aprendizaje activo mediante ABP y proyectos interdisciplinarios (Inf. 5), donde los estudiantes construyen conocimiento colaborativamente (Rosillo, 2018; Mamani, 2017).

Algunos docentes emplean estrategias lúdicas desde el enfoque sociocultural (Vygotsky, 2009), fomentando interacción y aprendizaje colaborativo en ciencias naturales (Inf. 4). Sin embargo, persiste un modelo transmisivo tradicional, centrado en el docente y contenidos (Flórez, 1999). Otros docentes, sin formación en el área, priorizan evaluaciones cuantitativas, descuidando lo didáctico. Los modelos basados en competencias científicas buscan desarrollar habilidades investigativas mediante exploración y práctica (Inf. 2), mientras el constructivismo promueve experimentación directa para estimular curiosidad y autonomía (Inf. 3).

Por otra parte, el docente debe asumir un "rol de mediador" (Vygotsky, 2009; Tebar 2009), fomentando autonomía y aprendizaje significativo mediante actividades prácticas (Inf. 3). Mientras algunos adoptan un enfoque tradicional basado en memorización y evaluación conductual (Flórez 1999, Novak y Gowin 1988), otros promueven el constructivismo, facilitando experiencias investigativas (laboratorios, proyectos) que desarrollan habilidades científicas (Dewey, 1960). El aprendizaje por descubrimiento exige que el estudiante seleccione y analice información activamente (Novak y Gowin, 1988), mientras el docente orienta mediante evaluación formativa y preguntas clave para un aprendizaje significativo.

El uso de estrategias pedagógicas innovadoras, como la inteligencia artificial (IA), fomenta habilidades científicas e investigativas mediante aprendizaje activo y personalizado (Inf. 4). La IA permite simulaciones y análisis de datos, promoviendo pensamiento crítico e interdisciplinario.



dad. Otras técnicas incluyen: (a) *Brainstorming* (Cirigliano y Villaverde, 1981; Pimienta, 2008), que estimula la creatividad mediante ideas libres y estructuradas. (b) *Exposiciones orales* (Castro, 2017), donde los estudiantes organizan y comunican conocimientos científicos. (c) *Discusión grupal* (Cirigliano y Villaverde, 1981), facilitando intercambio de ideas en un ambiente colaborativo. (d) *Formulación de preguntas* (Inf. 6), clave para desarrollar pensamiento crítico e indagación científica. (e) *Resolución de problemas* (Inf. 4), aplicando conocimientos teóricos en contextos reales. (f) *Conversatorios* (Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, s.f), promoviendo diálogo reflexivo. (g) *Debates* (Cirigliano y Villaverde, 1981; Pimienta, 2008), incentivando argumentación y participación (Inf. 4, 5 y 6).

En cuanto a la categoría axial evaluación del aprendizaje en ciencias naturales esta adopta un carácter *formativo y procesual*, permitiendo a los docentes identificar desviaciones y ajustar estrategias pedagógicas (Flórez, 1999; Amengual, 1989). La *evaluación formativa*, destacada en testimonios docentes (Inf. 5 y 6), proporciona retroalimentación en tiempo real, facilitando la mejora continua. Stefflebeam (1987) enfatiza su rol como guía para la toma de decisiones, mientras que la *evaluación sumativa* (Camilloni, 1998) certifica aprendizajes y competencias científicas, integrando hipótesis, experimentación y análisis (Inf. 5).

La *evaluación procesual* (Alves y Acevedo, 1999) valora desempeño, actitud y rendimiento (Estévez, 2000), trascendiendo resultados finales. Técnicas como la *observación* (registros anecdóticos, escalas de estimación) permiten evaluar habilidades prácticas y colaborativas (Inf. 2, 4 y 6), aunque requieren cuidado para evitar sesgos subjetivos. Instrumentos como diarios descriptivos (Inf. 5) y listas de cotejo optimizan la objetividad.

Por otra parte, desde un marco integrador y a manera de síntesis se plantea que las *competencias científicas e investigativas* constituyen un pilar fundamental en la formación educativa contemporánea, integrando dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales. Desde una perspectiva constructivista (Vygotsky, 1978; Piaget, 1968), estas competencias trascienden la mera adquisición de conocimientos, promoviendo habilidades esenciales para el análisis crítico y la resolución de problemas complejos. Las *competencias cognitivas* involucran la capacidad de analizar, comprender, interpretar y explicar conceptos o fenómenos científicos. Estas comprenden:

- *Argumentación científica*. La capacidad para estructurar razonamientos basados en evidencia, fundamental en la comunicación de hallazgos y la refutación de ideas. "Es cuando se propone un argumento se da una razón para pensar que su conclusión es verdadera" (Iacona, 2018 p. 65). "Es la capacidad de formular preguntas, experimentar y comunicar sus hallazgos de manera efectiva" (Inf. 5) es una competencia central en el proceso científico, ya que fomenta una comunicación estructurada que respalda las conclusiones con evidencias sólidas.
- *Comprensión de conceptos científicos*. Es una habilidad esencial en la formación y el desarrollo de competencias investigativas, ya que implica no solo la memorización de información, sino también la capacidad de entender y relacionar los diferentes conceptos entre sí. De acuerdo con Pérez (2008, p. 76) es una "construcción teórica que tiene como



objetivo predecir la ocurrencia de acontecimientos o resultados experimentales y explicar hechos que ya han acontecido”.

- *Explicar fenómenos o hechos científicamente.* “El hecho existe o se encuentra a disposición del investigador antes de la construcción de la teoría que pretende explicarlos” (Díaz et al. 2005, p. 101), lo que implica que la realidad observable debe ser interpretada mediante la integración de diversos enfoques y teorías.
- *Hipótesis.* Esto implica la capacidad de hacer predicciones fundamentadas, basadas en el conocimiento científico y en la observación de patrones, es decir, aprender a planear “los problemas que emanan mediante el análisis de la relación entre el conocimiento teórico y el empírico” (Díaz et al. 2005, p. 100).
- *Pensamiento crítico.* Es la capacidad para dar respuesta a los problemas del entorno (Guzmán et al. 2019).
- *Interpretar datos y evidencias de manera crítica.* Consiste en evaluar la información obtenida para extraer conclusiones válidas y fundamentadas.

Por otra parte, se tienen las competencias procedimentales que integran habilidades prácticas esenciales para la investigación científica como la indagación. Estas competencias fomentan la aplicación del método científico en contextos reales, desarrollando observación, análisis crítico y resolución de problemas (Inf. 2). La experimentación activa —como el estudio de arcos reflejos en anfibios (Inf. 6)— consolida aprendizajes significativos al vincular teoría y práctica (Inf. 2), preparando estudiantes para desafíos científicos contemporáneos.

Estas competencias constituyen: (a) *Construir y evaluar diseños o prototipos:* Implica aplicar conocimientos científicos para crear y mejorar modelos o dispositivos experimentales. A través de estas actividades, se les brinda la oportunidad de “diseñar soluciones creativas y efectivas” (Inf. 4) que responden a problemas contemporáneos. (b) *Indagación:* es un pilar fundamental en la educación científica, ya que impulsa a los estudiantes a explorar, cuestionar y descubrir el mundo que les rodea.

En relación con las competencias actitudinales este grupo incluye las competencias que fomentan el desarrollo de actitudes fundamentales para el trabajo científico. Entre ellas se destacan: (a) *Desarrollar la curiosidad y pensamiento crítico:* “fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico es clave para lograr que los estudiantes comprendan e interioricen las competencias científicas e investigativas” (Inf. 2). (b) *Investigar, evaluar y utilizar información científica:* Implica la actitud de búsqueda constante de conocimiento, así como la capacidad de discernir entre fuentes de información válidas y no válidas. “Se requiere identificar y resolver problemas en el contexto real para afrontar problemáticas reales” (Inf. 3).

Cabe destacar que el desarrollo de competencias científicas trasciende la mera adquisición de conocimientos, integrando dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales. Desde un enfoque constructivista, se fomenta el *pensamiento crítico* (análisis, evaluación y síntesis de información), la *argumentación científica* (estructuración de ideas basadas en evidencia) y la *indagación* (formulación de hipótesis y diseño experimental). Estas competencias promueven



habilidades metacognitivas y la resolución de problemas complejos mediante un marco interdisciplinario. Además, actitudes como la curiosidad, el compromiso ético y la creatividad son esenciales para aplicar el conocimiento científico en contextos reales, reforzando la conexión entre teoría y práctica. La comunicación efectiva (oral, escrita y digital) completa este perfil, asegurando la transferibilidad del saber.

## Conclusiones

Al término de este artículo se concluye que los referentes teóricos analizados subrayan la necesidad de transitar desde un modelo educativo tradicional hacia uno interdisciplinario, centrado en el desarrollo de competencias científicas e investigativas. Las teorías constructivistas (Piaget, Vigotsky, Ausubel) y los modelos activos (investigación, descubrimiento) proporcionan herramientas para diseñar prácticas pedagógicas que fomenten la curiosidad, el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en contextos reales. La integración de estas perspectivas, junto con estrategias didácticas innovadoras, puede transformar las aulas en espacios donde los estudiantes no solo aprendan ciencia, sino que piensen y actúen como científicos.

Del mismo modo se concluye que la praxis educativa en competencias científicas e investigativas se sustenta en modelos pedagógicos activos, como el *aprendizaje basado en problemas y por proyectos*, que fomentan la aplicación del conocimiento en contextos reales. Estas metodologías, junto con estrategias como *el debate* y la *discusión grupal*, promueven el pensamiento crítico y la construcción colaborativa del saber. La *evaluación formativa*, con retroalimentación continua y criterios claros, asegura un aprendizaje significativo y adaptativo. La integración de estos enfoques en la docencia —centrada en el estudiante— enriquece el proceso educativo, preparando a los alumnos para desafíos académicos y profesionales con herramientas analíticas, creativas y colaborativas.

Finalmente, se concluye que las competencias científicas e investigativas se articulan en tres dimensiones clave: (a) *Cognitiva* (pensamiento crítico, argumentación basada en evidencia y comprensión interdisciplinaria de fenómenos, fundamentada en teorías como las de Piaget y Vygotsky). (b) *Procedimental* (indagación, interpretación de datos y construcción de prototipos, bajo el enfoque "aprender haciendo" de Bruner y Dewey). (c) *Actitudinal* (curiosidad como motor del aprendizaje y ética científica).

Estas competencias, integradas en la Educación Media General, forman ciudadanos capaces de resolver problemas complejos, innovar y asumir responsabilidades en un mundo interconectado, combinando rigor científico con creatividad y conciencia social.

## Referencias

Alves, E. y Acevedo, R. (1999). *La evaluación cualitativa. Reflexiones para la transformación de la realidad educativa*. Ediciones Cerined.



- Amengual, B. R. (1989). *Evaluación formativa*. Editorial Cincel.
- Arias, G. J. (2017). Problemas y retos de la educación rural colombiana. *Educación y Ciudad*, 33, 53-62. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/1647>
- Barón, P. L. L. (2019). *Formación metodológica para el desarrollo de competencias investigativas en docentes de la asignatura de investigación de educación básica y media*. <https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/2826/Tesis%20final%20Lorena%20Bar%c3%b3n-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benzanilla, A. M. J., Poblete, R. M., Fernández, N. D., Arranz, T. A. y Campo, C. L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos*, 44(1), pp. 89-113. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v44n1/0718-0705-estped-44-01-00089.pdf>
- Bruner, J. S. (1968). *El proceso de la educación*. Unión Tipográfica Editorial Hispano.
- Bunge, M. (2014). *La ciencia, su método y su filosofía*. Editorial Sudamericana.
- Castro, L. I. (2017). *La Exposición como Estrategia de Aprendizaje y Evaluación en el Aula*. Editorial Razón y Palabra.
- Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. (s.f). *El conversatorio como una técnica de aprendizaje*. <https://www.cise.espol.edu.ec/sites/cise.espol.edu.ec/files/Guía%20didáctica.%20Raíces%20y%20moda.pdf>
- Charmaz, K. (2013). *La teoría fundamentada en el siglo XXI: Aplicaciones para promover estudios sobre la justicia social*. Gedisa.
- Chomsky, N. (1970). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Aguilar.
- Cirigliano, G. F. J. y Villaverde, A. (1981). *Dinámicas de grupo y educación*. 14ª edición. Hvmanitas.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J. Solé, I y Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Grao.
- Dewey, J. (1960). *Experiencia y educación*. Editorial Losada.
- Díaz, B. F. y Hernández, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. McGraw-Hill Interamericana.
- Díaz, N. V. P., Calzadilla, N. A y López, S. H. (2005). Una aproximación al concepto de hecho



- científico. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, (22), 100-111. <https://revistadesociologia.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26088>
- Eggen, P. y Kauchak, D. (2015). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Fondo de Cultura Económica.
- Figueroa, S, M. F. (2017). *Estrategia de aprendizaje para desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes de la Escuela de Cultura Física de la Universidad Técnica de Babahoyo*. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiGlp3J-8uAAxWS\\_rslHStwDMoQFnoECBMQAAQ&url=https%3A%2F%2Fcyber-tesis.unmsm.edu.pe%2Fhandle%2F20.500.12672%2F6965&usg=AOvVaw2LWDhNc4Bi2TINQig\\_bfpb&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiGlp3J-8uAAxWS_rslHStwDMoQFnoECBMQAAQ&url=https%3A%2F%2Fcyber-tesis.unmsm.edu.pe%2Fhandle%2F20.500.12672%2F6965&usg=AOvVaw2LWDhNc4Bi2TINQig_bfpb&opi=89978449)
- Flórez, O. R. (1999). *Evaluación pedagógica y cognición*. McGrawHill.
- Freire, P. (2012). *Pedagogía del Oprimido*. Siglo XXI.
- Frola, P. y Velásquez, J. (2011). *Estrategias didácticas por competencias diseños eficientes de intervención pedagógica*. Centro de Investigación Educativa y Capacitación Institucional.
- Gadamer, H. G. (1984). *Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Salamanca: Sígueme.
- Galeano, M, M. E. (2020). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Gamboa, S, A. A., Hernández, S, C. A. y Prada, N, R. (2020). Competencias científicas, investigativas y comunicativas: experiencias desde una línea de investigación en enseñanza de las Ciencias. *Plumilla Educativa*, 14(1), 13-26. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKE-wiLpLv7q-JAXU2SzABHWoPPQcQFnoECBkQAAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.unizales.edu.co%2Ffojs%2Findex.php%2Fplumillaeducativa%2Farticle%2Fview%2F3827&usg=AOvVaw1k3KhBYkyqPWD9j44ZkYsh&opi=89978449>
- Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Paidós.
- Gil, P. D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(2), 197-212. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahU-KEwjiq5mq76-JAxULSTABHbSbNrAQFnoECBYQAAQ&url=http%3A%2F%2Fenvia3.xoc.uam.mx%2Fsite%2Fuploads%2Flecturas\\_TID%2Funidad1%2FGil%2520Perez.pdf&usg=AOvVaw2YoXRTZFYOl6vHwprWMcxG&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahU-KEwjiq5mq76-JAxULSTABHbSbNrAQFnoECBYQAAQ&url=http%3A%2F%2Fenvia3.xoc.uam.mx%2Fsite%2Fuploads%2Flecturas_TID%2Funidad1%2FGil%2520Perez.pdf&usg=AOvVaw2YoXRTZFYOl6vHwprWMcxG&opi=89978449)



- González, M. (1999). *La evaluación del aprendizaje en la enseñanza universitaria*. CEPES, Universidad de La Habana.
- Guzmán, D. A. P., Oliveros, C. D. y Mendoza, G. E. M. (2019). Las competencias científicas a partir de la gestión del conocimiento en instituciones de educación superior. *Signos-Investigación en Sistemas de Gestión*, 11(2), 23-40. <https://www.redalyc.org/journal/5604/560460636001/html/#:~:text=Las%20com-petencias%20científicas%20favorecen%20el,a%20los%20profesionales%20recién%20graduados>
- Herrera, P. P. R. (2016). *El desafío de los profesores para aplicar el enfoque indagatorio en sus clases de ciencias: Análisis del proceso de apropiación del enfoque indagatorio en la enseñanza de las ciencias por parte de profesores de educación parvularia y básica a través de un proceso de asistencia técnica educativa*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=80942>
- Hymes, D. (1986). *Acerca de la competencia comunicativa: Forma y Función*. Universidad Nacional de Colombia.
- lacona, A. (2018). *La argumentación*. Universidad Autónoma de Maduro. <https://casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Argumentacion.pdf>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2010). *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. [https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/abp.pdf](https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf)
- Johnson. D. W., Johnson, R. T. Holubec, E. J. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20EI%20apren-dizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Latorre, M. (2017). *Aprendizaje Significativo y Funcional*. Universidad Champagnat.
- Ley 30 de 1992. (Diciembre 28). *Diario Oficial No. 40.700, de 29 de diciembre de 1992*. [https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2\\_col\\_ley\\_30\\_sp.pdf](https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_col_ley_30_sp.pdf)
- López, R. J. A. (2009). *La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos*. [https://archivos.csifes/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_16/JOSE%20ANTONIO\\_LOPEZ\\_1.pdf](https://archivos.csifes/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/JOSE%20ANTONIO_LOPEZ_1.pdf)
- Lupión C, T. y Martín, G, C. (2016). Desarrollo profesional docente de profesorado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 686-705. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMqdG1jbSJAxVGRjABHaCLEA0QFnoECBAQAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.u>



ca.es%2Findex.php%2Fureka%2Farticle%2Fview%2F2999&usg=AOvVaw1rQeJGnz5pfZkRhZNLgd0d&opi=89978449

Mamani, C. W. (2017). *Constructivismo y socioconstructivismo*. Asociación Educativa. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi7pq\\_rsJiJAxUCSzABHbdYAn8QFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fugelpuno.edu.pe%2Fweb%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F05%2FConstructivismo-y-socioconstructivismo\\_-feb-2017OK.pdf&usg=AOvVaw1hYHM9x\\_M0aJhoy2fcaUPY&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi7pq_rsJiJAxUCSzABHbdYAn8QFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fugelpuno.edu.pe%2Fweb%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F05%2FConstructivismo-y-socioconstructivismo_-feb-2017OK.pdf&usg=AOvVaw1hYHM9x_M0aJhoy2fcaUPY&opi=89978449)

Marra, R., Jonassen, D. H., Palmer, B. & Luft, S. (2014). Why problem- based learning works: Theoretical foundations. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 221-238. [https://www.albany.edu/cee/assets/Why\\_Problem-based\\_learning\\_works.pdf](https://www.albany.edu/cee/assets/Why_Problem-based_learning_works.pdf)

Martínez, M, M. (2012). *Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación*. 2a edición ed. Trillas.

Mazabuel, C. F. (2016). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Políndara del Municipio de Totoró*. Trabajo de grado de la Maestría en Educación desde la Diversidad. Universidad de Manizales, Popayán – Colombia. <https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/2737/PROYECTO%20DE%20GRADO%20CARLOS%20MAZABUEL2016%20MAESTRIA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ministerio de Educación. (2019a). *Habilidades y etapas de la investigación científica*. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Ejes/Ciencias-Naturales/Habilidades-y-etapas-de-la-investigacion-cientifica/>

Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2017). Áreas de Formación en Educación Media General. Ministerio del Poder Popular para la Educación.

Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11 (12), e29. [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf)

Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca.

Otálora, S. S. (2009). *La enseñanza para la comprensión como estrategia pedagógica en la formación de docentes*. *Revista temas*, 3. 121-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5894332>

Pérez, M. L. A. (2008). Estructura y uso de los conceptos científicos. *Krei*, (10), 75-87. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj0pYnn5a-JAxVzRjABHdYiB-4QFnoECBcQAQ&url=https%3A%2F%2Fdial->



net.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3202584.pdf&usg=AOvVaw0xLkVV6pOb9XWSx-doF3Zt&opi=89978449

Perraud, M. (2001). *Piaget Hoy. Respuestas a Una Controversia*. Fondo de Cultura Económica.

Perrenoud, Ph. (1999). *Construir las Competencias desde la Escuela*. Artmed Editora.

Piaget, J. (1968a). *Psicología y pedagogía*. Ariel.

Piaget, J. (1968b). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. Editorial Revolucionaria.

Pimienta, P. J. H. (2008). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. 3ª edición. Pearson Educación.

Porlán, R. (2002). *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. 6ª. Ed. Díada Editorial S.L.

Pozo, J. I. y Gómez, C. M. Á. (2010). Por qué los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 66, 74-79.

Ribera de Parada, A. (2007). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Estrategia para dinamizar la cátedra universitaria. *Población y desarrollo*, (4), 29-35. <https://doi.org/10.5377/creacioncia.v0i4.9161>

Rivera, L. J. M. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Revista de investigación educativa año*, 8(14), 47-52. [http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El\\_aprendizaje\\_significativo.pdf](http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf)

Rojas de Escalona, B. (2010). *Investigación cualitativa: fundamentos y praxis*. 2a ed. FEDEUPEL.

Roselli, N. D. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 219-280. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>

Rosillo, J. J. (2018). Constructivismo y socioconstructivismo. <https://danielalmeyda.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/tema-1-constructivismo-y-socioconstructivismo.pdf>

Samper, B. A. y Ramírez, L. A. (2014). *Diseño de una propuesta pedagógica de educación para la seguridad vial estructurada bajo el modelo de aprendizaje experiencia*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/df21c205-3903-40dc-823ef7ebb556fa09/content>



- Sánchez, S. I. R. y Herrera San Martín, E. d. C. (2019). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas en física a través de la Uve Gowin. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 14(2), 17-28. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1850-66662019000200002](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1850-66662019000200002)
- Secretaría de Educación Pública. (s.f). *Área de conocimiento Ciencias Naturales. Documento de trabajo y de consulta para propiciar el diálogo y el intercambio de ideas y puntos de vista con las comunidades educativas de la Educación Media Superior en México*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13516/1/images/Ciencias%20naturales%20s.pdf>
- Shaw, R. D. (2014). How Critical Is Critical Thinking. *Music Educators Journal*, 101(2), 65-70. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0027432114544376>
- Stufflebeam, D. y Shinkfield, A. J. (1987). *Evaluación sistemática: guía teórica y práctica*. Paidós-MEC.
- Sulmont, L. (2022). ¿Qué tal si revisamos en qué consisten los conocimientos previos? *Educared* <https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/que-tal-si/que-tal-si-revisamos-en-que-consisten-los-conocimientos-previos/>
- Tébar, B. L. (2009). *El profesor mediador del aprendizaje*. Magisterio.
- Tekman. (2021). ¿Qué estrategias utilizar para alcanzar un aprendizaje significativo en el aula? *Blog 13/04/2021*. <https://www.tekmaneducation.com/aprendizaje-significativo-aula/>
- Thrive Teaching. (2024). *La curiosidad potencia su capacidad de pensamiento crítico*. <https://thrive-teaching.org/es/curiosity/>
- Tobón, S. (2006a). *Las competencias en la educación superior*. ECOE.
- Tobón, S. (2006b). *Aspectos básico de la formación basada en competencias*. Proyecto Mesesup.
- Universidad del Desarrollo. (2021). *7 consejos para implementar el Aprendizaje Experiencial*. [https://practicaspedagogicaspsicologia.udd.cl/files/2020/11/plantilla5\\_a\\_experiencial.pdf](https://practicaspedagogicaspsicologia.udd.cl/files/2020/11/plantilla5_a_experiencial.pdf)
- Vaillant, D. y Manso, J. (2019). *Orientaciones para la Formación Docente y el Trabajo en el aula: Aprendizaje Colaborativo*. SUMMA Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe. [https://panorama.oei.org.ar/\\_dev2/wp-content/uploads/2019/05/APRENDIZAJE-COLABORATIVO.pdf](https://panorama.oei.org.ar/_dev2/wp-content/uploads/2019/05/APRENDIZAJE-COLABORATIVO.pdf)
- Veloza, R. R. A. y Hernández, S. C. A. (2018). *Valoración de las estrategias adoptadas por docentes en la enseñanza de la ciencia desde la perspectiva de los estudiantes de educación básica*. <https://pu->



blicaciones.autonoma.edu.co/index.php/anfora/article/view/512

Vigotsky, L. S. (1985). *Pensamiento y Lenguaje*. La Pléyade.

Vigotsky, L. S. (2009). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. 3ª ed. Crítica.

