

**La Enseñanza de la Biología Basada en Indagación:
Fomentando el Pensamiento Crítico y la Autonomía**

**Inquiry-Based Biology Teaching:
Fostering Critical Thinking and Autonomy**

Liliana Lucía Fiallos-Núñez ¹
Unidad Educativa Hispano America - Ecuador
lilif86n@hotmail.com

Anabel Katherine Pazmiño-Navarrete ²
Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos - Ecuador
anabel.paz18@gmail.com

Diego Escobar-Bermudes ³
Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos - Ecuador
Diego.escobar@educacion.gob.ec

Lilian Camaño-Carballo ⁴
Carrera de Salud. Facultad de Ciencias Humanas y de la Salud
- Cuba
Liliancamano@uti.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2981

V10-N1-2 (ene) 2024, pp 171-x | Recibido: 19 de noviembre del 2024 - Aceptado: 25 de enero del 2025 (2 ronda rev.)
Edición Especial

1 Master en Sistemas Integrados de Gestion, Egresada de la maestría en Administración y Planificación Educativa de la Universidad Metropolitana De Educación, Ciencia y Tecnología, docente de bachillerato en la Unidad Educativa Hispano America. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3958-9215>

2 Docente de la Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos. ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-5778-2744>

3 Magister en Investigación en Educación. Docente en la Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6114-7303>

4 Lilian Camaño Carballo es una destacada profesional de la salud con una amplia trayectoria académica y docente. Es Doctora en Medicina, título obtenido en Cuba, con especialización en Gastroenterología. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5557-0735>

Cómo citar este artículo en norma APA:

Fiallos-Núñez, L., Pazmiño-Navarrete, A., Escobar-Bermudes, D., & Camaño-Carballo, L., (2025). La Enseñanza de la Biología Basada en Indagación: Fomentando el Pensamiento Crítico y la Autonomía. 593 Digital Publisher CEIT, 10(1-2), 171-x, <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2981>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Introducción: En la actualidad las estrategias de enseñanza basadas en la indagación han generado cierta innovación en los métodos de enseñanza y aprendizaje en la biología, esta situación promueve en los educandos un el aprendizaje activo y significativo. Es necesario la integración del pensamiento crítico, la curiosidad investigativa y la capacidad de resolver problemas de forma autónoma. Es por ello relevante el conectar conceptos científicos con problemas reales y el entorno educativo. **Objetivo:** En este trabajo, se analiza cómo las estrategias de indagación impactan en el aprendizaje de la biología. **Metodología:** En este trabajo se realizó un análisis bibliográfico y un análisis de contenidos de investigaciones y experiencias educativas de diferentes contextos. **Resultados:** La implementación de metodologías centradas en la investigación conlleva a un claro mejoramiento del razonamiento crítico, la conciencia ecológica y el desarrollo de capacidades en investigación científica y comunicación. Se han detectado desafíos como la escasez de recursos y la necesidad de redefinir la dinámica entre el personal docente y los alumnos, sugiriendo soluciones tangibles como la adaptación de materiales y la incorporación de problemáticas locales. **Conclusión:** La investigación en el ámbito de la biología brinda conocimientos importantes, fomenta la autonomía y el pensamiento crítico, y fortalece la colaboración entre docentes y alumnos. A pesar de los desafíos que enfrenta, su implementación representa una herramienta poderosa para transformar el proceso educativo y preparar a los estudiantes para un mundo complejo y en constante evolución.

Palabras claves: aprendizaje significativo, pensamiento crítico, estrategias de indagación, enseñanza de la biología, innovación educativa.

ABSTRACT

Introduction: Inquiry-based teaching strategies have recently introduced innovation in teaching and learning methods in biology, promoting active and meaningful learning among students. The integration of critical thinking, investigative curiosity, and problem-solving skills is essential. Therefore, connecting scientific concepts with real-world problems and the educational environment becomes highly relevant. **Objective:** This study analyzes the impact of inquiry strategies on biology learning. **Methodology:** A bibliographic and content analysis was conducted, examining research and educational experiences from diverse contexts. **Results:** The implementation of inquiry-centered methodologies leads to significant improvements in critical reasoning, ecological awareness, and the development of scientific research and communication skills. Challenges such as limited resources and the need to redefine the dynamics between teachers and students were identified. Tangible solutions, including material adaptation and the incorporation of local issues, were proposed. **Conclusion:** Inquiry in biology provides essential knowledge, fosters autonomy and critical thinking, and strengthens collaboration between teachers and students. Despite its challenges, its implementation represents a powerful tool to transform the educational process and prepare students for a complex and ever-evolving world.

Keywords: meaningful learning, critical thinking, inquiry strategies, biology teaching, educational innovation.

Introducción

Dar resolución a los problemas de enseñanza y aprendizaje conceptual y relevante de la disciplina biología hace necesario que se reconsideren los procedimientos que generalmente se utilizan en las instituciones educativas (Alarcón Gómez, 2013). Si bien es cierto que la biología no es mecánica y rígida, es una disciplina en constante evolución. Por eso no se puede enseñar de manera mecánica; depende del maestro la relevancia y actualización de los temas, quien debe seleccionar y organizar los contenidos de forma que permita a los estudiantes conocer e interesarse (Neira Piñeiro et al., 2019). Así, diferentes estrategias o procedimientos utilizados por el maestro en la práctica didáctica facilitan el aprendizaje, pero no pueden restringir el conocimiento a lo teórico y conceptual.

La adquisición de conocimientos biológicos no debe reducirse al estudio de conceptos, principios y leyes, o probablemente a la realización de actividades de laboratorio o de diferentes prácticas, sino que también lleva implícita y obligatoriamente las metodologías de la indagación de conceptos, de la propuesta y resolución de problemas teóricos y fenoménicos (Vázquez-Ben & Bugallo-Rodríguez, 2018). La enseñanza de la biología, al ser una disciplina en constante evolución, requiere de un enfoque pedagógico que esté en consonancia con los avances y descubrimientos científicos más recientes. De esta manera, los procedimientos utilizados en las instituciones educativas deben ser reconsiderados, a fin de garantizar una enseñanza y aprendizaje conceptual y relevante.

Es importante tener en cuenta que la biología no es una disciplina mecánica y rígida, sino que se caracteriza por su dinamismo y adaptabilidad (Gómez Ochoa de Alda et al., 2019). Por lo tanto, no se puede enseñar de manera mecánica y estática, sino que el maestro debe ser capaz de seleccionar y organizar los contenidos de manera que sean relevantes y actualizados para los estudiantes. Para lograr esto, el docente debe utilizar diferentes estrategias y procedimientos en su práctica didáctica. Estas estrategias pueden incluir actividades prácticas, como la realización

de experimentos en el laboratorio, pero no se deben limitar a ellas.

La adquisición de conocimientos biológicos también implica el uso de metodologías de indagación y resolución de problemas teóricos y fenoménicos (Bermudez et al., 2014). De esta manera, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos y conceptuales, sino que también desarrollan habilidades de investigación y resolución de problemas. Esto les permite comprender la biología de manera más profunda y aplicar sus conocimientos en situaciones reales. La enseñanza de la biología debe ser flexible y adaptativa, para poder abordar los problemas de enseñanza y aprendizaje de manera efectiva (Acosta Faneite, 2022). Esto requiere que los maestros utilicen diferentes estrategias y procedimientos, que vayan más allá de lo teórico y conceptual, y que incluyan metodologías de indagación y resolución de problemas. De esta manera, se asegura una educación biológica relevante y actualizada, que prepare a los estudiantes para los desafíos del mundo real.

Con este panorama, es necesaria la necesidad de renovar la práctica pedagógica en función de la renovación permanente de conocimientos, procedimientos, valores y actitudes. En este escenario, los profesores de biología deben inquietarse y preguntarse cómo estaban siendo formados los biólogos, qué currículo se está llevando a cabo y cuál es la prédica educativa que se está difundiendo (Gómez Ochoa de Alda et al., 2019). En medio de este interrogante se develaron instancias de desentendimiento entre los educadores respecto a defender los valores de la vida, del sistema biológico del individuo, de que el biólogo ayudará a mantener la calidad de vida, y la realidad educativa que se llevaba adelante, observándose un alejamiento entre las dos mitades: la esencial de la disciplina que se brinda al interior de la cátedra y la que se difunde en el sistema educativo.

1.1. Importancia de la enseñanza de biología en la actualidad

La biología es una ciencia inexacta, sin una ley universal (Vázquez-Ben & Bugallo-Rodríguez, 2018). Describir al animal, al ser humano y a los seres vivos no es objeto de la biología, pero sí debe serlo, pues se percibe que la especie natural existente está en peligro de extinción por el predominio humano sobre la Tierra. En cierta forma, una de las consecuencias es la desaparición gradual de cada una de las especies. La desprotegida intervención humana produce la modificación a gran escala y habitualmente lleva los recursos de organismos y comunidades al estado improductivo (Bermudez et al., 2014). Entonces, esta problemática sirve como sustento para tratar de enfrentar en forma muy parcial este inmenso desafío: proponer un tratamiento interdisciplinario y formación en conciencia ambiental de una comunidad, la apropiación por medio de la construcción del conocimiento científico, de nuevas funciones al biológico frente a los problemas del ambiente.

Es por eso que el cambio del paradigma mecanicista, creado en la primera mitad del siglo XVIII, en el que se consideraba el mundo como una maquinaria perfecta, a manera de un objetivo inmutable que se pueda y necesite conocer para lograr el dominio de las personas sobre él, está ocurriendo cuando incrementan los problemas ambientales (Bermudez et al., 2014). Aquí hay una oportunidad de tener éxito en la evangelización del entorno natural, ya que se incrementa esa mala relación con el ambiente, alimentada por la carencia de conocimiento de la ciencia biológica. Lo propuesto en la biología para solucionar esta situación es la conciencia biológica o ambiental, a la que se puede llegar con la utilización de las complejidades de las ciencias de la vida y tendrá éxito cuando se practique una biología basada en un paradigma holístico. El ser biológico pertenecerá y ayudará con su actividad funcional al entorno, y gracias a la adquisición del conocimiento de las interrelaciones, se producirá su respeto, acarreado nuevos valores sociales en cuanto que impulsará una personalización de la biología al considerar, reconocer y valorar que los seres pertenecen, se hallan comprometidos e

integran un todo denominado entorno (Acosta Faneite, 2022).

2. Fundamentos teóricos de la indagación en la educación

La idea de la investigación, especialmente en el aula, tiene sus principios en los trabajos de los filósofos pragmatistas. Su obra reposa sobre una base filosófica clara: los agentes conocedores no son meros contempladores de la realidad, sino seres que interpretan la experiencia sobre la base de las consecuencias que resultan de los análisis (Fernández et al., 2022). La teoría estaba de acuerdo con la idea biológica de los seres vivos, en constante adaptación al medio que les rodea. En efecto, lo que se entendía por pruebas no eran otras que los test o experimentos.

En el contexto de la investigación en el ámbito educativo, es fundamental comprender que la idea de investigar va más allá de la mera observación pasiva de los hechos. Los filósofos pragmatistas enfatizan que los agentes conocedores son seres activos y participantes en la construcción de su conocimiento (Vázquez-Ben & Bugallo-Rodríguez, 2018). No se trata solo de contemplar la realidad, sino de interpretarla y analizarla en función de las consecuencias que se derivan de dichos análisis. En este sentido, las estrategias didácticas basadas en la indagación promueven el desarrollo del pensamiento crítico al fomentar la reflexión y el análisis profundo de los contenidos. Esta concepción filosófica de la investigación se basa en la idea de que los seres vivos, incluidos los seres humanos, están en constante adaptación al entorno en el que se encuentran (López-Sánchez et al., 2024). Al igual que los organismos biológicos se ajustan y evolucionan para sobrevivir, los agentes conocedores también se adaptan y se desarrollan a medida que adquieren nuevas experiencias y conocimientos.

Desde esta perspectiva, las pruebas y experimentos se convierten en herramientas esenciales para la investigación. Estos no son solo simples evaluaciones o exámenes, sino que son oportunidades para experimentar, probar ideas y comprobar hipótesis. A través de las

pruebas, los agentes conocedores pueden poner a prueba sus teorías, explorar nuevos enfoques y descubrir nuevas perspectivas. Es a través de este proceso de prueba y error que se amplía el conocimiento y se generan nuevos avances en diversas disciplinas. La idea de investigación en el aula se basa en los principios filosóficos de los pragmatistas (Israel et al., 2021). Esta filosofía reconoce que los seres humanos no son simples observadores pasivos, sino agentes activos que interpretan y analizan la experiencia en función de las consecuencias que se desprenden de dichos análisis (Vázquez-Ben & Bugallo-Rodríguez, 2018). Además, esta concepción de la investigación se alinea con la idea de la adaptación biológica, donde los seres vivos se ajustan y evolucionan constantemente. Por lo tanto, la noción de pruebas y experimentos adquiere un valor fundamental en este proceso de búsqueda de conocimiento y generación de avances en el aula y más allá.

Una de las líneas generales de la teoría educativa es su continua —y en el proceso, dialéctica y dialógica— conexión con gran parte de la obra filosófica y psicológica. Por esto mismo, son numerosísimas las referencias críticas a los innumerables rivales teóricos (idealismo, mecanicismo, formalismo, intelectualismo, apriorismo, sentimentalismo, autoritarismo, etc.), pedagógicos (instruccionismo, dogmatismo, escolasticismo, uniformismo, imposición de conocimientos, cultivo inorgánico de facultades, adorno intelectual, diletantismo, inutilidad, disociación radical, desvinculación, evasión del medio, preparación artificial, conformismo, anquilosamiento, convencionalismo, segregación de saberes, pedantería, antipedagogicismo, etc.), institucionales (escapar a problemas sociales y culturales, aislamiento, especialización unilateral, heteroeducación, endogrupo, control autoritario, transmisión de patologías, etc.) o psicológicos (psicologismos, intelectualismos, racionalismos, canibalismo iatrogénico, etc.) (Castillo Bustos & Núñez Naranjo, 2023).

2.1. Teorías del aprendizaje que respaldan la indagación en biología

El aprendizaje del tipo de conocimiento necesario para la formación basada en la resolución de problemas, modelización o experimentación, se ha asociado con dos teorías del aprendizaje diferentes pero relacionadas. Por un lado, la pedagogía constructivista supone que se debe aprender a pensar de forma crítica y reflexiva, analizando cuidadosamente la información disponible y evaluando diferentes perspectivas (Nunez-Naranjo, 2022). Este tipo de pensamiento crítico permite seguir pistas, indagar más a fondo, probar diferentes explicaciones y estar constantemente conjeturando acerca de las diversas causas de un fenómeno en particular. Es un proceso que requiere de paciencia y perseverancia, ya que muchas veces no existe una única respuesta ni un único camino predefinido. Además, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, modelización o experimentación desafía a salir de nuestra zona de confort y enfrenta a situaciones complejas y desafiantes (Cárdenas-Cordero et al., 2020). Obliga a aplicar los conocimientos previos de manera creativa y adaptativa, buscando soluciones innovadoras ante problemas desconocidos. Al hacerlo, desarrollamos habilidades de pensamiento crítico y solución de problemas, así como una mayor capacidad de análisis y síntesis.

Por otro lado, la teoría del aprendizaje experiencial destaca la importancia de aprender a través de la experiencia directa. Este enfoque considera que el aprendizaje es más efectivo cuando se involucra activamente en el proceso, experimentando, explorando y reflexionando sobre nuestras propias vivencias (Granados López & García Zuluaga, 2016). Al enfrentarse a situaciones reales, se ven obligados a tomar decisiones, aprender de errores y construir conocimiento de manera significativa. El aprendizaje del tipo de conocimiento necesario para la formación basada en la resolución de problemas, modelización o experimentación requiere de un enfoque constructivista que fomente el pensamiento crítico y reflexivo, así como de una metodología experiencial que promueva el aprendizaje a través de la experiencia

directa (Núñez-Naranjo et al., 2024). Ambas teorías se complementan y brindan herramientas valiosas para desarrollar habilidades cognitivas y emocionales, que permitirán enfrentar los desafíos del mundo actual de manera más eficiente y creativa.

El aprendizaje de este tipo de pensamiento no se puede hacer directamente, sino que solo puede hacerse mediante la resolución de problemas, dentro de los cuales se incluiría la propia indagación. Se debe destacar ahora que, cuando se habla de aprendizaje en este tipo de entornos, se supone que ese aprendizaje es aplicable fuera del entorno en el que se produce, por lo que es necesario que el estudiante ponga en marcha un aprendizaje profundo previo (Cadena-Zambrano & Nuñez-Naranjo, 2020). Así, por ejemplo, la elaboración de modelos de los fenómenos biológicos supone en gran parte entender el funcionamiento de un modelo en sí mismo, y más concretamente, de un modelo de fenómenos biológicos, de forma que pueda resultar útil para comprender mejor una situación en el futuro. El diseño de los entornos de aprendizaje debería fomentar un aprendizaje de este tipo, evitando que los estudiantes se limiten a ensayar una serie de estrategias que no tienen ventaja alguna para comprender una situación más allá de la propia sesión de aprendizaje.

3. El pensamiento crítico como objetivo fundamental en la enseñanza de biología

En el rango de las edades correspondientes a la educación diversificada (15-18 años), el pensamiento alcanza un nivel relativamente alto, motivo por el cual se podría pensar que está todo dicho, que el pensamiento crítico se ha alcanzado, pero se puede también asegurar que aún no ha llegado al punto máximo de desarrollo (Vázquez-Ben & Bugallo-Rodríguez, 2018). Es aquí donde el docente tiene la responsabilidad de trabajar con su estudiantado para sacar el mayor provecho del pensamiento crítico. El pensamiento crítico se forma a partir de una base de conocimientos teóricos sólidos, lo cual constituye un aliciente para asegurar que el trabajo en la construcción y comprensión del conocimiento sea serio y riguroso.

La biología, a diferencia de otras disciplinas científicas como la química y la física, no es una de las asignaturas que se les complica a muchos estudiantes como sucede en los ámbitos mencionados, por lo que como docentes pueden ser proclives a pasar la materia sin llevar a los estudiantes al máximo de razonamiento, autonomía e independencia posible (Bermudez et al., 2014). El origen del problema radica en que, aun cuando las personas enfrenten información faltante y aparentemente contradictoria, o eventos aparentemente no explicables, en la vida cotidiana utilizan el pensamiento mágico o el pensamiento coincidental, es decir, se contentan con explicaciones provisionales o simplemente aceptan eventos extraños o inesperados en forma acrítica. De manera general, el pensamiento autónomo, creativo y crítico ha sido minimizado y asfixiado por el pensamiento mágico o supersticioso en exceso de nuestra necesidad de controlar, entender o anticipar los fenómenos con el fin de adaptarnos a ellos.

3.1. Definición y características del pensamiento crítico

El uso de estrategias didácticas basadas en la indagación no solo pretende promover el desarrollo de competencias cognitivas en los estudiantes, sino además fomentar la adopción de actitudes que les permitan enfrentar los desafíos del mundo postmoderno, como lo son: el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la investigación educativa, para que estos se transformen en transformadores de su contexto (González Montoya et al., 2022). Fomentar en el aprendiz lo que se denomina “habilidades superiores” y “competencias meta-cognitivas” como: el conocimiento del conocimiento, la planificación, la selección de la estrategia y la toma de decisiones; el análisis crítico, la creatividad, y la capacidad de autorregulación y autoevaluación; que juntos permiten que los discentes sean competentes y autónomos para el abordaje de los desafíos educativos y la vida en general (Acurio & Nuñez, 2019).

El enfoque didáctico clásico no responde a las necesidades actuales de la sociedad, debido a que propicia el desarrollo de aprendizajes

memorísticos y descontextualizados, a través de la repetición de procedimientos que aplican en lo inmediato. De esta forma, se confunde en muchos casos educar para la solución de situaciones concretas y reales con el aprendizaje de conocimientos inmediatamente utilitarios (Arboleda, 2023) Ana González Benito, Universidad Pública Vasca-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU. Un ejemplo de esta afirmación se encuentra en las clases de biología, donde predomina la enseñanza superficial del conocimiento, que “exige” al estudiante memorizar gran cantidad de información, pero desvirtuando una educación real para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, si no conocen, aprecian su influencia, dialogan y se apropian de la misma, a través del uso de los recursos marinos y terrestres.

4. La conciencia ambiental como eje transversal en la educación biológica

Aunque el término de conciencia ambiental ha cobrado fuerza en la última década, el interés por el “ambientalismo” ha espoleado manifestaciones de rechazo que lo asocian con radicalismos o incoherencias (Bermudez et al., 2014). Tanto en la enseñanza de la educación media como en la biología, se debe lograr un equilibrio que fomente el trabajo transdisciplinario, para que el futuro egresado adquiera componentes muy importantes para el contexto cultural actual que son: el desarrollo de una personalidad crítica que le permitirá escoger modelos ambientales con un alto grado de racionalización, la asimilación de conocimientos, fomentar valores y proponer actitudes ideales en la formación de modelos futuros. Es por lo anterior que la educación biológica, y en general la formación científica en la educación media, incluyendo la era tecnológica, el desarrollo de un pensamiento crítico que permita al estudiante evaluar las ofertas con que los medios de comunicación de masas, estudiosos de diferentes disciplinas, así como la industria y la publicidad lo envuelven.

Las campañas ambientales que ha emprendido el gobierno, recientemente, con el apoyo de las corporaciones gubernamentales y

no gubernamentales, cada una con un enfoque educativo y una población estudiantil objetivo específica (Muñoz-Guevara et al., 2021). Es por lo que se tratará de elaborar de acuerdo con el perfil del estudiante egresado a nivel de educación media, forma en que está disponible, elaborado por una institución educativa.

4.1. Importancia de la conciencia ambiental en la sociedad actual

El interés por la educación ambiental se ha convertido en una cuestión de interés mundial. En el contexto actual, la educación para la sostenibilidad es esencial y ello solo puede realizarse desde la educación ambiental. La conciencia del estado del medio ambiente es una preocupación mundial (Ur Rehman et al., 2022). La grave problemática que afecta al ambiente presente actualmente permite sostener que la educación ambiental constituye una esfera fundamental para mantener la vida sobre la Tierra, ayudar a las personas a comprender la magnitud de los problemas y, lo más importante, preguntarse qué pueden hacer al respecto. La mera exposición a un mensaje sobre la gravedad de los problemas no tiene por qué conducir necesariamente a un cambio en la conducta del receptor; es más probable que aliente la evasión o produzca un efecto pernicioso. Sin embargo, cuando las acciones de información están bien diseñadas y forman parte de una estrategia más general de cambio de actitudes y comportamiento, la información tiene el potencial de resultar tanto reveladora como de gran influencia.

Así las cosas, el papel de la educación inicial es esencial para fomentar la conciencia y los comportamientos ambientales, y consideramos que en esta tarea los profesores tienen el rol central. Su accionar es fundamental para generar cambios ambientalmente sustentables desde la escuela, por lo que es necesario tener en cuenta cuáles son las prácticas didácticas que resultan más efectivas en la enseñanza de la biología, a partir de la indagación, para promover una educación ambiental (Arboleda, 2023) Ana González Benito, Universidad Pública Vasca-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU. Si bien la transmisión de información

es un componente esencial de la educación, se reconoce que por sí sola, rara vez promueve una comprensión profunda o produce un cambio en las actitudes de la audiencia receptora; por eso, una enseñanza que promueva el pensamiento crítico de los alumnos resulta crucial para brindar herramientas que les permitan afrontar los desafíos actuales, referidos a promocionar la reducción del riesgo respecto a la salud y la cantidad de recursos naturales que consumen y fomentar la toma de conciencia del impacto de la labor humana en el ambiente.

5. Diseño de estrategias didácticas basadas en la indagación

Desarrollar esta competencia no es sencillo, mucho menos si se tiene pensado acompañar y orientar el proceso de indagación. Es fundamental considerar la capacidad del estudiante para plantear preguntas o inquietudes partiendo del contexto en el que se desempeña (López-Sánchez et al., 2024).

El diseño de actividades de indagación basadas en problemas o casos que permitan a los aprendices, bien sea por medio del desempeño de roles o de la solución de problemas, enfrentar situaciones críticas del contexto o de la propuesta curricular (Naranjo-Tamayo & Carrero-Delgado, 2017). Los dilemas que ellos enfrenten activarán la curiosidad, la interrogación, el cuestionamiento y dentro de estos procesos están claramente involucrados pensamientos de orden complejo que activarán diversas regiones cerebrales donde reside el desarrollo de habilidades cognitivas. El estímulo de la capacidad reflexiva e indagativa de aprendices permitirá la toma de decisiones sobre su entorno que irá más allá del egocentrismo del estudiante, mostrando al estudiante que el punto de vista propio puede ser distinto del punto de vista del otro y puede decidir, sin que por esto se convierta en un ser absolutista, sino en un sujeto flexible transformador de su medio (Aydin & Göktaş, 2023)humidity, air quality, light, and sound.

Por tanto, se vuelve necesario concluir y tomar acciones concretas mediante la proposición de opciones y toma de decisiones.

Poseer implicaciones en el entorno que motiven la capacidad indagativa y reflexiva y generen un entorno crítico, donde se evite el autoritarismo, el machismo intelectual y donde se construyan estrategias de aprendizaje dialógicas. Desarrollar actividades a partir de las cuales se relacionen los conceptos básicos de la biología con los contextos y problemas ambientales del entorno (Bermudez et al., 2014). Activar espacios interdisciplinarios para la solución de problemas del contexto, involucrando el conocimiento, la tecnología y otras áreas del saber para buscar alternativas de solución. Propiciar condiciones para el trabajo individual y al mismo tiempo grupal, en donde por medio de diversas estrategias se promueva la construcción de conceptos a través del intercambio y discusión de sus aportes personales y ajenos, permitiendo de esta manera reflexionar sobre las propias teorías implícitas partiendo de las teorías ajenas.

6.1. Pasos para una implementación efectiva de estrategias de indagación

Una forma efectiva de aplicar el método de indagación en el aula es proponiendo preguntas que motiven la búsqueda de respuestas, dudas, planteen retos o dilemas para que los estudiantes investiguen, revisen, contrasten o provoquen respuestas (Peralta Lara & Guamán Gómez, 2020). Es decir, el profesor plantea interrogantes que activen en los alumnos el interés por buscar la respuesta, cuestionar lo que saben o tomar una posición crítica frente a un tema específico.

Otra técnica consiste en desarrollar en los estudiantes la capacidad de formular sus propias preguntas e inquietudes, es decir, que puedan construir sus propios problemas. Ejemplos de las técnicas anteriores son por ejemplo fomentar las ideas previas de los estudiantes de manera que puedan generar sus preguntas, que serán el punto de partida de la actividad docente en la que el estudiante sea el actor principal de su proceso de aprendizaje (Granados López & García Zuluaga, 2016). Estas preguntas no se hacen necesariamente al comienzo del tema, sino que son las que surgen después de plantear al alumno cierto contenido. La idea es que sean los propios alumnos los que intuyan sus inquietudes

y muestren sus dudas. Para ello se procede de la siguiente manera: o Análisis de técnicas. Proceso de tratamiento de información a través de un procedimiento definido y sistematizado. Los alumnos tratan de establecer el procedimiento que utiliza un físico y, en base a estos principios, elaborar su propio experimento. Al final, tendrán que hacerse preguntas para ver si su teoría y su planteamiento experimental se ajustan a lo que sucede en la realidad. - Formulación de preguntas estratégicas. Consiste en definir y formular directamente preguntas a los alumnos, preguntas que les ayuden a centrar su atención en los aspectos cruciales de la actividad docente.

7. Evaluación del impacto de las estrategias de indagación en biología

Un enfoque pedagógico basado en la pedagogía de la pregunta, disponible a través de herramientas del mestizaje metodológico, podría ser una estrategia propicia para desarrollar pensamiento crítico y sensibilización ambiental en los estudiantes. Con tal propósito, se implementó, durante un año, un conjunto de alternativas de aplicación teórica cuyas metodologías fueron: PBL, ABP, TBL, metodologías investigativas en el marco de la práctica de campo y ciclo de investigación científica (Cárdenas-Cordero et al., 2020; Forero Romero et al., 2021). Al finalizar el proceso, se evaluaron los niveles de competencia obtenidos por los estudiantes y se analizaron los impactos de las estrategias de aplicación desarrolladas.

En términos generales, la propuesta de enseñanza investigativa en entornos de aprendizaje positivo logró un impacto muy significativo en el fortalecimiento de las competencias de pensamiento crítico, reflexivo, sustentable, creativo y en investigar y participar en comunidades de investigación científica de manera colaborativa y cooperativa, al tiempo que demostró que la metodología tiene un impacto positivo en la autovaloración del desempeño cognitivo de los estudiantes, al aportar desde el concepto de aprendizaje significativo (Rodríguez Chávez, 2021). Se comprobó que, al prepararse situaciones de enseñanza en estructuras

metodológicas investigativas, el estudiante es más independiente para sus aprendizajes.

7.1. Métodos de evaluación del aprendizaje y la adquisición de habilidades

Cada actividad práctica debe ser evaluada, por lo que se deben buscar métodos de evaluación de las actividades de aprendizaje y de adquisición de habilidades. La evaluación no solo debe fomentar la adquisición de conocimientos, sino que debe permitir conocer, seguir y comprender la adquisición de las competencias genéricas y algunas habilidades específicas (Arboleda, 2023) Ana González Benito, Universidad Pública Vasca-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

Para la evaluación de estas actividades se deben intentar buscar formas de evaluación como los portafolios, rúbricas de evaluación de competencias, pruebas y cuestionarios reflexivos sobre el trabajo de los alumnos. Si el profesor recurre a una evaluación escrita, deberá tener en cuenta que esta, al igual que el proceso de construcción de conocimiento, también es explicativa de la metodología que aplica: así, si para la adquisición de destrezas y conocimientos utiliza la demostración, esa será probablemente la habilidad que se evaluará en el examen (Giler-Medina & Bravo-Cedeño, 2024).

En cambio, si se propone fomentar las habilidades conceptual, práctica y lingüística de sus estudiantes, el profesor no tendrá inconveniente en recurrir a métodos de evaluación escrita, ya que estos proporcionarán una valiosa información para conocer el grado de competencia. Dentro de algunos de los métodos que se utilizan para conseguir una evaluación objetiva se encuentran el test, autoevaluación, análisis de los errores de los alumnos, comentario del alumno de algún libro leído, aportaciones de su cosecha, ejercicios de tipo aplicado y preguntas abiertas (Baig et al., 2023).

8. Estudios de caso y ejemplos prácticos

El desarrollo de estrategias didácticas basadas en la indagación no es una tarea fácil, pero el esfuerzo de trabajar colaborativamente es importante, sobre todo por el gran impacto que puede tener en el aprendizaje de los estudiantes y en el desarrollo de diferentes habilidades. Estas estrategias didácticas involucran la participación activa de los estudiantes, fomentando su curiosidad y motivación por aprender. Además, promueven el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la capacidad de resolver problemas de manera autónoma (Farfán-Pimentel et al., 2023).

Cuando los estudiantes se involucran en la indagación, se convierten en investigadores y constructores de su propio conocimiento. A través de la investigación y la experimentación, adquieren una comprensión más profunda de los conceptos y desarrollan habilidades de pensamiento crítico que les serán útiles a lo largo de su vida académica y profesional. La colaboración entre estudiantes y docentes es esencial para asegurar el éxito de estas estrategias.

Los docentes deben actuar como facilitadores, guías y mentores, brindando apoyo y orientación a los estudiantes en su proceso de indagación. Asimismo, es importante fomentar la colaboración entre los propios estudiantes, ya que el trabajo en equipo permite compartir ideas, enriquecer el aprendizaje y promover el desarrollo de habilidades sociales (Reyes Aguilera, 2020). Además de los beneficios en el aprendizaje, las estrategias didácticas basadas en la indagación también tienen un impacto positivo en el desarrollo de diferentes habilidades. Los estudiantes aprenden a formular preguntas, plantear hipótesis, diseñar experimentos y analizar datos, desarrollando así habilidades de investigación científica. También adquieren habilidades de comunicación, ya que deben presentar sus hallazgos de manera clara y coherente.

El desarrollo de estrategias didácticas basadas en la indagación requiere esfuerzo y colaboración, pero los beneficios son enormes. Estas estrategias promueven el aprendizaje

activo y significativo, desarrollan habilidades de pensamiento crítico y fomentan la autonomía de los estudiantes (Peralta Lara & Guamán Gómez, 2020). Además, fortalecen la colaboración entre docentes y estudiantes, así como entre los propios estudiantes. Al implementar estas estrategias, se está preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo complejo y cambiante.

8.1. Análisis de experiencias exitosas en la implementación de indagación en biología

Desde la implementación de estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de biología, se ha observado un aumento significativo en el pensamiento crítico y la conciencia ambiental de los estudiantes. Algunos ejemplos de experiencias exitosas en la implementación de indagación en biología incluyen proyectos de investigación sobre la biodiversidad local y la importancia de la conservación del medio ambiente (Acosta Faneite, 2022). Esta perspectiva desde las comunidades de práctica se ha establecido bajo el enfoque de la indagación en el aula.

Es importante que los docentes tengan claro que se requiere un esforzado trabajo colaborativo, complementado con la disposición para reflexionar sobre la enseñanza de manera continua. Esta reflexión deberá apuntar a hacer visible la posición epistemológica del docente (Guanche Martínez, 2005). Consecuentemente, es recomendable que los docentes examinen críticamente las estrategias conceptualizadas tanto a nivel nacional como internacional y consideren cómo es posible que estas estrategias sean desarrolladas. Asimismo, mediante esta reflexión se espera que los docentes tomen conciencia de la riqueza pedagógica implícita que cada estrategia contiene.

Tal riqueza se desprende de una serie de decisiones epistemológicas en donde el docente tendría que enfrentarse al dilema de superar la gestión mental, conductual, de contenidos y técnica, y pasar a comprender las acciones de enseñanza previstas más bien como un proceso de co-construcción de conocimientos y aprendizaje conjunto entre estudiantes y profesor, lo que

se suscitara en una doble situaci3n dial3gica (Arboleda, 2023) Ana Gonz1lez Benito, Universidad P1blica Vasca-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU. Es decir, por un lado, en un contexto epist3mico, que refiere a los valores y las creencias del docente sobre la naturaleza del conocimiento y sus implicaciones pedag3gicas, y por otro, al nivel pedag3gico, es decir, en relaci3n con el tipo de di1logo did1ctico que el docente puede generar en el aula desde la vista did1ctica que el docente pueda tener y c3mo evidencia esta vista en su trabajo en el aula.

9. Retos y beneficios de la integraci3n de indagaci3n en la ense1anza de biolog1a

En la b1squeda de alternativas a la ense1anza tradicional, una de las posibilidades que emerge es el uso de distintas estrategias did1cticas (Acosta Faneite, 2022). Sin embargo, debido a factores tales como las caracter1sticas de los profesores, los modelos tradicionales de formaci3n docente y la infraestructura disponible en las escuelas y universidades, muchas veces la elecci3n de las estrategias did1cticas no se basa en un an1lisis cuidadoso de las metas de la ense1anza, las caracter1sticas de los estudiantes y las caracter1sticas propias que posee cada estrategia.

Se discuten los retos y beneficios de la integraci3n de la indagaci3n como enfoque para la ense1anza de biolog1a y se presentan varios ejemplos e investigaciones de distintos niveles educativos (Alarc3n Gom3z, 2013). El uso de estrategias de ense1anza basadas en la indagaci3n potencia el desarrollo del pensamiento cr1tico, conceptual y, sobre todo, el pensamiento de orden superior. Asimismo, aparte de demostrarse su efectividad en la potenciaci3n del aprendizaje cient1fico, tambi3n favorecen el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia, extendi3ndose a la sensibilizaci3n y conciencia sobre el entorno natural a nivel de participaci3n ciudadana. Dentro de los retos se destaca que resulta un desaf1o preparar y fomentar las estrategias necesarias en los estudiantes que participaran en el modelo. Algunas de estas estrategias son la modelaci3n de comportamientos, las actividades

metacognitivas y la motivaci3n a participar activamente.

9.1. Desaf1os comunes y posibles soluciones

Tambi3n hay varios desaf1os comunes que han surgido en los tres escenarios de ense1anza de la biolog1a. Uno de los desaf1os comunes que los docentes han mencionado es c3mo adecuar las estrategias did1cticas basadas en el enfoque indagatorio en la ense1anza de la biolog1a cuando hay escasos recursos disponibles (Arboleda, 2023) Ana Gonz1lez Benito, Universidad P1blica Vasca-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU. Un posible enfoque o soluci3n para abordar este problema es no sobre exigir ni quedarse corto; las actividades did1cticas propuestas deben tomar en cuenta las posibilidades y limitaciones tanto de los docentes como del contexto educativo, as1 como reemplazar lo que se considere m1s accesible desde la mirada de la pedagog1a. En este sentido, es fundamental el desarrollo de actividades did1cticas usando el enfoque indagatorio, adaptadas a los recursos y materiales disponibles identificados a nivel de la instituci3n educativa, los espacios disponibles, los materiales y recursos did1cticos existentes y los materiales did1cticos que tradicionalmente se utilizan en el aula.

Adem1s, se menciona que, con el prop3sito de orientar la construcci3n de una metodolog1a indagatoria, la misma debe responder a los siguientes lineamientos como el

Utilizar preguntas significativas identificadas al inicio del proceso, estas orientaran a los estudiantes a desarrollar un procedimiento met3dico. Es importante fomentar el planteamiento de preguntas y el establecimiento de objetivos a trav3s del pensamiento inventivo (L3pez-S1nchez et al., 2024). Adem1s, es preciso promover actividades pr1cticas que le permitan a los estudiantes probar la validez de sus hip3tesis, Orientar sobre la aplicaci3n del m3todo cient1fico para la construcci3n del conocimiento. Facilitar la exploraci3n de problemas ambientales locales como parte de la ense1anza de la biolog1a, Proporcionar recursos y materiales did1cticos adecuados para el desarrollo de habilidades

de indagación en los estudiantes, Incentivar la colaboración y el trabajo en equipo para abordar desafíos comunes. Promover actividades metas o actividades de repaso para comprobar cuánto y cómo se han aprendido cosas nuevas a partir de investigaciones emprendidas por nosotros. Evaluar la actividad investigativa en la medida que se desarrolla. Este énfasis debe darse desde una perspectiva cualitativa para controlar la calidad del proceso llevado a cabo por los estudiantes mediante la construcción de un conocimiento científico pero acorde al contexto escolar e institucional.

10. Conclusiones

Promover la disciplina científica en estudiantes que aún no son expertos en el campo del conocimiento constituye el principio desde el cual la indagación puede adaptarse a diferentes niveles de complejidad, tanto en los procesos cognitivos como actitudinales. Cada uno de estos niveles implica un propósito específico para la indagación, de manera que, a mayor complejidad, el aprendizaje se torna más significativo, autónomo, crítico y auténtico. Por lo tanto, como docentes, reconocer estos niveles de complejidad o propósitos que permite explicitar el objetivo de la indagación, considerando las características y necesidades de cada contexto de aprendizaje.

A lo largo del desarrollo de este trabajo, se confirmó que la indagación genera oportunidades para establecer vínculos entre los conceptos abordados y los temas relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes, así como con su entorno personal y social. Esto fomentó el interés, la curiosidad investigativa y las habilidades cognitivas necesarias para buscar, comprender, explicar y tomar decisiones informadas en la práctica, produciendo un impacto motivacional significativo que marcó un verdadero proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de este proceso, los estudiantes no solo transmitieron conocimientos, sino que también construyeron significados.

Participar como docente responsable en decisiones grupales significativas aporta una amplia variedad de beneficios, tanto en términos

del aprendizaje generado como del impacto en el clima socioafectivo de la clase. También se evidencia un cambio importante en los roles entre docente y estudiante, una participación activa expresada en el compromiso asumido y la acumulación de habilidades desarrolladas en cada investigación realizada.

Referencias Bibliográficas

- Acosta Faneite, S. F. (2022). La gamificación como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la biología. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(5), 249–266. <https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.036>
- Acurio, B., & Nuñez, A. (2019). Creo, juego y aprendo con estrategias y recursos para mejorar la comprensión lectora. *593 Digital Publisher CEIT*, 44–59. <https://doi.org/10.33386/593dp.2019.2.87>
- Alarcón Gómez, R. D. P. (2013). Mi práctica en la Escuela Pedagógica Experimental (EPE), una aventura por comenzar. *Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza*, 6(10), 68. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.6num.10bio-grafia68.75>
- Arboleda, J. C. (2023). Prácticas pedagógicas, motivación y pensamiento crítico. *Revista Boletín Redipe*, 12(8), 14–17. <https://doi.org/10.36260/rbr.v12i8.1986>
- AYDIN, A., & GÖKTAŞ, Y. (2023). Examining the Effects of Physical Variables in Classrooms on Students' Attention via the Internet of Things. *Participatory Educational Research*, 10(1), 160–177. <https://doi.org/10.17275/per.23.9.10.1>
- Baig, M., Boned, P., González-Ceballos, I., & Esteban-Guitart, M. (2023). Artefactos identitarios multimodales 2.0 como mecanismo de personalización del aprendizaje en educación superior. Un estudio cualitativo. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(2), 27–44. <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36227>
- Bermudez, G. M. A., De Longhi, A. L., Díaz, S., & Gavidia Catalán, V. (2014). La transposición del concepto de diversidad

- biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la educación secundaria española. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 32(3), 285–302. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1129>
- Cadena-Zambrano, V., & Nuñez-Naranjo, A. (2020). ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas. *593 Digital Publisher CEIT*, 1(5), 69–77. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.1.184>
- Cárdenas-Cordero, M. A., García-Herrera, D. G., Castro-Salazar, A. Z., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para mejorar la comprensión lectora. *CIENCIAMATRIA*, 6(1), 436–463. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.341>
- Castillo Bustos, M. R., & Nuñez Naranjo, A. (2023). Psychopedagogy and the Fields of Action of Educational Psychologists. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(14). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i14.6381>
- Farfán-Pimentel, J. F., Candia-Menor, M. A., Manchego-Villarreal, J. L., Delgado-Arenas, R., Ormeño-Gonzales, M. M., M Reina, W. O., Quispe-Vargas, E. A., & Peña-Cotrino, A. I. (2023). Laboratorios Virtuales en la Enseñanza de la Física: Un Análisis Teórico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7117–7128. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7466
- Fernández, G. M. C., Vallejo, N. C. R., & Moncayo, C. T. (2022). Inteligencias múltiples y el desarrollo de competencias lectoras. *AlfaPublicaciones*, 4(4), 29–47. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i4.283>
- Forero Romero, A., Rodríguez Hernández, A. A., Maldonado Granados, L. F., Vargas Hernández, M. Á., Oliva, H. A., Melo Niño, D. S., Álvarez Araque, W. O., Romero Valderrama, A. C., & Ducuara Amado, L. Y. (2021). Estrategias pedagógicas innovadoras con TIC. *Estrategias Pedagógicas Innovadoras Con TIC.*, 6, 56–77. <https://doi.org/10.19053/9789586605939>
- Giler-Medina, P., & Bravo-Cedeño, J. (2024). Competencias socioemocionales y autorregulación del aprendizaje en estudiantes de bachillerato. *Revista Científica y Arbitrada de Ciencias Sociales y Trabajo Social: Tejedora*, 6(12ep), 80–97. <https://doi.org/10.56124/tj.v6i12ep.0102>
- Gómez Ochoa de Alda, J. A., Marcos-Merino, J. M., Méndez Gómez, F. J., Mellado Jiménez, V., & Esteban, M. R. (2019). Emociones académicas y aprendizaje de biología, una asociación duradera. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 37(2), 43–61. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2598>
- González Montoya, C., Puerta Castrillón, V. Y., & Chamorro González, C. L. (2022). Principales retos de la profesión contable desde las perspectivas económica, digital y científica. *Revista Visión Contable*, 24. <https://doi.org/10.24142/rvc.n24a3>
- Granados López, H., & García Zuluaga, C. L. (2016). El modelo de aprendizaje experiencial como alternativa para mejorar el proceso de aprendizaje en el aula. *ÁNFORA*, 23(41), 37–54. <https://doi.org/10.30854/anf.v23.n41.2016.140>
- Guanche Martínez, A. (2005). La enseñanza problemática de las Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(6), 1–23. <https://doi.org/10.35362/rie3662785>
- Israel, C., Solano, H., García, B. L., Alfredo, B., Cortes, A., Osvaldo, S., Chavolla, M., Cruz, S. G., Espinoza, F. M., García, L., Cruz, G., & Macías, S. Y. (2021). Paradigmas de la Discapacidad y su Vigilancia Epistemológica. *Raes*, 13(23), 119–135.
- López-Sánchez, J. A., Mesa-Gallego, C., Hernández-Ortiz, J., & Rojas-Arias, J. P. (2024). Tendencias en competencias de innovación y emprendimiento en IES.

- Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 165–181. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/115>
- Muñoz-Guevara, E., Velázquez-García, G., & Barragán-López, J. F. (2021). *Analysis on the technological evolution towards Education 4.0 and the virtualization of Higher Education*. 2, 1–14.
- Naranjo-Tamayo, D. C., & Carrero-Delgado, A. (2017). Retos y desafíos de la Educación rural para niños y jóvenes en escenarios de Construcción de Paz: una mirada desde lo local para la transformación global. *Prospectiva*, 95–120. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i24.4546>
- Neira Piñeiro, M. del R., Pérez del Moral, M. E., & Coto, I. F. (2019). Aprendizaje inmersivo y desarrollo de las inteligencias múltiples en Educación Infantil a partir de un entorno interactivo con realidad aumentada. *Magister : Revista de Formación Del Profesorado e Investigación Educativa*, 31(2), 1. <https://doi.org/10.17811/MSG.31.2.2019.1-8>
- Nunez-Naranjo, A. (2022). Constructivist Didactics in the Teaching-Learning Process. *2022 IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICALTER57193.2022.9965075>
- Núñez-Naranjo, A. F., Urgilez, E., Pérez-Narváez, M., & Escobar-Bermudes, D. (2024). Learning Service: Transforming Secondary Education. *2024 IEEE Eighth Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ETCM63562.2024.10746140>
- Peralta Lara, D. C., & Guamán Gómez, V. J. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2–10. <https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62>
- Reyes Aguilera, E. A. (2020). Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 61–66. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i11.9290>
- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- Ur Rehman, A., Aslam, E., & Iqbal, A. (2022). Intellectual capital efficiency and bank performance: Evidence from islamic banks. *Borsa Istanbul Review*, 22(1), 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.02.004>
- Vázquez-Ben, L., & Bugallo-Rodríguez, Á. (2018). El modelo de evolución biológica en el curriculum de Educación Primaria: Un análisis comparativo en distintos países. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 15(3), 1–13. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3101