Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo INDTEC, C.A.
DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

Una Estrategia Didáctica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica

Shirley Elizabeth Katterine Guerra Menoscal[1]
[1]*Universidad César Vallejo (UCV), Piura, Perú*
eguerrame10@ucvvirtual.edu.pe | https://orcid.org/0009-0001-1600-1732
Correspondencia: eguerrame10@ucvvirtual.edu.pe

Resumen: La enseñanza de las ciencias naturales en la educación general básica requiere estrategias didácticas cuya efectividad se sustente en evidencia comparable y verificable. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo sintetizar la evidencia publicada desde 2020 sobre las estrategias didácticas utilizadas en esa enseñanza y valorar su efectividad y su pertinencia para potenciar el aprendizaje científico. Se aplicó un método analítico y sintético, con enfoque mixto y diseño documental, conforme con la declaración PRISMA 2020. La búsqueda en las bases de datos Web of Science y Dialnet arrojó 391 registros, de los cuales se eliminaron 128 duplicados, y la selección con criterios de elegibilidad dejó siete estudios publicados entre 2020 y 2024, tres de Ecuador y cuatro de Colombia. Los hallazgos, integrados mediante síntesis narrativa y temática, se agruparon en tres ejes: metodologías activas centradas en problemas y casos, recursos tecnológicos y lúdicos, y estrategias que recuperan el entorno natural y la imaginación. Los seis estudios empíricos reportaron resultados o percepciones favorables, aunque solo dos los sustentaron con una prueba de significación sobre mediciones previas y posteriores, y ninguno incluyó grupo de comparación. Se concluye que la evidencia es limitada y heterogénea, por lo que se requieren estudios con diseños comparativos, muestras mayores y reporte completo de los análisis.

Palabras clave: estrategias didácticas; ciencias naturales; educación general básica; metodologías activas; recursos tecnológicos y lúdicos.
Código de clasificación internacional UNESCO: 5801.07 - Métodos pedagógicos.
Clasificación OCDE-FOS: 5.3 - Ciencias de la educación.

An Instructional Strategy for Teaching Natural Sciences in General Basic Education

Abstract: Teaching natural sciences in general basic education requires instructional strategies whose effectiveness rests on comparable and verifiable evidence. This systematic review aimed to synthesize the evidence published since 2020 on the instructional strategies used in this teaching and to assess their effectiveness and relevance for enhancing science learning. An analytic and synthetic method was applied, with a mixed-methods approach and a documentary design, in accordance with the PRISMA 2020 statement. The search in the Web of Science and Dialnet databases yielded 391 records, of which 128 duplicates were removed. Screening against the eligibility criteria left seven studies published between 2020 and 2024, three from Ecuador and four from Colombia. The findings, integrated through narrative and thematic synthesis, were grouped into three axes: active methodologies centered on problems and cases, technological and play-based resources, and strategies that draw on the natural environment and imagination. The six empirical studies reported favorable results or perceptions, although only two supported them with a significance test on pretest and posttest measurements, and none included a comparison group. The review concludes that the evidence is limited and heterogeneous, so studies with comparative designs, larger samples, and complete reporting of analyses are needed.

Keywords: instructional strategies; natural sciences; general basic education; active methodologies; technological and play-based resources.
UNESCO International Classification Code: 5801.07 - Pedagogical methods.
OECD-FOS Classification: 5.3 - Educational sciences.

Uma Estratégia Didática para o Ensino de Ciências Naturais na Educação Geral Básica

Resumo: O ensino das ciências naturais na educação geral básica requer estratégias didáticas cuja eficácia se baseie em evidências comparáveis e verificáveis. Esta revisão sistemática teve como objetivo sintetizar as evidências publicadas desde 2020 sobre as estratégias didáticas utilizadas nesse ensino e avaliar sua eficácia e sua pertinência para potencializar a aprendizagem científica. Aplicou-se um método analítico e sintético, com abordagem mista e delineamento documental, em conformidade com a declaração PRISMA 2020. A busca nas bases de dados Web of Science e Dialnet retornou 391 registros, dos quais 128 duplicados foram eliminados. A seleção segundo os critérios de elegibilidade manteve sete estudos publicados entre 2020 e 2024, três do Equador e quatro da Colômbia. Os achados, integrados por meio de síntese narrativa e temática, foram agrupados em três eixos: metodologias ativas centradas em problemas e casos, recursos tecnológicos e lúdicos, e estratégias que recuperam o ambiente natural e a imaginação. Os seis estudos empíricos relataram resultados ou percepções favoráveis, embora apenas dois os tenham sustentado com um teste de significância sobre medições de pré-teste e pós-teste, e nenhum incluiu grupo de comparação. Conclui-se que as evidências são limitadas e heterogêneas, razão pela qual são necessários estudos com delineamentos comparativos, amostras maiores e relato completo das análises.

Palavras-chave: estratégias didáticas; ciências naturais; educação geral básica; metodologias ativas; recursos tecnológicos e lúdicos.
Código de Classificação Internacional da UNESCO: 5801.07 - Métodos pedagógicos.
Classificação OCDE-FOS: 5.3 - Ciências da educação.

Cómo citar este artículo:
Guerra, S. E. K. (2026). Una Estrategia Didáctica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica. *Revista Scientific, 11*(Ed. Esp. 3), 243–258. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258

Fecha de Recepción:	Fecha de Aceptación:	Fecha de Publicación:
15-10-2025	29-12-2025	05-05-2026

Revista Scientific - Artículo de Revisión Sistemática - Arbitrado - Volumen 11, Edición Especial Número 3 - Mayo-Julio 2026 - pp. 243-258
pp. BA2016000002 - e-ISSN: 2542-2987 - ISNI: 0000 0004 6045 0361

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

1. Introducción

La enseñanza de las ciencias naturales en la educación general básica constituye un eje formativo en el que niños y adolescentes aprenden a observar, preguntar y explicar los fenómenos de su entorno, lo que sustenta el desarrollo de las competencias científicas y de una relación informada con la naturaleza (Berry & Tapia-Gutiérrez, 2022). En esta etapa, además, la actividad práctico-experimental contribuye a la formación de saberes, habilidades, hábitos y valores y a la obtención de una cultura científica (Paladines-Condoy et al., 2021). Por esa razón, las decisiones didácticas que se toman en el aula pueden incidir en la calidad de las primeras experiencias científicas de los estudiantes y en su disposición posterior hacia el área.

La literatura reciente, sin embargo, describe dificultades persistentes en este nivel. En la educación básica primaria se ha descrito una práctica pedagógica centrada en el docente, con estudiantes poco activos y recursos insuficientes (Pabón, 2021), y en un estudio de caso de tercer año de básica los recursos digitales se usaron solo en momentos específicos y su escasez favoreció los métodos tradicionales (Peñaloza et al., 2024). Asimismo, los modelos convencionales se han asociado con dificultades en la adquisición de conocimientos de ciencias naturales (Lozada et al., 2025), mientras que una evaluación de competencias científicas en estudiantes de octavo grado de Pasto, Colombia, arrojó bajos desempeños en todas las dimensiones, con mayor debilidad en la indagación (Rosero & Torres, 2025).

Frente a este panorama, las estrategias didácticas se conciben como las actividades, métodos y técnicas que el docente planifica para que el estudiante construya su aprendizaje (Lara et al., 2023). Su elección no es neutra: cada estrategia supone una forma de entender qué es aprender ciencias, qué papel cumple el estudiante y qué evidencia se considera suficiente para afirmar que el aprendizaje ocurrió. Por ello, examinar qué estrategias se han empleado y con qué resultados exige atender tanto a las propuestas como al diseño de los estudios que las evalúan.

Para ordenar la diversidad de propuestas, esta revisión distingue tres familias de estrategias. La primera comprende las metodologías activas, en las que el estudiante resuelve problemas, analiza casos o participa en proyectos, mientras el docente asume una función de mediación. La segunda abarca los recursos tecnológicos y lúdicos, como los videojuegos, la gamificación, la realidad aumentada y los entornos virtuales, que modifican el formato de la tarea. La tercera reúne las estrategias que recuperan el entorno natural, la experimentación y la imaginación como punto de partida del aprendizaje. La clasificación es operativa y no excluyente, y se emplea para organizar la síntesis de los resultados.

Las propuestas más recientes parten de enfoques constructivistas y organizan la enseñanza en secuencias de fases, como explorar, comprender, aplicar y comunicar, con el fin de promover un aprendizaje significativo, colaborativo y contextualizado (Pinenla-Palaguaray et al., 2025). Dentro de esa lógica, se ha analizado la aplicación de estrategias activas en séptimo grado de educación básica (Arce & Mejía, 2025) y se ha evaluado la efectividad de estrategias de enseñanza activa en unidades educativas rurales de Ecuador, con mejoras en la comprensión de conceptos científicos frente a los enfoques tradicionales (Checa et al., 2025). En ambos casos, el supuesto común es que la participación del estudiante en la construcción del conocimiento mejora la comprensión y la retención de los conceptos.

Otra línea de trabajo recupera la indagación, la experimentación y el entorno como fuentes de aprendizaje. Una revisión de estudios empíricos indica que la enseñanza basada en la indagación promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión conceptual (Soledispa et al., 2024). En el mismo sentido, se han examinado las exigencias didácticas de la actividad práctico-experimental en la educación primaria (Paladines-Condoy et al., 2021). Estas contribuciones sugieren que el contacto directo

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

con los fenómenos puede favorecer la comprensión científica.

En paralelo, ha crecido el interés por los recursos digitales y lúdicos. La gamificación se ha estudiado como estrategia para ciencias naturales en octavo año (Balseca-Castellano et al., 2022) y en la educación básica superior (Avelino & Garófalo, 2024), mientras que la realidad aumentada se ha analizado desde el currículo del área (Urbina-López et al., 2024) y el aula invertida se ha formulado como propuesta para potenciar el aprendizaje significativo (Díaz-Pinargo et al., 2024). También se han explorado entornos virtuales con Moodle (Cedeño et al., 2024) y el uso de Minecraft como ambiente virtual de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales (Moreira, 2024). La diversidad de recursos es amplia, aunque rara vez se contrasta con las estrategias de carácter no tecnológico.

El papel del docente atraviesa estas propuestas. Los futuros maestros de primaria declaran necesidades de formación en ciencias naturales vinculadas con su experiencia previa y su autopercepción (Aguirregabiria & García-Olalla, 2022), las reflexiones de un grupo de docentes en formación sobre cómo enseñar ciencias se han planteado como sustentadas en el sentido común y en las biografías escolares (Pérgola & Pérez, 2023), y se ha cuestionado la profundidad con que se prepara a los futuros maestros en la didáctica de las ciencias (García-Carmona, 2025). Sin una base formativa sólida, es difícil que las estrategias, por innovadoras que sean, se traduzcan en cambios sostenidos en el aula.

A pesar de la abundancia de propuestas, el conocimiento disponible se encuentra fragmentado. Los trabajos previos se concentran con frecuencia en una estrategia específica, como la indagación (Soledispa et al., 2024), y es probable que muchos estudios primarios sean locales, de muestras reducidas y con diseños muy diversos. En consecuencia, las afirmaciones sobre la efectividad de las estrategias didácticas pueden presentarse de manera favorable sin examinar con detalle la solidez de los diseños que las sustentan, lo que dificulta orientar la práctica docente con evidencia comparable.

Un segundo aspecto del vacío se relaciona con la calidad del reporte. Para valorar con rigor las estrategias no basta con catalogarlas: es necesario examinar si los estudios cuentan con una medición previa y posterior, con un grupo de comparación, con instrumentos descritos y con análisis que permitan atribuir los cambios a la intervención. Una síntesis que atienda a estos rasgos permite diferenciar entre las estrategias que cuentan con respaldo empírico y aquellas que solo se han descrito o percibido de forma favorable.

Esta revisión se justifica por la necesidad de consolidar conocimiento actualizado y verificable que oriente tanto a los docentes como a los investigadores en la selección de prácticas pedagógicas respaldadas por evidencia. Su aporte consiste en integrar en una misma síntesis estrategias de naturaleza distinta, identificar el tipo de evidencia que respalda cada una y señalar los vacíos que condicionan la generalización de los resultados al contexto ecuatoriano y latinoamericano. Al explicitar los criterios de elegibilidad y de valoración, la revisión ofrece también una base que otros equipos pueden revisar y actualizar.

A partir de este vacío, la revisión se orienta por una pregunta formulada con el marco PICO, en el que la población corresponde a estudiantes de educación general básica, la intervención a las estrategias didácticas en ciencias naturales, la comparación a los métodos tradicionales o a la ausencia de una estrategia específica, y el resultado al aprendizaje científico: ¿qué estrategias didácticas se han empleado en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación general básica y qué efectos sobre el aprendizaje científico reportan los estudios publicados desde 2020?

En consecuencia, el objetivo de esta revisión es sintetizar, mediante una revisión sistemática con reporte PRISMA 2020, la evidencia publicada desde 2020 sobre las estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación general básica, con el propósito de valorar su efectividad y su pertinencia para potenciar el aprendizaje científico en este nivel

Revista Scientific - Artículo de Revisión Sistemática - Arbitrado - Volumen 11, Edición Especial Número 3 - Mayo-Julio 2026 - pp. 243-258
pp. BA2016000002 - e-ISSN: 2542-2987 - ISNI: 0000 0004 6045 0361

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

educativo. Para ello, se describen las estrategias identificadas, se examina el tipo de respaldo empírico de cada una y se discuten sus implicaciones para la práctica docente y la investigación.

2. Metodología

Esta investigación es una revisión sistemática. Su método es analítico y sintético: la evidencia se descompone en estudios individuales, cada uno se examina por separado y los resultados se integran después en una síntesis temática. El diseño es documental. De acuerdo con Higgins et al. (2024), la investigación sigue la guía para revisiones sistemáticas; el reporte se ajusta a la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021), cuyas etapas y fundamentos se han descrito también en trabajos de orientación metodológica (Barquero, 2022; Sánchez-Serrano et al., 2022).

El enfoque es mixto, ya que la revisión integra de manera deliberada datos cuantitativos y cualitativos procedentes de los estudios incluidos. Esa integración permite abordar la complejidad de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica, que combina mediciones de conocimiento y de actitud con descripciones de experiencias y significados (Bagur et al., 2021). En la práctica, los resultados numéricos se presentan con sus estadísticos y los hallazgos cualitativos se resumen con los términos de sus autores, sin convertir unos en otros.

2.1. Protocolo y registro

Los elementos que definen el protocolo de esta revisión son la pregunta formulada con el marco PICO, los criterios de elegibilidad, las bases de datos consultadas y la ecuación de búsqueda, que se describen en los apartados siguientes. La revisión no se registró en PROSPERO ni en otra plataforma pública de protocolos, por lo que no existe un registro previo con el cual contrastar las decisiones metodológicas, circunstancia que se reconoce como limitación.

2.2. Criterios de elegibilidad

Los criterios operacionalizan los componentes PICO de la pregunta de investigación. Se incluyeron los estudios realizados con estudiantes de educación general básica, desde la primaria hasta la básica superior, en el área de ciencias naturales, que abordaran estrategias didácticas en esa área y que informaran su efectividad o su pertinencia para potenciar el aprendizaje científico o, tratándose de revisiones documentales, que sintetizaran la evidencia sobre su enseñanza en esos niveles; la comparación con los métodos tradicionales o con la ausencia de estrategias específicas se registró cuando el estudio la incluía, sin constituir requisito de inclusión. La pertinencia se interpretó como la aceptación, la motivación o la valoración favorable que los estudiantes o los docentes reportan sobre la estrategia. Estos criterios se aplicaron por igual a los registros de ambas bases.

La terminología del nivel educativo exige una precisión. La educación general básica es la denominación ecuatoriana de la etapa obligatoria previa al bachillerato, y su equivalente en Colombia corresponde a la básica primaria y a la básica secundaria. Esa equivalencia permitió integrar estudios de contextos próximos, siempre que el área de estudio fuera la de ciencias naturales y que los participantes pertenecieran a esos niveles. Con esa delimitación se buscó que los estudios de ambos países se evaluaran con un mismo criterio de nivel educativo, sin ampliar la revisión a etapas ajenas a la educación básica.

Se incluyeron los artículos científicos publicados desde 2020, en español o en inglés, en revistas con revisión por pares, de acceso abierto y con texto completo descargable, que se centraran en el uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en educación general básica. Se excluyeron los estudios anteriores a 2020, los documentos en otros idiomas, las tesis, los ensayos, los libros, los capítulos de libro, las cartas editoriales, los blogs y otros documentos sin revisión por pares, así como los artículos de revistas de acceso restringido o de pago sin opción de acceso libre. Además, en la verificación descrita más adelante se exigió que cada artículo contara con un DOI

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

verificable en el sitio oficial de la revista.

2.3. Fuentes de información

La búsqueda se realizó en Web of Science y en Dialnet. La primera ofrece una cobertura amplia de la literatura científica internacional, y la segunda reúne la producción académica iberoamericana. Con ambas bases se buscó combinar cobertura internacional con pertinencia regional, aunque la ecuación se formuló solo con términos en español. Para contextualizar el problema en la introducción y contrastar los hallazgos en la discusión se consultó, además, literatura complementaria publicada entre 2021 y 2025. Esos documentos se localizaron fuera de la búsqueda sistemática, no se sometieron a extracción ni a valoración y no forman parte del corpus de síntesis, por lo que no se emplean para estimar efectos ni para contar estudios, y en la discusión se citan solo como contraste contextual.

2.4. Estrategia de búsqueda

A partir de los componentes del marco PICO se formuló una ecuación booleana explícita: ("estrategias didácticas" OR "metodologías activas" OR "métodos innovadores") AND ("ciencias naturales") AND ("educación general básica" OR "educación básica") AND ("aprendizaje científico" OR "desarrollo de competencias" OR "efectividad pedagógica"). La ecuación combina sinónimos dentro de cada concepto mediante el operador OR y enlaza los conceptos mediante el operador AND. Esta construcción busca que la búsqueda recupere los estudios sobre estrategias didácticas en ciencias naturales sin restringirse a un único término, y que se aplique con los mismos operadores en las bases consultadas.

Cada bloque de la ecuación corresponde a un componente del marco PICO: el primero a la intervención, el segundo al área de conocimiento, el tercero a la población y el cuarto al resultado. La ecuación no restringe el diseño de los estudios y admite, por tanto, investigaciones cuantitativas, cualitativas, mixtas y documentales. La búsqueda se limitó a artículos de acceso abierto con revisión por pares, publicados desde 2020 en español o en inglés, y la última consulta a las bases se efectuó en 2025. La interrogación de ambas bases con la misma ecuación facilita la repetición del procedimiento por otros investigadores. Los registros obtenidos en cada base se sometieron después al proceso de selección que se describe a continuación.

2.5. Proceso de selección de estudios

La selección se desarrolló en cuatro fases. En la primera se eliminaron los registros duplicados entre las dos bases. En la segunda se cribaron los títulos y los resúmenes, y se excluyeron los registros que no guardaban relación con la pregunta de investigación. En la tercera se examinaron los informes restantes frente a los criterios de elegibilidad, y en la cuarta se intentó recuperar el texto completo de los informes elegibles y se verificó su correspondencia temática con la pregunta.

Concluida la cuarta fase, se verificó en el sitio oficial de cada revista la información bibliográfica de los siete estudios incluidos, entre ella la existencia de un DOI, como condición de verificabilidad de las fuentes, y se comprobó su registro en las bases de datos de la búsqueda. En esa comprobación, dos de los estudios se retiraron del corpus: uno, publicado en una revista que no asigna DOI, y otro, cuyo registro no pudo confirmarse en Web of Science ni en Dialnet. Cada uno se sustituyó por otro que cumplía los criterios de elegibilidad, contaba con DOI y constaba en Dialnet, de modo que se mantuvieron siete estudios. Los sustitutos se incorporaron después de la cuarta fase, por lo que las cifras del diagrama corresponden a la selección previa a esta verificación. La sustitución se declara por transparencia, pues obedeció a esas condiciones y no a los resultados de los estudios.

Todo el proceso estuvo a cargo de una sola revisora, la autora de este trabajo, sin un segundo revisor independiente, por lo que no hubo discrepancias que resolver por consenso ni por la intervención de un tercero. La ausencia de doble revisión incrementa el riesgo de error en las decisiones de inclusión y exclusión,

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

y se retoma entre las limitaciones. El flujo completo se presenta en los resultados, con el diagrama PRISMA 2020.

2.6. Extracción de datos

De cada estudio incluido se extrajeron el autor, el año, el país, el diseño, la población o muestra, el nivel educativo, la estrategia didáctica, los instrumentos de recolección, el análisis empleado y los principales resultados. Los datos se organizaron en una ficha de extracción estandarizada, con las mismas variables para todos los estudios. La síntesis fue narrativa y temática. Los estudios se agruparon según el tipo de estrategia evaluada y, dentro de cada grupo, se compararon la dirección de los resultados, el tipo de medición y las salvedades de diseño. No se calcularon medidas de efecto combinadas, debido a que los estudios difieren en diseño, instrumentos, niveles educativos y variables de resultado, y a que la mayoría no informa estadísticos comparables.

El agrupamiento se hizo por la naturaleza de la estrategia y no por el país ni por el año de publicación. Cuando un estudio combinaba más de una estrategia, se asignó al eje de la estrategia principal declarada por sus autores. Los resultados se describieron con los estadísticos, las unidades y los términos originales, sin transformarlos, y las salvedades de diseño que los propios autores reconocen se conservaron en la descripción de cada estudio.

2.7. Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo

La heterogeneidad de los diseños incluidos, que abarcan estudios cuasiexperimentales, descriptivos, mixtos, cualitativos y una revisión documental, impide aplicar una sola herramienta estandarizada de riesgo de sesgo. En coherencia con la recomendación de ajustar la valoración al diseño del estudio (Higgins et al., 2024), se realizó una valoración descriptiva de cinco aspectos: la presencia de comparación o medición repetida, la declaración del tamaño muestral, la descripción de los instrumentos, el uso de análisis inferencial y, como dato de verificación, la base documental consultada (texto completo, o resumen y ficha del editor).

Esta valoración no equivale a una puntuación con instrumentos como MMAT, CASP o JBI, y por ello no se asignó una calificación global a cada estudio. Sirve para señalar el grado de respaldo que ofrece el reporte de cada estudio, no para excluir estudios del corpus. Sus resultados se incorporaron a la síntesis narrativa para matizar el peso de cada estudio. Cada aspecto se registró como sí, parcial, no o no aplica según el diseño del estudio, y la base de la verificación se consignó como dato descriptivo, sin calificarla.

3. Resultados

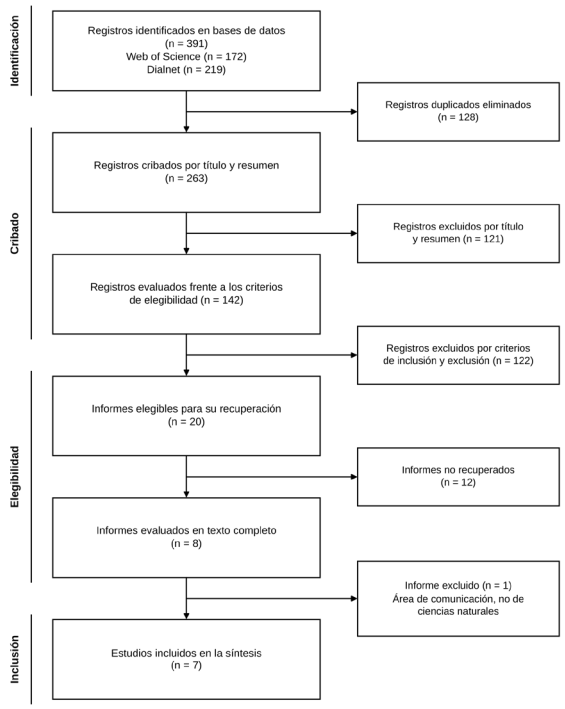
Los resultados se presentan en el orden del proceso de revisión: primero la selección de los estudios, después sus características y la valoración descriptiva de la calidad del reporte, y por último la síntesis temática de los hallazgos. Esa secuencia permite seguir el camino que recorrieron los registros desde su identificación hasta su inclusión en el corpus, y relacionar cada hallazgo con el respaldo empírico que lo sustenta. Las tablas incluidas resumen, en ese orden, las características de los estudios, la valoración del reporte y los ejes temáticos de la síntesis.

3.1. Selección de estudios (Diagrama de flujo PRISMA)

La selección de los estudios siguió el procedimiento propio de una revisión sistemática: se identificaron los registros en las bases de datos consultadas, se depuraron los duplicados, se cribaron por título y resumen y se valoró su elegibilidad con los criterios de inclusión y exclusión definidos en el método. El resultado de ese recorrido se representa en el diagrama de flujo PRISMA 2020 de la figura 1, que permite seguir cuántos registros permanecen en cada fase y cuántos salen de ella. Tras el diagrama se detalla el recorrido de cada fase.

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

Figura 1. Diagrama de Flujo PRISMA 2020 del Proceso de Selección de Estudios.



Nota. Fuente: Guerra (2026).

Como se aprecia en la figura 1, el proceso de identificación partió de 391 registros, de los cuales 172 procedían de Web of Science y 219 de Dialnet. Tras eliminar 128 duplicados entre ambas bases quedaron 263 registros, que se cribaron por título y resumen. En esta fase se excluyeron 121 registros por no guardar relación con la pregunta de investigación, y los 142 restantes pasaron a la comprobación de los criterios de elegibilidad. De los 391 registros identificados, 263 (67,3 %) permanecieron tras la depuración de duplicados y solo 7 (1,8 %) llegaron a la síntesis.

Los criterios de inclusión y exclusión descartaron 122 registros y dejaron 20 informes elegibles; de ellos, 12 no pudieron recuperarse en texto completo de acceso abierto y 8 pasaron a la evaluación de texto completo. Uno de los ocho se excluyó por abordar el área de comunicación, y los siete restantes constituyeron el corpus previo a la verificación de DOI. Tras las sustituciones descritas en el proceso de selección, el corpus final se mantuvo en siete estudios. El registro no discrimina los motivos de exclusión de los 122 registros ni de la falta de recuperación de los 12 informes.

3.2. Características de los estudios incluidos

Los siete estudios se publicaron entre 2020 y 2024: cuatro en 2020, dos en 2021 y uno en 2024. Tres se desarrollaron en Ecuador y cuatro en Colombia. Los participantes cursaban entre el tercero y el décimo año de educación general básica, o pertenecían a la primaria rural multigrado. En cuanto al diseño, hubo dos estudios que sus autores denominan cuasiexperimentales, aunque ninguno incluye grupo de comparación, uno descriptivo correlacional, uno de enfoque mixto, dos de carácter cualitativo o descriptivo con observación y una revisión documental. Esta variedad condiciona la comparabilidad de los resultados y justifica que la síntesis sea narrativa.

Seis estudios informaron el tamaño de la muestra, que fluctuó entre 13 y 40 participantes y sumó 154 en conjunto. En lo que respecta a Flórez-Aguirre y López-Ríos (2020), el trabajo no recoge una muestra porque es una revisión de literatura. Los datos de cada estudio se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los Estudios Incluidos.

Autoría y año	País	Diseño	Población y nivel	Variable o estrategia	Hallazgos principales
Gaona-Jiménez et al. (2024)	Ecuador	Cuasiexperimental con pretest y postest (declarado también no experimental)	30 estudiantes de tercer año de EGB, que eran la totalidad del curso	Juegos didácticos físicos y digitales	Mejora media de 2,43 puntos sobre 10; todos mejoraron y el 50 % ganó 3 puntos o más; diferencia informada como significativa (t de Student)
Mendoza (2021)	Colombia	Descriptivo con observación, notas de campo y encuestas	27 estudiantes de séptimo grado	Realidad aumentada en anatomía humana	Aceptación positiva y alto desempeño en las competencias evaluadas
Sanabria-Totaitive y Arango-Martínez (2021)	Colombia	Cualitativo, con estudio de casos como método de enseñanza	14 participantes de primaria rural multigrado	Estudio de casos sobre las aves	Actitudes de cuidado, enseñanza holística y formulación de preguntas
Flórez-Aguirre y López-Ríos (2020)	Colombia	Revisión documental, 2009 a 2018	No aplica; básica primaria	Imaginación y modelos mentales	Escasez de estudios en básica primaria; énfasis en lo biológico y la lectoescritura
Hernández et al. (2020)	Colombia	Mixto exploratorio con investigación-acción	13 estudiantes de noveno grado, de una población de 240	Bosque seco tropical como espacio de aprendizaje	Apropiación del 80,00 % (área procedimental) y del 85,58 % (área conceptual), sin base de cálculo especificada
Muñoz-Mejía et al. (2020)	Ecuador	Cuasiexperimental con pretest y postest	30 estudiantes de décimo año de EGB	Videojuegos	Media de 1,93 a 2,87 en una pregunta sobre calentamiento global, diferencia significativa (t de Student); 93,3 % dominó los contenidos
Pillaga et al. (2020)	Ecuador	Descriptivo correlacional, transversal, no experimental (encuesta)	40 estudiantes de octavo año de EGB	Aprendizaje basado en problemas con aula virtual	34 de 40 consideran que favorecería el aprendizaje; chi cuadrado de 9,57, inferior al valor crítico de 16,91

Nota. Fuente: Guerra (2026). EGB = educación general básica. Los diseños se consignan con la denominación que les dan los autores de cada estudio.

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

La tabla 1 muestra que las estrategias evaluadas se distribuyen en tres grupos: el aprendizaje basado en problemas y el estudio de casos, los videojuegos, la realidad aumentada y los juegos didácticos, y las propuestas que recuperan el entorno natural y la imaginación. Predominan las muestras pequeñas y los contextos de un solo centro o municipio. Por su parte, Pillaga et al. (2020) aplicaron una encuesta a los 40 estudiantes de octavo año de un colegio de Cañar, y 34 consideraron que el aprendizaje basado en problemas mediado por el aula virtual favorecería su aprendizaje; por ello, sus hallazgos corresponden a percepciones y no a efectos medidos tras una intervención.

3.3. Evaluación de la calidad de los estudios

La valoración descriptiva, resumida en la tabla 2, indica que la mayoría de los estudios declara el tamaño de su muestra y nombra los instrumentos utilizados, aunque con frecuencia sin detallar sus características. Solo tres estudios incorporaron una medición repetida, y ninguno incluyó un grupo de comparación. Tres informaron pruebas inferenciales: en una el estadístico no superó el valor crítico reportado y en las otras dos se contrastaron mediciones tomadas antes y después de la intervención, aunque en una de ellas los estadísticos informados no concuerdan con la mejora media registrada. El resto se apoya en estadística descriptiva, en observación o en el análisis cualitativo de la experiencia.

Tabla 2. Valoración Descriptiva de la Calidad del Reporte de los Estudios Incluidos.

Estudio	Comparación o medición repetida	Tamaño muestral declarado	Instrumentos descritos	Análisis inferencial	Base de la verificación
(Gaona-Jiménez et al., 2024)	Sí, sin grupo control	Sí	Parcial	Sí	Texto completo
(Mendoza, 2021)	No	Sí	Parcial	No	Texto completo
(Sanabria-Totaitive & Arango-Martínez, 2021)	No	Sí	Parcial	No aplica	Texto completo
(Flórez-Aguirre & López-Ríos, 2020)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Resumen y ficha del editor
(Hernández et al., 2020)	Sí, sin grupo control	Sí	Sí	No	Texto completo
(Muñoz-Mejía et al., 2020)	Sí, sin grupo control	Sí	Parcial	Sí	Texto completo
(Pillaga et al., 2020)	No	Sí	Sí	Sí	Texto completo

Nota. Fuente: Guerra (2026). En el estudio sobre juegos didácticos (Gaona-Jiménez et al., 2024), los estadísticos de la prueba t no concuerdan con la mejora media, y el diseño se declara a la vez cuasiexperimental y no experimental.

En la tabla 2, la categoría Parcial señala que el aspecto se menciona sin la precisión suficiente para reproducirlo, y No aplica indica que el criterio no corresponde al diseño del estudio, como ocurre con las pruebas inferenciales en un estudio cualitativo o en una revisión documental. La última columna precisa la base de la verificación de los datos: seis estudios se contrastaron con su texto completo, y el restante, una revisión documental, se apoyó en el resumen y en la ficha del editor, por lo que la precisión de su fila depende de lo que esos documentos informan.

La lectura conjunta de la tabla permite afirmar que el respaldo empírico es heterogéneo y, en general, limitado. La mayoría de los estudios ofrece descripciones de la experiencia, percepciones, resultados porcentuales o medias previas y posteriores sin prueba de contraste, que resultan útiles para caracterizar las estrategias, pero que no permiten atribuir con certeza los cambios observados a la intervención. La descripción de los instrumentos fue completa en solo dos de los seis estudios a los que corresponde este aspecto, y parcial en los otros cuatro, lo que limita la reproducibilidad de las mediciones.

3.4. Síntesis de resultados

La síntesis temática organizó los estudios en tres ejes, según la estrategia evaluada, como muestra la tabla 3. El primero reúne las metodologías activas centradas en problemas y casos, y el segundo agrupa los recursos tecnológicos y lúdicos. El tercero se nutre de la experiencia del estudiante con su territorio, representada por el bosque seco tropical, y de la imaginación como objeto de una revisión documental. Un estudio combinó una metodología activa con un aula virtual (Pillaga et al., 2020) y se asignó al primer eje por su estrategia principal, el aprendizaje basado en problemas. En la tabla 3, “bajo” designa un respaldo sin contraste entre mediciones previas y posteriores y “moderado”, uno con prueba de significación entre ellas, siempre sin grupo de comparación.

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

Tabla 3. Síntesis Temática de las Estrategias Didácticas y su Respaldo Empírico.

Eje temático	Estudios	Estrategias	Resultado predominante	Respaldo empírico
Metodologías activas centradas en problemas y casos	(Pillaga et al., 2020; Sanabria-Totaitive & Arango-Martínez, 2021)	Aprendizaje basado en problemas; estudio de casos	Percepciones favorables y actitudes de cuidado, con formulación de preguntas	Bajo: percepciones por encuesta y un estudio de caso cualitativo, sin comparación
Recursos tecnológicos y lúdicos	(Gaona-Jiménez et al., 2024; Mendoza, 2021; Muñoz-Mejía et al., 2020)	Juegos didácticos físicos y digitales; realidad aumentada; videojuegos	Mejora del dominio de contenidos y aceptación	Bajo a moderado: dos estudios con prueba de significación entre mediciones previas y posteriores y uno sin esa comparación; ninguno con grupo control
Entorno natural e imaginación	(Flórez-Aguirre & López-Ríos, 2020; Hernández et al., 2020)	Imaginación y modelos mentales; bosque seco tropical	Apropiación de conceptos y vacío de investigación en básica primaria	Bajo: estadística descriptiva y revisión documental

Nota. Fuente: Guerra (2026).

La tabla 3 resume esa agrupación y el respaldo de cada eje. En el primer eje, el estudio de casos aplicado en una escuela rural multigrado de Toca, Boyacá, con 14 participantes de primaria, promovió actitudes de cuidado hacia las aves, una enseñanza holística de las ciencias y la formulación de preguntas que motivan el análisis (Sanabria-Totaitive & Arango-Martínez, 2021). El aprendizaje basado en problemas se valoró de forma favorable en la encuesta descrita, aunque su implementación se presenta como una proyección y no como una intervención con resultados medidos (Pillaga et al., 2020).

En el segundo eje se ubican los estudios con mayor diversidad de recursos. Con los videojuegos, en la pregunta sobre calentamiento global la media pasó de 1,93 en el pretest a 2,87 en el postest en 30 estudiantes de décimo año de Cuenca; la diferencia fue estadísticamente significativa según la prueba t de Student, el 93,3 % dominó los contenidos requeridos y el bloque de actitudes hacia los videojuegos no mostró diferencias significativas (Muñoz-Mejía et al., 2020). La realidad aumentada, empleada para la anatomía humana con 27 estudiantes de séptimo grado en Lorica, Córdoba, obtuvo aceptación positiva y un alto desempeño en las competencias evaluadas, sin diseño previo y posterior ni prueba estadística (Mendoza, 2021).

Los juegos didácticos, físicos y digitales, se aplicaron en ciencias naturales con 30 estudiantes de tercer año de una unidad educativa de Espíndola, Loja, la totalidad del curso, de 7 y 8 años. La mejora media entre el pretest y el postest, calificados sobre 10 puntos, fue de 2,43; todos los estudiantes aumentaron su puntaje y la mitad ganó 3 puntos o más (Gaona-Jiménez et al., 2024). Sus autores informan una diferencia significativa según la prueba t de Student para muestras relacionadas ($p < 0,001$) y un mayor avance en quienes partieron de puntajes bajos.

El tercer eje incluye una propuesta que utilizó el bosque seco tropical como espacio de aprendizaje con 13 estudiantes de noveno grado de La Unión, Sucre, extraídos de una población de 240. A partir de un inventario de conocimientos previos y posteriores analizado con estadística descriptiva, el resumen consigna una apropiación del 80,00 %, cifra que en el cuerpo del texto corresponde al área procedimental (85,58 % en la conceptual y 87,18 % en la actitudinal), sin que se especifique la base de cálculo (Hernández et al., 2020). La revisión documental sobre imaginación y modelos mentales identificó escasez de estudios en la básica primaria y una orientación predominante hacia lo biológico y la lectoescritura (Flórez-Aguirre & López-Ríos, 2020).

Considerados en conjunto, los seis estudios empíricos reportan resultados o percepciones favorables, ya sea como mejoras en el aprendizaje, apropiación de conceptos, aceptación o actitudes. Sin embargo, solo dos de ellos respaldan esa valoración con una prueba de significación sobre mediciones previas y posteriores, y ninguno incluye un grupo de comparación. El séptimo estudio, de naturaleza documental, no evalúa una estrategia, pero se incluyó conforme al criterio para revisiones documentales y señala un vacío de investigación en los primeros niveles de escolaridad. Por esa heterogeneidad no se efectuó metaanálisis, y la síntesis se limitó a describir la dirección de los resultados y el respaldo que los sustenta.

Revista Scientific - Artículo de Revisión Sistemática - Arbitrado - Volumen 11, Edición Especial Número 3 - Mayo-Julio 2026 - pp. 243-258
pp. BA2016000002 - e-ISSN: 2542-2987 - ISNI: 0000 0004 6045 0361

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

4. Discusión

En conjunto, los resultados permiten responder, con cautela, a la pregunta formulada. Las estrategias se concentran en tres líneas, con mayor presencia de los recursos tecnológicos y lúdicos, que reúnen tres de los siete estudios, y el respaldo de los resultados favorables es débil, porque predominan las muestras pequeñas y las mediciones de percepción, y ningún estudio contrasta la estrategia con un método tradicional. Respecto del objetivo, la efectividad solo puede describirse como la dirección de los resultados reportados, y la pertinencia, como la aceptación y la motivación que los estudios informan.

En el eje de las metodologías activas, los hallazgos son compatibles con lo descrito en otros contextos latinoamericanos. Como describen Morado et al. (2025), el aprendizaje basado en proyectos, estrategia afín aunque no equivalente al aprendizaje basado en problemas, se vinculó con altos niveles de compromiso cognitivo, emocional y conductual y con una mayor comprensión de conceptos referida por el 85 % del estudiantado. Se trató de un estudio cualitativo de investigación-acción participativa, aplicado con 39 estudiantes de sexto a octavo grado de una escuela internacional de Costa Rica. En línea con Pillaga et al. (2020), esa convergencia refuerza la plausibilidad de las metodologías activas, aunque ambos estudios se apoyan en percepciones y no en una medición del aprendizaje con comparación.

La enseñanza basada en problemas y en casos se relaciona, además, con las estrategias que los docentes ya reconocen como parte de su práctica. La exploración de las estrategias docentes en la primaria de ciencias naturales y tecnología, con una aproximación cualitativa que incluyó a maestros y estudiantes, enumera un repertorio amplio de estrategias que los docentes aplican siguiendo su plan didáctico (Castillo, 2024). Del mismo modo, la aplicación de estrategias activas en séptimo grado se ha relacionado con una mayor participación y apropiación conceptual del estudiantado (Arce & Mejía, 2025).

La pertinencia de las estrategias, segundo componente del objetivo, se aborda en los estudios sobre todo mediante la aceptación y la motivación de los estudiantes. Esos indicadores son importantes porque condicionan la participación, pero no sustituyen la medición del aprendizaje. Que los estudiantes valoren favorablemente una estrategia suele considerarse una condición favorable para su uso sostenido, aunque no basta para afirmar que mejore el desempeño en ciencias naturales. Por esa razón, los resultados de percepción y de aceptación se interpretan en esta revisión como indicios de viabilidad de las estrategias, y no como prueba de su efectividad.

Los resultados medidos en los estudios se refieren sobre todo al dominio de contenidos conceptuales y a la apropiación de conceptos, y solo un estudio incorpora la formulación de preguntas como resultado (Sanabria-Totaitive & Arango-Martínez, 2021). Esa orientación contrasta con la debilidad en indagación que se ha constatado en estudiantes de octavo grado de Pasto, Colombia (Rosero & Torres, 2025) y con el énfasis que se pone en las competencias científicas como finalidad del área (Berry & Tapia-Gutiérrez, 2022). Es posible, en consecuencia, que las estrategias estudiadas mejoren el aprendizaje de conceptos sin que se haya comprobado su aporte a las competencias que se declaran como meta.

Por su diseño, destacan en el eje tecnológico y lúdico dos estudios, los únicos que contrastan con una prueba de significación las mediciones previas y posteriores (Gaona-Jiménez et al., 2024; Muñoz-Mejía et al., 2020). Sus resultados pueden contrastarse con un estudio cuasiexperimental con grupo de comparación, en el que estudiantes de tercer grado que trabajaron con la herramienta Wordwall alcanzaron una media final mayor que la de sus pares del grupo control, sin prueba inferencial (Contreras-Alvear et al., 2025). Esa comparación es solo contextual, pues el estudio con grupo de comparación no forma parte del corpus, y no permite concluir que los recursos lúdicos mejoren los resultados.

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

La comparación con revisiones previas matiza el panorama. La revisión de estudios empíricos sobre indagación concluye que esa estrategia favorece la comprensión conceptual y la motivación (Soledispa et al., 2024), una lectura más optimista que la que permite el corpus aquí examinado, donde el respaldo de los resultados es más débil. La diferencia podría deberse, al menos en parte, al alcance de cada revisión: mientras aquella se centra en una sola estrategia, la indagación, esta se restringe a la educación general básica de dos países y examina de forma explícita la solidez del respaldo.

Los antecedentes sobre estrategias mediadas por tecnología apuntan en la misma dirección, con matices. Se ha registrado una valoración favorable de la gamificación por docentes de octavo año, en un diseño no experimental con una población reducida (Balseca-Castellano et al., 2022), y, en décimo año, un estudio descriptivo con 32 estudiantes plantea los medios virtuales y las estrategias metacognitivas como favorables a la autonomía (Lozada et al., 2025). La encuesta aplicada a 69 estudiantes en educación básica superior muestra el interés por estas propuestas (Avelino & Garófalo, 2024).

No obstante, la significación estadística que refieren los dos estudios con contraste de mediciones debe leerse con prudencia. Cada uno trabajó con 30 estudiantes de una sola institución y sin grupo control, por lo que el aumento observado en las medias puede reflejar, además de la intervención, la maduración de los estudiantes o la familiaridad con el instrumento (Gaona-Jiménez et al., 2024; Muñoz-Mejía et al., 2020). Asimismo, una prueba de significación no informa por sí misma la magnitud del efecto, y el hecho de que el bloque de actitudes hacia los videojuegos no mostrara diferencias significativas obliga a no generalizar el resultado a todas las dimensiones evaluadas. Estas consideraciones no invalidan los hallazgos, pero justifican concederles un peso moderado en la síntesis, con mayor cautela en el caso de los juegos didácticos, como se expone a continuación.

Los juegos didácticos (Gaona-Jiménez et al., 2024) muestran las cautelas que exige el eje tecnológico y lúdico. La tabla de la prueba t consigna una diferencia de medias de −10,677 con 30 grados de libertad para 30 estudiantes, valores que no concuerdan con la mejora media de 2,43 puntos que el propio estudio informa en otra tabla, y el diseño se describe como cuasiexperimental y también como no experimental, sin grupo de comparación. Estas inconsistencias restan solidez a la significación informada y no permiten atribuir con certeza la mejora a la estrategia. Por ello, el aumento de las medias debe leerse como una descripción y no como evidencia de efecto, y el estudio no respalda la idea de que un recurso lúdico baste por sí solo para mejorar el aprendizaje.

La realidad aumentada ilustra una situación parecida. La experiencia de Lorica se complementa con un análisis de contenido que aborda esta tecnología desde el currículo del área (Urbina-López et al., 2024), enfoque que no sustituye la evidencia de aula. De igual modo, Cedeño et al. (2024) presentan como propuesta una estrategia con entorno Moodle para 35 estudiantes de educación básica superior. Por añadidura, Burbano (2024) diagnosticó el uso de herramientas TIC con cinco docentes y 50 estudiantes y diseñó seis estrategias metodológicas, y, de manera similar, Quijije-Tenorio y Bósquez-Barcenes (2025) investigaron la gamificación en octavo año mediante una encuesta a cinco docentes y una ficha de observación de estudiantes.

Un rasgo común a estos antecedentes, ajenos al corpus, es su escala reducida y su carácter de diagnóstico o propuesta más que de efecto medido. Esa escala limita la inferencia sobre el efecto sostenido de los recursos digitales y lúdicos. Una limitación equivalente afecta al segundo eje del corpus, que reúne la mayor diversidad de recursos y la evidencia más heterogénea, y condiciona la lectura de esas propuestas como alternativas comparables entre sí. El aula invertida (Díaz-Pinargo et al., 2024) ilustra el mismo vacío, pues el corpus de esta revisión no incluye estudios que comparen sus efectos con los de otras estrategias.

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

El tercer eje, que recupera el entorno natural, se alinea conceptualmente con un área cuyo objeto es la naturaleza. La apropiación de conceptos reportada para la estrategia con el bosque seco tropical, aunque sin base de cálculo especificada, guarda relación con el trabajo de campo que, en consonancia con Castro et al. (2025), puede diseñarse para estudiantes de educación básica media en contextos rurales y valorarse por sus efectos sobre el conocimiento y la actitud académica. En un contexto distinto, Álvarez-Durán (2025) encontró, en Chile, que los estudiantes de secundaria manifiestan un fuerte interés por metodologías que integren el aprendizaje en terreno y en contextos cotidianos, mientras que sus docentes recurren sobre todo a la observación, la experimentación, el método científico y el material concreto.

Entre las estrategias que la revisión sobre indagación menciona (Soledispa et al., 2024) figuran las preguntas que estimulan el razonamiento, la experimentación activa y el uso de modelos y simulaciones, lo que ofrece un marco al que podrían articularse las propuestas del tercer eje. Esa articulación es una posibilidad de trabajo y no un resultado de los estudios de ese eje, que se limitan a una propuesta de campo y a una revisión documental. Su valor para esta revisión es orientar la formulación de estrategias futuras, y no respaldar los resultados observados.

En el eje tecnológico, las condiciones del docente pueden influir en el resultado. A este respecto, Gaona-Jiménez et al. (2024) plantean en su introducción, sin medirla, que la falta de recursos y de capacitación docente limita la aplicación de las estrategias lúdicas, de modo que la preparación del profesorado puede condicionar el uso de la tecnología. Frente a ello, se ha propuesto incorporar el diseño de juegos en la formación inicial (Martín-Ferrer et al., 2022), y la evidencia chilena ya citada identifica una necesidad urgente de formación continua en didácticas específicas (Álvarez-Durán, 2025). Sin esa base, la adopción de estrategias innovadoras podría quedar en experiencias aisladas.

La concentración de los estudios en Ecuador y Colombia limita la extrapolación de los resultados, pero también aporta cierta coherencia contextual, ya que los trabajos comparten el idioma de instrucción. Con todo, las diferencias entre los niveles, la denominación de los grados y las condiciones de las instituciones, que van de contextos urbanos como Cuenca a una escuela rural multigrado en Toca, introducen una variabilidad que la síntesis narrativa no puede controlar y que debe tenerse presente al interpretar los patrones descritos.

En el plano teórico, las estrategias identificadas se asocian con una base constructivista, en la que el estudiante construye el conocimiento mediante la acción, la interacción y el contacto con el entorno. Ninguno de los siete estudios incluidos puso a prueba el mecanismo por el cual la estrategia produciría el cambio, de modo que los resultados no permiten distinguir qué componente la explica. Esa limitación impide refinar, a partir de los estudios incluidos, los modelos explicativos sobre el aprendizaje de las ciencias en la educación básica.

Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas. La selección de una estrategia debería considerar su adecuación a los objetivos de aprendizaje, los recursos disponibles y la preparación del docente, y no solo su novedad. Con diseños que incluyan comparación y medición repetida, la próxima generación de estudios podría estimar efectos y comparar estrategias entre sí, y añadir un seguimiento a mediano plazo. Esa lectura es coherente con la valoración del reporte, según la cual el respaldo depende más del diseño del estudio que de la novedad de la estrategia.

La comparación con el planteamiento inicial de la revisión obliga a precisar su alcance. La pregunta incluía la comparación con los métodos tradicionales, que ningún estudio incluido aborda de manera directa, y por esa razón las afirmaciones sobre efectividad se formulan como tendencias y no como efectos demostrados. Este reconocimiento no resta valor al conjunto de estrategias identificadas, que constituye un mapa útil de lo que se ha ensayado, pero sí advierte contra una lectura optimista que el diseño de los estudios no permite sostener.

Revista Scientific - Artículo de Revisión Sistemática - Arbitrado - Volumen 11, Edición Especial Número 3 - Mayo-Julio 2026 - pp. 243-258
pp. BA2016000002 - e-ISSN: 2542-2987 - ISNI: 0000 0004 6045 0361

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

4.1. Limitaciones

Esta revisión presenta limitaciones que condicionan la interpretación de sus resultados. El cribado y la extracción los realizó una sola revisora, sin verificación independiente, lo que aumenta el riesgo de errores. Además, el protocolo no se registró; la búsqueda concluyó en 2025, y la concentración del corpus en 2020-2021, con un único estudio de 2024, puede reflejar la cobertura de las bases y los criterios de acceso abierto y DOI. Tampoco se registraron los campos de búsqueda ni la eliminación de duplicados, lo que limita la replicación, y los estudios sustitutos se incorporaron tras la cuarta fase sin indicar su procedencia.

La búsqueda se limitó a dos bases de datos, a publicaciones desde 2020, al español y al inglés y a artículos de acceso abierto con revisión por pares. Esa delimitación pudo excluir estudios relevantes publicados en otras bases, en otros idiomas o en acceso restringido, así como literatura gris. La ecuación se formuló solo con términos en español, lo que pudo reducir la recuperación de estudios en inglés. En relación con Checa et al. (2025) y con dos estudios cuasiexperimentales con grupo de comparación (Contreras-Alvear et al., 2025; Moreira, 2024), la literatura complementaria incluye trabajos que, por su tema y diseño, podrían haber cumplido los criterios, lo que indica que la ecuación no recuperó toda la evidencia pertinente y que el corpus no la agota.

Por otra parte, no se evaluó el sesgo de publicación, y la heterogeneidad de diseños, instrumentos y variables de resultado impidió un metaanálisis. Se desconoce si alguno de los 12 informes no recuperados era elegible, lo que pudo afectar la composición del corpus. La valoración de la calidad fue descriptiva, sin instrumento estandarizado, y en uno de los siete estudios, una revisión documental, la verificación se limitó al resumen y a la ficha del editor. El corpus es pequeño, procede de dos países y reúne estudios con muestras reducidas, por lo que los resultados no se generalizan.

5. Conclusiones

En respuesta a la pregunta de investigación y al objetivo planteados, esta revisión sistemática permitió identificar y organizar las estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación general básica en estudios publicados desde 2020. Siete estudios cumplieron los criterios de elegibilidad, tres de Ecuador y cuatro de Colombia, y sus estrategias se agruparon en tres ejes: las metodologías activas centradas en problemas y casos, los recursos tecnológicos y lúdicos, y las propuestas que recuperan el entorno natural y la imaginación del estudiante.

En cuanto a los efectos sobre el aprendizaje científico, lo favorable de los resultados se concentra en el dominio de contenidos, la aceptación y las actitudes, y rara vez se acompaña de contrastes estadísticos: la diferencia entre mediciones previas y posteriores se sometió a prueba en solo dos estudios, y ninguno de los estudios incluidos dispuso de un grupo de comparación. La evidencia es, por tanto, limitada y heterogénea, y no permite afirmar que una estrategia supere a los métodos tradicionales.

Respecto de la pertinencia, los hallazgos sugieren que los estudios de recursos digitales y lúdicos reportan, en su mayoría, resultados favorables: aceptación positiva con la realidad aumentada (Mendoza, 2021) y mejoras de puntajes con los juegos didácticos (Gaona-Jiménez et al., 2024), aunque no de manera uniforme con los videojuegos (Muñoz-Mejía et al., 2020); y que su beneficio podría depender de la preparación del docente, aspecto que uno de los estudios incluidos menciona en su introducción sin medirlo. Las propuestas que se apoyan en el entorno natural se alinean conceptualmente con la naturaleza del área, y la imaginación aparece como un componente que la investigación en los primeros niveles escolares ha explorado poco.

Para la práctica docente, se recomienda seleccionar las estrategias según los objetivos de aprendizaje y el contexto, y valorar sus resultados en el aula con instrumentos adecuados. Las investigaciones

Revista Scientific - Artículo de Revisión Sistemática - Arbitrado - Volumen 11, Edición Especial Número 3 - Mayo-Julio 2026 - pp. 243-258
pp. BA2016000002 - e-ISSN: 2542-2987 - ISNI: 0000 0004 6045 0361

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

futuras requieren diseños comparativos con muestras mayores, mediciones antes y después, instrumentos descritos y análisis inferenciales completos, así como revisiones con protocolo registrado, doble cribado y evaluación del riesgo de sesgo. Estas recomendaciones derivan de las debilidades de diseño y de reporte del corpus, no de una comparación entre estrategias, que los datos no permiten.

La principal contribución de esta revisión consiste en haber sistematizado las estrategias ensayadas y en haber explicitado la solidez del respaldo de cada estudio mediante una valoración descriptiva. Ese ejercicio muestra que la acumulación de resultados favorables no equivale a evidencia sólida, y que la calidad del reporte es una condición para que la investigación educativa pueda orientar las decisiones didácticas con fundamento. Dicha valoración permitió identificar, a su vez, los aspectos del reporte más débiles, como la comparación, la medición repetida y el análisis inferencial.

Estas conclusiones deben leerse a la luz de las limitaciones señaladas: una sola revisora, dos bases de datos, la ausencia de un protocolo registrado y un corpus reducido. Por ello, los resultados constituyen una síntesis provisional, que debería actualizarse cuando se disponga de estudios con mejor diseño y de una revisión con doble cribado. La evidencia disponible orienta la elección de estrategias, pero todavía no basta para establecer su efectividad comparada, y consolidarla exigirá investigaciones con diseños comparativos que permitan apoyar las decisiones didácticas en las aulas de educación general básica.

6. Referencias

Aguirregabiria, F. J., & García-Olalla, A. (2022). Los maestros de educación primaria en formación y las ciencias naturales: Experiencia previa, autopercepción y necesidades de formación. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 17*(2), 268–285. https://doi.org/10.14483/23464712.17374

Álvarez-Durán, E. (2025). Utilización de estrategias didácticas en ciencias naturales en contexto de post pandemia en el norte de Chile. *Revista Enfoques Educacionales, 22*(2), 292–310. https://doi.org/10.5354/2735-7279.2025.79917

Arce, G. J., & Mejía, A. F. (2025). Estrategias activas para fortalecer el aprendizaje significativo en ciencias naturales en educación básica. *Revista Ciencias de la Educación y el Deporte, 3*(2), 50–61. https://doi.org/10.70262/rced.v3i1.2025.78

Avelino, R. E., & Garófalo, R. N. (2024). Espacios innovadores para las ciencias naturales: La gamificación en la educación básica superior. *Mentor Revista de Investigación Educativa y Deportiva, 3*(9), 887–905. https://doi.org/10.56200/mried.v3i9.8568

Bagur, S., Rosselló, M. R., Paz, B., & Verger, S. (2021). El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 27*(1), Artículo 3. https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053

Balseca-Castellano, H. F., Moscoso-Bernal, S., & Erazo-Álvarez, J. C. (2022). Gamificación como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales en octavo año de educación básica. *MQRInvestigar, 6*(3), 1753–1773. https://doi.org/10.56048/mqr20225.6.3.2022.1753-1773

Barquero, W. G. (2022). Análisis de Prisma como metodología para revisión sistemática: Una aproximación general. *Saúde em Redes, 8*(sup1), 339–360. https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360

Berry, S., & Tapia-Gutiérrez, O. M. (2022). Competencias científicas en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Portal de la Ciencia, 3*(1), 13–26. https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i1.307

Burbano, J. A. (2024). Estrategias metodológicas para el uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes de educación básica. *SATHIRI, 19*(2), 88–103. https://doi.org/10.32645/13906925.1282

Castillo, E. R. (2024). Estrategias docentes para potenciar el aprendizaje de ciencias naturales y tecnología en la educación primaria. *Revista Científica Internacional, 7*(1), 252–268. https://doi.org/10.46734/revcientifica.v7i1.95

Castro, N. N., Espín, M. A., & Satan, J. R. (2025). Trabajo de campo como estrategia didáctica para el aprendizaje de ciencias naturales en educación básica media en contextos rurales. *Arandu UTIC, 12*(4), 3616–3636. https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1784

Cedeño, A. P., Cevallos, K. K., Marcillo, Y. D. R., & Solórzano, D. T. (2024). Estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los estudiantes de la educación básica superior en la Unidad Unidad Educativa Atenas. *Revista Cognosis, 9*(2), 181–192. https://doi.org/10.33936/cognosis.v9i2.6496

Checa, E. C., Vásquez, V. B., Reinoso, M. C., & Proaño, A. L. (2025). Estrategias de enseñanza activa

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

para la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Revista Ciencia Innovadora, 3*(3), 1–13. https://doi.org/10.64422/rci.v3n3.2025.62

Contreras-Alvear, I. E., Maridueña-Loor, M. P., & Massuh-Villavicencio, C. M. (2025). Gamificación con Wordwall: Aprendizaje significativo en ciencias naturales en la educación básica. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación, 13*(2), 35–44. https://doi.org/10.26423/a4mnfh56

Díaz-Pinargo, B. I., Comina-Fonseca, H. S., & Vergel-de Salazar, E. E. (2024). Aula invertida: Metodología para potenciar el aprendizaje significativo en ciencias naturales en educación general básica. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa, 3*(3), 11–25. https://doi.org/10.62697/rmiie.v3i3.103

Flórez-Aguirre, C., & López-Ríos, S. Y. (2020). La imaginación y la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria. *Uni-pluriversidad, 20*(1), e2020108. https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.1.09

Gaona-Jiménez, J. M., Becerra-García, E. B., Ordoñez-Viera, E. S., & Cabezas-Bastidas, S. M. (2024). El juego como estrategia didáctica para el logro de aprendizajes significativos en ciencias naturales en tercer año de educación básica. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria, 2*(3), 1–13. https://doi.org/10.53877/803eey98

García-Carmona, A. (2025). Homeopatización de la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria. *Ensayos. Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 40*(1), 53–67. https://doi.org/10.18239/ensayos.v40i1.3580

Hernández, R. D., Rodríguez, E. R., & Barón, S. J. (2020). El entorno natural como espacio de aprendizaje y estrategia pedagógica en la escuela rural. Fortalecimiento de las competencias de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes del grado 9° en el municipio de La Unión–Sucre Colombia. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 13*(25), 29–41. https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1491

Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., ... Welch, V. A. (Eds.). (2024). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (versión 6.5). Cochrane.

Lara, A. R., León, A. G., Flores, J. T., & Untuña, V. P. (2023). Las estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en pro de ODS. *Tesla Revista Científica, 3*(2), e244. https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e244

Lozada, M. E., Rodríguez, P. A., Suárez, G., & Vergel, E. E. (2025). El rol del docente en el desempeño académico de ciencias naturales en los estudiantes de décimo año de educación básica. *AlfaPublicaciones, 7*(3.1), 89–111. https://doi.org/10.33262/ap.v7i3.1.644

Martín-Ferrer, L., Amat, A., & Espinet, M. (2022). Aprender a diseñar juegos para la enseñanza de las ciencias en la formación inicial de maestras y maestros en educación primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 19*(3), Artículo 3601. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3601

Mendoza, C. A. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima, 35*, 67–85. https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302

Morado, M. F., Melo, A. E., & Jarman, A. (2025). Aprendizaje basado en proyectos para potenciar interés y comprensión en ciencias naturales en educación secundaria en Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación, 25*(2), 1–40. https://doi.org/10.15517/aie.v25i2.62326

Moreira, S. A. (2024). Minecraft as a teaching-learning environment for natural sciences: A quasi-experimental case study. *Metaverse Basic and Applied Research, 3*, Article 132. https://doi.org/10.56294/mr2024132

Muñoz-Mejía, S. A., García-Herrera, D. G., Guevara-Vizcaíno, C. F., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Videojuegos como estrategia didáctica en la asignatura de ciencias naturales. *Episteme Koinonia, 3*(1), 97–116. https://doi.org/10.35381/e.k.v3i1.994

Pabón, C. A. (2021). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Un análisis del contexto de educación básica primaria. *Revista Boletín Redipe, 10*(10), 223–236. https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1481

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Paladines-Condoy, J. J., Fernández-Fernández, E. J., & Espinoza-Freire, E. E. (2021). Exigencias didácticas de la actividad práctico-experimental en las ciencias naturales. *Revista Transdiciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos, 1*(2), 57–66. https://doi.org/10.58594/rtest.v1i2.18

Peñaloza, K., Lozado, D., & Chuva, J. (2024). Recursos didácticos para la enseñanza de ciencias naturales en tercer año de educación general básica. *Mamakuna*, (22), 37–47. https://doi.org/10.70141/mamakuna.22.882

Pérgola, M., & Pérez, G. (2023). La reflexión en la práctica docente en la enseñanza de ciencias naturales en primaria. Un estudio desde la didáctica de las ciencias naturales. *Revista de Educación en Biología, 26*(2), 6–23. https://doi.org/10.59524/2344-9225.v26.n2.40014

Pillaga, L., Garcia-Herrera, D. G., Cárdenas-Cordero, N. M., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje basado en problemas una estrategia de enseñanza en la asignatura de ciencias naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5*(1),

Revista Scientific - Artículo de Revisión Sistemática - Arbitrado - Volumen 11, Edición Especial Número 3 - Mayo-Julio 2026 - pp. 243-258
pp. BA2016000002 - e-ISSN: 2542-2987 - ISNI: 0000 0004 6045 0361

DOI: https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e3.14.243-258
OAI-PMH: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/oai

351–369. https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.787

Pinenla-Palaguaray, J. C., Gómez-Tuguminago, E. J., Gómez-Gómez, C. L., & Nasimba-Quinga, M. R. (2025). Estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. *RICEd: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 3*(6), 120–134. https://doi.org/10.53877/zj617p63

Quijije-Tenorio, K. G., & Bósquez-Barcenes, V. A. (2025). Gamificación como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje de ciencias naturales. *593 Digital Publisher CEIT, 10*(3), 1298–1312. https://doi.org/10.33386/593dp.2025.3.3200

Rosero, T. D. J., & Torres, J. A. (2025). Competencias científicas a través de los entornos de las ciencias naturales en estudiantes de educación básica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 17*(37), e3624. https://doi.org/10.22430/21457778.3624

Sanabria-Totaitive, I. A., & Arango-Martínez, A. V. (2021). El método de estudio de casos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Praxis & Saber, 12*(31), e11426. https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11426

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

Soledispa, P. L., Puga, M., Chávez, V. A., & Maldonado, M. V. (2024). Enseñanza de las ciencias naturales a través de la indagación: Estrategias efectivas y resultados de aprendizaje en el aula. *Revista Social Fronteriza, 4*(3), e43307. https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)307

Urbina-López, M. D. L. A., Endara-Estévez, M. G., Toapanta-Mendoza, A. P., Guaras-Pinango, M. P., & Quinchiguango-Jitala, J. L. (2024). El uso de realidad aumentada en la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Revista Científica Retos de la Ciencia, 1*(4), 224–238. https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.18

Reseña biográfica de la autora

Shirley Elizabeth Katterine Guerra Menoscal | eguerrame10@ucvvirtual.edu.pe

Es docente con doce años de experiencia en instituciones educativas privadas y públicas. Es magíster en Educación, cursa un doctorado en Educación y mantiene afiliación con la Universidad César Vallejo (UCV), Piura, Perú. Sus intereses de investigación se centran en la calidad educativa, la innovación pedagógica y el desarrollo integral de los estudiantes. Es coautora del libro “Lo que todo investigador debe saber o conocer” (2023).

Declaraciones de la autora

Contribución de la autora (Taxonomía CRediT). Shirley Elizabeth Katterine Guerra Menoscal: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición.

Financiamiento. Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses. La autora declara no tener conflicto de intereses.

Declaración de disponibilidad de datos. Los datos extraídos de los estudios incluidos están disponibles bajo solicitud a la autora, mediante el correo electrónico de correspondencia indicado en este artículo (eguerrame10@ucvvirtual.edu.pe). La revisión no se registró en PROSPERO ni en otra plataforma de protocolos.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial. La autora declara que no utilizó herramientas de inteligencia artificial generativa en la búsqueda, el cribado, la extracción ni la síntesis de los estudios. Se empleó Claude (Anthropic) únicamente como apoyo para revisar la redacción y verificar que las citas y las referencias se ajustaran a las normas APA, 7.ª edición. La autora asume la responsabilidad de todo el contenido.

Aprobación ética y consentimiento informado. Esta revisión sistemática no requirió aprobación de un comité de ética por tratarse del análisis de estudios previamente publicados.

El contenido de este manuscrito se difunde bajo una Licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional