

Science as a bridge to scientific knowledge: literature review

La ciencia como puente hacia el conocimiento científico: revisión de literatura

Aaron Samuel Bracho Mosquera¹ , Nancy Rosillo Suárez² , Rafael Romero-Carazas³ , Juan Richar Villacorta Guzmán³ , Rita Liss Ramos Perez¹ , Rene Isaac Bracho Rivera¹ , Milagros Andrea Bracho Rivera¹ , Cynthia Michel Olguín-Martínez⁴ , Denisse Viridiana Velarde-Osuna⁴ , Daniel Omar Nieves-Lizárraga⁴ , María Teresa De Jesús De La Paz Rosales⁴ , Rogelio Buelna-Sánchez⁴ , Mario Pedro Rodríguez Vásquez⁵ , Bertha Silvana Vera Barrios⁶ , Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas⁷ , César Carbache Mora⁷ , Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez⁸ , Amarelys Román-Mireles⁹ , José Gregorio Mora-Barajas¹⁰ 

¹Universidad de Panamá, Panamá.

²Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

³Escuela Militar de Ingeniería, Bolivia.

⁴Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

⁵Universidad de Brasilia, Brasil.

⁶Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

⁷Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

⁸Universidad Católica Andrés Bello, Gerencia y Evaluación Educativa, Venezuela.

⁹Universidad de Carabobo, Venezuela.

¹⁰Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre. Barquisimeto, Venezuela.

Cite as

Bracho Mosquera AS, Rosillo Suárez N, Romero-Carazas R, Villacorta Guzmán JR, Rita Liss Ramos Perez RL, Bracho Rivera RI, Bracho Rivera MA, et al. Science as a bridge to scientific knowledge: literature review. SAP Multidisciplinary Open. 2023; 1:20. <https://doi.org/10.62486/mo202320>

Publication History

Submitted: 04-08-2023

Revised: 07-10-2023

Accepted: 20-12-2023

Published: 21-12-2023

Corresponding Author

Aaron Samuel Bracho Mosquera 

ABSTRACT

Science is practical and originates applicable knowledge that benefits humanity. The objective of this study was to analyze science as a bridge to scientific knowledge. A bibliographic review was conducted, the technique used was content analysis, fifteen articles (n=15) were chosen from the main databases, such as Scopus, Scielo and Web of Science, following the specified inclusion/exclusion criteria. The bibliographic analysis provided insight into perspectives on the transformation of data into information, combined with abstract reasoning to generate knowledge. It is concluded that science plays a crucial role in human progress, since it allows us to solve problems using various methods, which serve as a basis for new forms of research and social and technological development.

Keywords: Science; Scientific Knowledge; Teaching; Learning.

RESUMEN

La ciencia es práctica y origina conocimientos aplicables que favorecen a la humanidad. El objetivo del presente estudio fue analizar la ciencia como puente hacia el conocimiento científico. Se realizó una revisión bibliográfica, la técnica utilizada fue el análisis de contenido, se eligieron quince artículos (n=15) de las principales bases de datos, como Scopus, Scielo y Web of Science, siguiendo los criterios de inclusión/exclusión especificados. El análisis bibliográfico permitió comprender las perspectivas sobre la transformación de los datos en información, combinado con el razonamiento abstracto para generar conocimientos. Se concluye que la ciencia desempeña un papel crucial en el progreso humano, ya que nos permite resolver problemas utilizando diversos métodos, estos sirven de base a nuevas formas de investigar y al desarrollo social y tecnológico.

Palabras clave: Ciencia; Conocimiento Científico; Enseñanza; Aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

El rol fundamental de la ciencia no es más que el avance del conocimiento científico en relación con los fenómenos del mundo natural en el que viven las personas.⁽¹⁾ A partir de este conjunto de conocimientos pueden desarrollarse métodos, tecnologías y servicios.⁽²⁾ Por ende, es un procedimiento científico para investigar pruebas concretas, con el fin de encontrar formas de innovar y mejorar los servicios accesibles a la sociedad a nivel técnico.⁽³⁾

En este contexto, la expansión del conocimiento científico a lo largo del tiempo indica que la ciencia es un proceso en constante evolución.⁽⁴⁾ En ese sentido, el razonamiento, la observación y la experimentación sistemática de los hechos son los medios principales por las que la ciencia obtiene nueva información, lo cual, ha contribuido en gran medida al desarrollo de la sociedad.^(5,6)

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la investigación científica allana el camino para el progreso de la sociedad, y que la educación es su base. Por consiguiente, para formar estudiantes curiosos y dispuestos a aprender cosas nuevas, es importante eliminar los obstáculos.⁽⁷⁾ De esta manera, aunque la mayoría de la gente tiene una comprensión básica de lo que es la ciencia y cómo funciona, una educación científica y tecnológica es esencial para la sociedad actual, los docentes son responsables de desarrollar prácticas pedagógicas eficaces, que apoyen el crecimiento de los estudiantes en áreas como el razonamiento, el pensamiento crítico, la observación y la capacidad de abstraer nueva información, permitiendo a los estudiantes convertirse en individuos autosuficientes capaces de desenvolverse en todas las etapas de la vida.⁽⁸⁾

En ese orden de ideas, se puede argumentar que sin la ciencia no habría sido posible la evolución; por lo tanto, esta disciplina es fundamental para la comprensión humana, es una realidad que no es ni estática ni absoluta, y sus hallazgos servirán de base para métodos de estudio futuros.⁽⁹⁾ Por tal razón, es esencial reconocer su valor, ya que constituye la base para desarrollar nuevos conocimientos científicos en colaboración con la sociedad.⁽¹⁰⁾

En todo caso, la ciencia nos permite comprender y describir el mundo que nos rodea, gracias a ella, los estudiantes pueden adquirir conocimientos, formar ideas, establecer conexiones, crear modelos y, finalmente, enfrentarse a lo desconocido.⁽¹¹⁾ Es decir, el conocimiento científico es el fundamento y el punto de llegada del aprendizaje de la ciencia. Partiendo de este contexto, el objetivo del presente estudio es analizar la ciencia como puente hacia el conocimiento científico.

MÉTODO

La base del estudio fue una revisión bibliográfica sobre un área de interés particular, recuperando todos los datos que cumplieran los criterios establecidos para orientar el objeto de la investigación científica.^(12,13) Para ello, se utilizó el análisis de contenido, una técnica que proporciona una narración estructurada de los enunciados de un sujeto, interpretando los resultados científicos con el propósito de ampliar la comprensión científica.⁽¹⁴⁾

Asimismo, se utilizó palabras clave como estrategia de búsqueda para extraer los datos más pertinentes de muchas bases de datos, entre ellas: a) Scopus, b) Web of Science – WoS y c) Scielo.⁽¹⁵⁾ De este modo se pudo identificar un total de 176 artículos, que posteriormente se redujeron utilizando criterios predeterminados de inclusión y exclusión.⁽¹⁶⁾ Estos se eligieron de la siguiente manera: a) publicaciones escritas en español o inglés; b) trabajos publicados en los últimos cinco años (2019-2023) c) artículos originales o revisiones, mientras que los trabajos excluidos fueron: a) disertaciones de grado, b) publicaciones que no estuvieran publicadas en inglés o español, y d) publicaciones que no estuvieran dentro del marco temporal especificado, como resultado se eligieron quince (15) publicaciones.

Asimismo, el contenido textual se normalizó y recopiló mediante el proceso de registro bibliográfico.⁽¹⁷⁾ Posteriormente, para dar respuesta a la pregunta de investigación, se revisaron los documentos. Una vez realizada la identificación, se implementó el método de clasificación propuesto por Chávez y Martínez,⁽¹⁸⁾ basado en la síntesis sistemática de los datos para integrar unidades de significado textual y categorías analíticas. Por último, se evaluaron los aspectos metodológicos y de calidad de los artículos elegidos para combinarlos con el fin de comparar el estudio del autor con la literatura y otras investigaciones desde una perspectiva analítica.⁽¹⁹⁾

DESARROLLO

Tras recopilar, analizar, evaluar y sintetizar la información, se seleccionaron quince publicaciones científicas para este estudio de revisión bibliográfica. Los trabajos incluidos en esta revisión se enumeran en la tabla 1, que también incluye información sobre los autores, títulos y años de publicación.

Tabla 1. Matriz de artículos considerados para la revisión

Año	Autor(es)	Título
2021	Salinas ⁽²⁰⁾	Revisión de estudios sobre metáforas conceptuales en ciencia y educación científica.
2021	Narváez & Montenegro ⁽²¹⁾	Didáctica de las Ciencias Naturales: Perspectivas desde la práctica docente y el conocimiento científico escolar.
2021	Dávila-Rodríguez ⁽²²⁾	Apropiación social del conocimiento científico y tecnológico. Un legado de sentidos.
2019	León-León & Zúñiga-Meléndez ⁽²³⁾	Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas.
2021	Arait et al. ⁽²⁴⁾	Integración del conocimiento científico y de la capacidad argumentativa en tomas de decisión sobre temas sociocientíficos.

2019	Sosa & Dávila ⁽²⁵⁾	La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas.
2020	De Hoyos ⁽²⁶⁾	El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento.
2019	Cantú-Martínez ⁽²⁷⁾	Ciencia y tecnología para un desarrollo perdurable.
2021	Hernández et al. ⁽²⁸⁾	Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios.
2022	Guirado et al. ⁽²⁹⁾	La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales
2020	Vallejo et al. ⁽³⁰⁾	Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud.
2021	Mosquera et al. ⁽³¹⁾	El conocimiento didáctico del contenido y su impacto en los conocimientos prácticos de los profesores de Ciencias y en la construcción de conocimientos científicos escolares.
2021	Quiroz-Tuarez & Zambrano-Montes ⁽³²⁾	La experimentación en las ciencias naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos.
2023	Domínguez et al. ⁽³³⁾	Del conocimiento a la competencia científica, un salto cuántico.
2023	Olivero & Umpierrez ⁽³⁴⁾	Aplicación de un repertorio de competencias científicas como herramienta de investigación, enseñanza y evaluación.

Después de revisar los artículos, se puede afirmar que la investigación se está desarrollando exponencialmente desde 2019. En consecuencia, es evidente que se trata de un tema de investigación de relevancia mundial en estos momentos. En estas evaluaciones, los años 2019 y 2021 destacan por tener el potencial de expansión con más investigaciones. De esta manera, se establece la discriminación teórica de los estudios condensados que se muestran en la tabla anterior.

DISCUSIÓN

En la actualidad, diversos estudiosos han considerado pertinente investigar el rol de la ciencia en el acceso al conocimiento. Al respecto, los estudios elegidos sirven de eslabón fundamental en la cadena de la comprensión de la ciencia como puente para el conocimiento científico.

Al respecto, Cantú-Martínez⁽²⁷⁾ manifiesta que cuando se invierte en investigación y tecnología, se accede a una reserva de conocimientos trascendentales que estimulan el auge económico de la sociedad. Además, su impacto en el desarrollo sostenible se limita a la creación de capacidades sociales que permiten demostrar autonomía socioeconómica para abordar problemáticas críticas. En ese sentido, según Aritz et al.⁽²⁴⁾ la comunidad científica y los profesionales de la enseñanza de las ciencias coinciden en que la educación científica necesita una renovación, en forma de conocimiento por competencias, donde la información científica se aplique a contextos distintos de su entorno de aprendizaje original.

Por otra parte, Sosa y Dávila⁽²⁵⁾ señalan que la gestión eficaz del conocimiento científico exige que tanto los educadores como sus estudiantes dominen la aplicación y el avance de herramientas tecnológicas que faciliten la adquisición de información científica, lo que a su vez mejora los métodos de enseñanza e inspira la creación de nueva información científica. De igual manera, León-León & Zúñiga-Meléndez⁽²³⁾ coinciden que la sociedad moderna exige constantemente al proceso educativo que se adapte a los diversos avances científicos y pedagógicos que se producen cada día, por lo cual el aprendizaje debe ser un objetivo permanente de la educación, especialmente en las disciplinas científicas.

En ese orden de ideas, Dávila-Rodríguez⁽²²⁾ manifiesta que el concepto de conocimiento abarca diversos aspectos y se refiere a múltiples instancias, y que durante los procedimientos de apropiación de los conocimientos técnicos y científicos, se combinan e integran varias formas de conocimiento. Asimismo, la enseñanza de las ciencias y la adquisición de conocimiento científico deben centrarse en problemas interdisciplinarios del mundo real.⁽²¹⁾

Del mismo modo, Vallejo et al.⁽³⁰⁾ señala que el estudio de las reglas, el conocimiento científico y el pensamiento racional se conoce como lógica, que es una poderosa herramienta de análisis, argumentación y prueba, ya que se basa en hechos y datos probables y es conocido por su precisión y exactitud. En ese sentido, la comprensión científica del universo no implica que siempre sea preferible una mayor especificidad, por el contrario, es el producto de un esfuerzo deliberado: una combinación de intervención cognitiva y experimental facilitada por un equipo de científicos.⁽³¹⁾

Por otra parte, Hernández et al.⁽²⁸⁾ señala que mejorar las propias capacidades analíticas y cognitivas aprendiendo cosas nuevas o analizando los datos recogidos mediante la investigación; ayuda en la difusión y el desarrollo del conocimiento científico. De igual manera, De Hoyos⁽²⁶⁾ manifiesta que la comprensión científica va más allá de la mera explicación de los hechos observados en términos de reglas y, en su lugar, trata de responder a la pregunta de por qué estos hechos se producen de esta manera concreta, llevando a los científicos a desempeñar el papel de filósofos. Asimismo, Quiroz-Tuarez y Zambrano-Montes⁽³²⁾ señalan que los docentes para apoyar el aprendizaje significativo y el desarrollo científico de sus estudiantes necesitan descubrir estrategias para adaptar las lecciones científicas a los niveles individuales de sus estudiantes.

Al respecto, Domínguez et al.⁽³³⁾ coinciden que mediante el estudio de la ciencia se puede alcanzar una competencia científica que haga avanzar nuestra comprensión de los fenómenos que nos rodean, además de servir como base del progreso económico, tecnológico y científico de una nación. Consecuentemente, la educación científica que busca formar miembros activos, críticos y participativos de la sociedad logra este objetivo enseñando a los estudiantes a resolver problemas, identificar y seleccionar pruebas, tomar decisiones y organizar la información en una estructura jerárquica, entre otras estrategias.⁽³⁴⁾

Por consiguiente, Guirado et al.⁽²⁹⁾ manifiesta que la enseñanza de las ciencias en las escuelas utiliza como referencia los conocimientos científicos existentes, entendiendo que los planes de estudios deben seguir siendo relativamente similares a los trabajos científicos originales. Finalmente, Salinas⁽²⁰⁾ afirma que el conocimiento científico es posible gracias al estudio de las ciencias, mediante la adquisición sistemática y rigurosa de hechos o acontecimientos a través de la observación, la experimentación y el análisis.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio bibliográfico demuestran que la investigación científica ayuda a avanzar en nuestra comprensión del mundo. En ese sentido, la aplicación del método científico es crucial para el avance tanto de la ciencia básica como de la aplicada. Asimismo, la ciencia desempeña un papel crucial en el progreso de la sociedad humana. Además, la mejora del nivel de vida de las personas se basa en los avances científicos, razón por la cual, las disciplinas de la medicina, la comunicación, la educación y la economía, entre otras, han evolucionado claramente en este sentido, aportando avances significativos en beneficio de la sociedad.

En síntesis, el método científico produce conocimientos científicos en constante evolución que han servido durante mucho tiempo como un recurso para la investigación humana frente a la curiosidad insaciable y las necesidades prácticas. Por tal motivo, es crucial incluir conceptos científicos desde una edad temprana, por lo tanto, no se puede desligar de la educación, utilizándose como principio guía en todos los ámbitos del conocimiento, tanto en teoría como en práctica, de acuerdo con el crecimiento cognitivo del estudiante.

Por último, pero no menos importante, tenemos que construir una sociedad fuerte que pueda resolver sus propios problemas, ser innovadora y tener en cuenta todo lo que la ciencia tiene que ofrecer, ya que ha mejorado la vida de las personas. Por tal motivo, se sugiere ampliar la investigación en diferentes campos de la ciencia para maximizar la comprensión en diversos campos de investigación.

FINANCIACIÓN

No existe financiación para el presente trabajo.

CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Aaron Samuel Bracho Mosquera, Nancy Rosillo Suárez, Rafael Romero-Carazas, Juan Richar Villacorta Guzmán, Rita Liss Ramos Perez, Rene Isaac Bracho Rivera, Milagros Andrea Bracho Rivera, Cynthia Michel Olguín-Martínez, Denisse Viridiana Velarde-Osuna, Daniel Omar Nieves-Lizárraga, María Teresa De Jesús De La Paz Rosales, Rogelio Buelna-Sánchez, Mario Pedro Rodríguez Vásquez, Bertha Silvana Vera Barrios, Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas, César Carbache Mora, Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez, Amarelys Román-Mireles, José Gregorio Mora-Barajas.

Investigación: Aaron Samuel Bracho Mosquera, Nancy Rosillo Suárez, Rafael Romero-Carazas, Juan Richar Villacorta Guzmán, Rita Liss Ramos Perez, Rene Isaac Bracho Rivera, Milagros Andrea Bracho Rivera, Cynthia Michel Olguín-Martínez, Denisse Viridiana Velarde-Osuna, Daniel Omar Nieves-Lizárraga, María Teresa De Jesús De La Paz Rosales, Rogelio Buelna-Sánchez, Mario Pedro Rodríguez Vásquez, Bertha Silvana Vera Barrios, Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas, César Carbache Mora, Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez, Amarelys Román-Mireles, José Gregorio Mora-Barajas.

Metodología: Aaron Samuel Bracho Mosquera, Nancy Rosillo Suárez, Rafael Romero-Carazas, Juan Richar Villacorta Guzmán, Rita Liss Ramos Perez, Rene Isaac Bracho Rivera, Milagros Andrea Bracho Rivera, Cynthia Michel Olguín-Martínez, Denisse Viridiana Velarde-Osuna, Daniel Omar Nieves-Lizárraga, María Teresa De Jesús De La Paz Rosales, Rogelio Buelna-Sánchez, Mario Pedro Rodríguez Vásquez, Bertha Silvana Vera Barrios, Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas, César Carbache Mora, Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez, Amarelys Román-Mireles, José Gregorio Mora-Barajas.

Administración del proyecto: Aaron Samuel Bracho Mosquera, Nancy Rosillo Suárez, Rafael Romero-Carazas, Juan Richar Villacorta Guzmán, Rita Liss Ramos Perez, Rene Isaac Bracho Rivera, Milagros Andrea Bracho Rivera, Cynthia Michel Olguín-Martínez, Denisse Viridiana Velarde-Osuna, Daniel Omar Nieves-Lizárraga, María Teresa De Jesús De La Paz Rosales, Rogelio Buelna-Sánchez, Mario Pedro Rodríguez Vásquez, Bertha Silvana Vera Barrios, Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas, César Carbache Mora, Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez, Amarelys Román-Mireles, José Gregorio Mora-Barajas.

Redacción-borrador original: Aaron Samuel Bracho Mosquera, Nancy Rosillo Suárez, Rafael Romero-Carazas, Juan Richar Villacorta Guzmán, Rita Liss Ramos Perez, Rene Isaac Bracho Rivera, Milagros Andrea Bracho Rivera, Cynthia Michel Olguín-Martínez, Denisse Viridiana Velarde-Osuna, Daniel Omar Nieves-Lizárraga, María Teresa De Jesús De La Paz Rosales, Rogelio Buelna-Sánchez, Mario Pedro Rodríguez Vásquez, Bertha Silvana Vera Barrios, Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas, César Carbache Mora, Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez, Amarelys Román-Mireles, José Gregorio Mora-Barajas.

Redacción-revisión y edición: Aaron Samuel Bracho Mosquera, Nancy Rosillo Suárez, Rafael Romero-Carazas, Juan Richar Villacorta Guzmán, Rita Liss Ramos Perez, Rene Isaac Bracho Rivera, Milagros Andrea Bracho Rivera, Cynthia Michel Olguín-Martínez, Denisse Viridiana Velarde-Osuna, Daniel Omar Nieves-Lizárraga, María Teresa De Jesús De La Paz Rosales, Rogelio Buelna-Sánchez, Mario Pedro Rodríguez Vásquez, Bertha Silvana Vera Barrios, Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas, César Carbache Mora, Aida Maygualida Rodríguez-Álvarez, Amarelys Román-Mireles, José Gregorio Mora-Barajas.

REFERENCIAS

1. Martínez S. Lo que pliega la colecta: conocimientos, científicos y especímenes para otras ciencias posibles. *Antipoda Rev Antropol Arqueol* 2020;31-56.
2. Pedroza-Zapata A, Silva-Flores M. Ecosistema Universitario de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento. *Magis Rev Int Investig En Educ* 2020;12:93-110.
3. De la Cruz H, Quiñones S, Guillén E, Aguado A. Actores involucrados en ciencia, tecnología e innovación. Una discusión necesaria. *Rev Venez Gerenc* 2021;26:333-44.
4. Perales Palacios F, Aguilera D. Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice Rev Educ Científica* 2020;4:1-15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5826>.
5. Lorca Noriega P. Manual de experimentación como apoyo didáctico en la enseñanza de las ciencias naturales a nivel de Educación Inicial. Mérito - *Rev Educ* 2020;2:32-41. <https://doi.org/10.33996/merito.v2i4.130>.
6. Román-Mireles A, Mora-Barajas JG. Actividades experimentales como estrategia didáctica para la enseñanza de la física en la educación secundaria. *Rev Latinoam Cienc Soc - Relacis* 2022;1:52-71.
7. Manassero-Mas M, Vázquez-Alonso A. Pensamiento científico y pensamiento crítico: competencias transversales para aprender. *Indagatio Didáctica* 2020;12:401-19.
8. Abadal E, Anglada L. Ciencia abierta: cómo han evolucionado la denominación y el concepto. *An Doc* 2020;23:1-11. <https://doi.org/10.6018/analesdoc.378171>.
9. Wongo E, Artigas W, Faustino A. La difusión de la ciencia en Angola a través de revistas científicas: una alternativa de mejoramiento del proceso investigativo. *Rev Gen Inf Doc* 2020;30:357-77. <https://doi.org/10.5209/rgid.72812>.
10. Correa C, Molina M, González J. Relaciones y conexiones de los procesos investigativos: perspectivas ecocomunicativas transdisciplinarias. Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2020.
11. Resende A, Bassoli F. Investigar para transformar: la actitud científica para cambiar el mundo que nos rodea. *Rev Educ En Biol* 2021;3:630-2.
12. Codina L. Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Rev ORL* 2020;11:139. <https://doi.org/10.14201/orl.22977>.
13. Sobrido M, Rumbo-Prieto J. La revisión sistemática: pluralidad de enfoques y metodologías. *Enferm Clínica* 2018;28:387-93. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.08.008>.
14. Berelson B. *Content Analysis in Communication Research*. 1952.
15. Granda J, García F, Callol L. Importancia de las palabras clave en las búsquedas bibliográficas. *Rev Esp Salud Pública* 2003;77:765-7. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272003000600010>.
16. Flick U. *Introducción a la investigación cualitativa*. 2nd ed. Madrid: 2012.
17. Casasola W. *La investigación documental para elaborar un ensayo académico*. Sist Bibl Univ Costa Rica 2014.
18. Chávez Z, Martínez H. Gestión del conocimiento, creatividad e innovación en la educación universitaria venezolana. *Negotium* 2021;16:5-17.
19. Okuda M, Gómez-Restrepo C. Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Rev Colomb Psiquiatr* 2005;34:118-24.
20. Salinas I. Revisión de estudios sobre metáforas conceptuales en ciencia y educación científica. *Pensam Educ* 2021;58:1-16.
21. Narváez M, Montenegro L. Didáctica de las Ciencias Naturales: Perspectivas desde la práctica docente y el conocimiento científico escolar. *Rev Bio-Grafía Escr Sobre Biol Su Enseñ* 2021:1-7.
22. Dávila-Rodríguez L. Apropiación social del conocimiento científico y tecnológico. Un legado de sentidos. *Trilogía Cienc*

Tecnol Soc 2021;12:116-36.

23. León-León G, Zúñiga-Meléndez A. Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas. *Rev Electrónica Educ* 2019;23:81-104.

24. Araith U, Begoña B, Gurutze M. Integración del conocimiento científico y de la capacidad argumentativa en tomas de decisión sobre temas sociocientíficos. *Rev Eureka Sobre Enseñ Divulg Las Cienc* 2021;18:101-21.

25. Sosa JA, Dávila DT. La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *Educ Cienc* 2019;605-24. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10275>.

26. De Hoyos S. El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento. *Rev Filos UIS* 2020;19:229-45.

27. Cantú-Martínez P. Ciencia y tecnología para un desarrollo perdurable. *Econ Soc* 2019;24:92-112.

28. Hernández I, Lay N, Herrera N, Rodríguez M. Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Rev Cienc Soc* 2021;27:242-55.

29. Guirado A, Gimenez Y, Mazzitelli C. La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación* 2022;31:197-214.

30. Vallejo L, Daher N, Rincón R. Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud. *Rev Cuba Educ Médica Super* 2020;34:e1606.

31. Mosquera C, Alonso M, García A, Marín A, Prada L, Rincón J, et al. El conocimiento didáctico del contenido y su impacto en los conocimientos prácticos de los profesores de Ciencias y en la construcción de conocimientos científicos escolares. *Rev Científica* 2021:45-62.

32. Quiroz-Tuarez S, Zambrano-Montes L. La experimentación en las ciencias naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos. *Rev Científica Multidiscip Arbitr Yachasun* 2021:2-15.

33. Domínguez M, Alarcón J, Fabre M. Del conocimiento a la competencia científica, un salto cuántico. *Rev Educ E Insp* 2023;67:1-45.

34. Olivero M, Umpierrez S. Aplicación de un repertorio de competencias científicas como herramienta de investigación, enseñanza y evaluación. *Holos* 2023;1:1-18.