

# Análisis de artículos concernientes al desarrollo de competencias investigativas en estudiantes. El Aprendizaje Basado en Problemas y en Proyectos como estrategias metodológicas



**Juan Manuel Daza López\***  
Universidad de la Salle  
Colombia  
jdaza52@unisalle.edu.co

## *Articles research concerning the development of research skills in students. Problem-Based and Project-Based Learning as Methodological Strategies*

Recibido: 23 de marzo de 2022 | Aprobado: 26 de mayo de 2022

### Resumen

El desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes es esencial en la formación de personas críticas y reflexivas que interpelan su contexto para contribuir a las necesidades o problemáticas del entorno, región, ciudad y país en el cual se desenvuelven. El presente estudio realiza un análisis de artículos concernientes al desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación secundaria, publicados en las bases de datos: Scopus, Web of Science, Dialnet, LARreferencia, EBSCOhost, Clasco, Redalyc, Springer, Sage Journals, y Ciencia Unisalle en comparación con los publicados en educación superior, con el fin de reflexionar sobre la necesidad de implementar las metodologías idóneas que propendan por el fortalecimiento de la investigación en los estudiantes. A través de una metodología cualitativa de carácter comparativo, se analizan 11 investigaciones para razonar sobre los procedimientos y metodologías que los fundamentan desde una perspectiva epistemológica y las conclusiones a las que llegan. Adicionalmente, se hace un recorrido por la legislación de algunos países latinoamericanos en torno al desarrollo de la investigación en estudiantes de educación básica para comparar sus efectos. Se observa en los artículos analizados una mayor inclinación por los métodos que utilizan como estrategias de aprendizaje, los basados en la resolución de problemas y la creación de proyectos como fundamento para la generación de competencias investigativas en los estudiantes. Como conclusión, se considera que los estudios que contribuyen al desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación secundaria en las bases de datos consultadas siguen siendo escasos en comparación con este mismo desarrollo en diferentes niveles universitarios, como el pregrado y el posgrado.

**Palabras clave:** Competencias investigativas; Metodologías de investigación; Aprendizaje Basado en Problemas; Aprendizaje Basado en Proyectos.

\* Licenciado en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Estudiante de Doctorado en Educación y Sociedad de la Universidad de la Salle. Para contactar al autor: jdaza52@unisalle.edu.co

## Abstract

*The research competences development in the secondary education graders is essential when educating critic and reflexive people who are interpellated by their context and who contribute to the environment, region, city and country's needs or problematics in which they operate. This study does an articles analysis concerned to the research competences development in secondary education graders, the articles are published in databases like Scopus, Web of Science, Dialnet, LAREferencia, EBSCOhost, Clasco, Redalyc, Springer, Sage Journals, and Ciencia Unisalle compared to the ones published in higher education, with the purpose of reflect on the necessity of implementing the suitable methodologies who prone to the research enhancement in students. Through a qualitative methodology with exploratory character, 11 research are compared to reflect on the procedures, methodologies and epistemologies that support them and the conclusions. In addition, a walkthrough of some Latin-American countries' legislation is made around the research development in secondary education to compare its effects. As a conclusion, it is observed, in the analyzed articles, a mayor inclination to the methods used like learning strategies based on problem solving and projects creation as the basis to build research competences in the students. Considering that the studies that contribute to the research competences development in students of higher education in the consulted data bases are still not enough compared to this same development in different university levels like undergraduate and postgraduate*

**Keywords:** *Research competences; research methodology; Problem-based Learning; Project-based Learning.*

## Introducción

El desarrollo de competencias investigativas es esencial en la formación de personas críticas y reflexivas que interpelan su contexto para contribuir a las necesidades o problemáticas del entorno, región, ciudad y país en el cual se desenvuelven. De acuerdo a las características del mundo actual, donde existe una conectividad global y los requerimientos son tan cambiantes, no es suficiente que la formación se centre en la adquisición de información, sino que demanda de personas que respondan a las habilidades del siglo XXI como lo menciona Reimers y Chung (2014). Estos investigadores resaltan la importancia de formar estudiantes con dominio tecnológico, habilidades orales y escritas, con capacidad de adaptación, creatividad e innovación para enfrentarse a problemas cotidianos y con un sentido de lo ético, de la crítica personal, la autorregulación y el profesionalismo.

Las situaciones que se evidenciaron a causa de la pandemia por el Covid 19, donde estudiantes y maestros se vieron enfrentados al ajuste de metodologías y estrategias para resolver los cambios generados por el cierre de los establecimientos

educativos, precisaron de creatividad, innovación, dominio tecnológico y capacidad de adaptación (Fernández y Vena, 2021). Por lo cual, todos los implicados en el proceso educativo, de manera abrupta, requirieron el abordaje tecnológico y una gran dosis de autorregulación para lograr los aprendizajes y competencias esperadas.

Lo anterior insta por procesos educativos reflexivos que contribuyan al perfeccionamiento de estas capacidades en los estudiantes desde la educación secundaria y, por ende, en las facultades de educación, base de la formación por excelencia de los futuros maestros, es en quienes recae la responsabilidad de orientar estas transformaciones en pro del desarrollo investigativo en sus educandos. Por tal motivo, este estudio analiza once artículos, seleccionados de diferentes bases de datos como Scopus, Web of Science, Dialnet, EBSCOhost y Redalyc, cuyos autores realizaron investigaciones concernientes a desarrollar competencias investigativas en estudiantes de educación básica y media en países como Colombia, Perú, Chile, España, Estados Unidos, Israel, Nueva Zelanda y Australia, con el fin de reflexionar sobre los procedimientos y metodologías que los fundamentan

desde una perspectiva epistemológica<sup>1</sup> y de esa manera ampliar los horizontes en busca de pensar un mejoramiento de la calidad educativa en el país y la región.

Emergen dos categorías principales de la revisión bibliográfica tendientes a implementar estrategias de aprendizaje, donde los estudiantes se involucren en su proceso, con actividades que estimulen su creatividad y la toma de decisiones como es el caso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Orientado en proyectos (AOP). Para los autores, la implementación de estas metodologías contribuye al desarrollo de competencias investigativas desde edades tempranas. En el primer caso, se realiza una exploración de los antecedentes y aportes del Aprendizaje Basado en Problemas a través de los estudios de Barrows H. (1986) y Morales y Landa (2004), en los que se destaca su alcance en la generación de pensamiento crítico y la adquisición de herramientas para que los estudiantes indaguen y contrasten información. En el segundo caso, se analizan los aportes del Aprendizaje Orientado en Proyectos bajo las concepciones de autores como Larmer y Mergendoller (2010) y Pujol (2017), quienes preponderan su importancia en el desarrollo de la creatividad, la comunicación y el trabajo en equipo.

Como objetivo adicional, se observa una brecha entre la legislación educativa de algunos países latinoamericanos en torno al desarrollo de la investigación en estudiantes de educación básica y media, en comparación con la producción académica y científica en cada uno de ellos. Por tanto, a continuación, presentamos las competencias investigativas en educación básica y media en el contexto latinoamericano; luego, nos enfocamos en la problemática de Colombia y, para cerrar el marco conceptual, fundamentamos las metodologías consideradas como las más eficaces para producir las competencias investigativas en los estudiantes. A seguidas, presentamos la metodología implementada en este estudio y los resultados del análisis de los artículos consultados para generar una comparación de la cantidad

de artículos publicados con las metodologías emergentes del estudio entre la educación superior y la educación secundaria. Finalmente, ofrecemos las conclusiones a las que nos lleva el estudio.

## Marco conceptual

### Competencias investigativas

Las competencias investigativas que un docente desarrolla en sus estudiantes están relacionadas con la concepción que el maestro tenga de la forma como se construye el conocimiento, según lo establece Hernández (2005). De tal manera, si en su concepción el saber se genera de manera empírica y como modelo experimental, hará énfasis en el método científico, en la recolección y análisis de datos para elaborar conclusiones de la hipótesis planteada, desarrollando competencias en sus estudiantes tendientes a predecir los comportamientos de las variables estudiadas y la capacidad de interpretar los datos obtenidos. Asimismo, si en su concepción epistemológica reconoce otras formas de hacer ciencia que abarquen planteamientos hermenéuticos o enfoques socio críticos, sus estudiantes desarrollarán una disposición de apertura para discutir sobre diferentes puntos de vista, otorgando capacidades reflexivas, reconociendo limitaciones y fortalezas.

Por otro lado, Hernández (2005) manifiesta que la importancia de trabajar competencias investigativas en estudiantes radica en ampliar su visión y horizonte reflexivo, así como mejorar las prácticas educativas por parte de los docentes. De acuerdo con estos planteamientos, define la competencia investigativa como: “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”. (Hernández, 2005, p.21). En su definición el autor resalta la importancia de tener un marco axiológico en la adquisición y generación de conocimiento, con el fin de implementarlos en pro de la sociedad.

<sup>1</sup> A partir de la comprensión del objetivo de la investigación, la perspectiva epistemológica se concibe como la manera de construir nuevo conocimiento, lo cual tiene implicaciones en la elección de la metodología y los procedimientos.

## Competencias investigativas en educación básica y media en el contexto latinoamericano

Desarrollar competencias investigativas en estudiantes de educación básica y media resulta de gran importancia en un contexto como el latinoamericano, donde la falta de inversión en investigación, desarrollo e innovación es constante en comparación con países denominados desarrollados (González et al., 2020, p.3), lo que implica una deficiencia notable en la formación escolar de este aspecto en particular. Es necesario que las facultades de educación enfatizen en la formación de maestros que contribuyan al desarrollo de competencias investigativas en sus estudiantes. Por tal motivo, se analizará la normatividad vigente en países como México, Chile, Perú y República Dominicana, siendo estos algunos de los que más publicaciones tienen sobre este tema en bases de datos como Dialnet, LAReferencia y EBSCOhost.

En este sentido, se observa cómo la ley de educación de cada uno de los países hace referencia a la importancia de desarrollar la investigación en sus estudiantes de educación básica. Ejemplo de esto es la Ley General de Educación (2019) en México que en el artículo 30 numeral IV, menciona el fomento de la investigación, la ciencia, tecnología e innovación en los planes y programas de estudio que son impartidos por la nación, lo que resalta la importancia de este desarrollo en su visión de educación. De igual manera, en Chile la Ley General de Educación (2009) en el artículo 29, correspondiente a los objetivos generales de la educación, señala la investigación científica como mecanismo para conocer y comprender fenómenos del mundo de manera responsable. En Perú la Ley General de Educación (2003) en el capítulo III, referente a la calidad de la educación, alude en sus artículos 13 y 21 la función del estado en promover la investigación e innovación en las instituciones públicas y privadas. No obstante, es una mirada más enfocada en la educación superior, que en la educación básica.

Por su parte, en Colombia desde el Ministerio de Educación Nacional se construyeron los estándares de competencias básicas, en áreas como matemáticas, lenguaje, ciencias naturales, ciencias sociales y ciudadanía, estipuladas en la Ley General de Educación (1994), los cuales

tienen como objetivo establecer el desarrollo de las capacidades necesarias para enfrentar los retos del mundo contemporáneo. Asimismo, los objetivos de la educación básica y media en sus artículos 20 y 30 instan por desarrollar las habilidades comunicativas y la incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional. Finalmente, en República Dominicana la Ley General de Educación (1997) en el artículo 8 literal g indica la necesidad de promover la investigación y conocimientos científicos en el país y los establece como parámetros de la calidad educativa en su artículo 59 literal e.

Lo anterior supone una brecha entre la legislación y su real aplicación o cobertura para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación básica, pertenecientes a las instituciones educativas latinoamericanas, que termina viéndose reflejada en la producción científica y publicación de conocimiento de cada uno de los países, a pesar que entre sus objetivos plantean la necesidad de desarrollar competencias investigativas para enfrentar los retos del mundo contemporáneo, debate que se ha dado en diferentes organizaciones internacionales como la Conferencia Mundial de Educación para Todos, realizada en 1990 y el Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, llevada a cabo en 1996, según lo expone Molano (2015) en su investigación. Analizar esto es de vital importancia ya que los fondos que se destinan en educación derivan directamente en la infraestructura de las instituciones, así como en los recursos didácticos y tecnológicos con los que cada una de ellas cuentan para mejoramiento de la calidad educativa, tal como lo establece Murillo y Román (2011).

**Tabla 1.**  
*Ley General de Educación de países latinoamericanos*

País	Ley	Niveles educativos
México	Ley General de Educación Nueva Ley DOF 30-09-2019	Educación básica, media superior y superior. La básica está compuesta por el nivel inicial, preescolar, primaria y secundaria. La media superior por los niveles de profesional técnico bachiller. La superior está compuesta por la licenciatura, la especialidad, la maestría y el doctorado.

País	Ley	Niveles educativos
Chile	Ley General de Educación 20370 12/07/2009 2019 ley 21164	La educación formal o regular está organizada en cuatro niveles: parvularia, básica, media y superior.
Perú	Ley General de Educación 28044 2003	El Sistema Educativo comprende las siguientes etapas: Educación Básica destinada a favorecer el desarrollo integral del estudiante. Educación Superior destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos.
Colombia	Ley General de Educación 1994	El preescolar que comprende mínimo un grado obligatorio. La educación básica con una duración de nueve 9 grados que se desarrolla en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco 5 grados y la educación básica secundaria de cuatro 4 grados. La educación media con una duración de dos 2 grados.
República Dominicana	Ley General de Educación 66-97 1997	Educación Pre Primaria, Primaria y Secundaria.

### Metodologías que favorecen el desarrollo de competencias investigativas

Una iniciativa educativa que prioriza el desarrollo de competencias investigativas implica un proceso de enseñanza aprendizaje tendiente a crear situaciones donde los estudiantes puedan poner en práctica sus habilidades y destrezas con el fin de resolver en contexto dichas problemáticas como lo menciona Rabanal et al. (2020). Lo anterior requiere de docentes reflexivos que incorporen en sus metodologías estrategias de enseñanza para la adquisición de saberes y desarrollo de estas competencias (Hernández et al., 2021). De esta manera, los estudiantes asumen roles activos aplicando conocimientos, experiencias y extrapolando teorías a la práctica, en trabajos cooperativos que promueven el desarrollo investigativo como alude Vallet-Bellmunt et al. (2017).

El análisis realizado en la revisión de los artículos sobre el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación básica y media develó dos grandes categorías que priorizan los

autores como estrategias metodológicas para la implementación en sus prácticas educativas. La primera denominada Aprendizaje Basado en Problemas y la segunda Aprendizaje Orientado en Proyectos. Estas propuestas resaltan el trabajo en equipo, la creatividad, la capacidad de adaptación, el pensamiento crítico y la alfabetización tecnológica.

### Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Esta metodología de enseñanza tuvo sus inicios en la década de los 60' s en el área de la medicina, según lo expresa Barrows (1996) cuando un grupo de profesores de la Universidad de McMaster en Canadá evidenció una problemática que se venía presentando en la formación de los nuevos médicos. A la fecha esta metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Problem Based Learning, PBL) ha sido implementada por universidades de todo el mundo y su incorporación en el campo educativo ha trascendido a otras áreas del conocimiento e, incluso, en la formación de estudiantes de educación básica secundaria, aunque con menor escala que en la educación superior.

La relevancia de esta metodología radica en la posibilidad del sujeto para establecer diferentes tipos de relaciones entre el conocimiento nuevo y la estructura cognoscitiva existente, que se da a partir de situaciones cotidianas donde se pueden aplicar soluciones en problemas contextuales como lo declaran Hernández y Moreno (2021). También estimula el trabajo cooperativo asumiendo responsabilidades y reconociendo las fortalezas propias y las de los demás. La importancia que juega el papel del docente es la de mediador o guía para que el estudiante construya su propia voz, a través del análisis de las situaciones planteadas y el proceso realizado para llegar a posibles soluciones desde sus potencialidades y contribuciones.

En un mundo tan cambiante como el que vivimos en la actualidad, se requiere de nuevas formas de enseñar, que preparen a los estudiantes a nuevos retos y necesidades que evolucionan de manera vertiginosa. En este sentido, Reimers y Chung (2014) destacan como prioridad el desarrollo de la creatividad, la curiosidad intelectual, la alfabetización tecnológica, la toma de decisiones y la resolución de

problemas como estrategias para la formación de estudiantes dadas las necesidades presentes en el siglo XXI. De tal manera, es necesario considerar la importancia de esta metodología para la generación de estas habilidades.

Para Barrows (1986) el Aprendizaje Basado en Problemas se define como: “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Barrows, 1986, p. 484). En esta definición se resalta la posibilidad del estudiante, no solo de generar un nuevo conocimiento, sino además de poder articularlo con los conocimientos previos a nuevas situaciones que requieran de su implementación. Lo anterior nos conduce necesariamente al concepto de aprendizaje significativo trabajado por Ausubel (1983), cuando expresa que un concepto o idea puede ser adquirido de manera significativa, en la medida que la nueva información se conecte con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva del estudiante. No se trata de una simple asociación, se requiere que adquieran significado, de tal forma que se puedan establecer relaciones y diferencias con la estructura de conocimiento.

Morales y Landa (2004) contribuyen a resaltar la importancia del Aprendizaje Basado en Problemas cuando expresan su significación en la adquisición de herramientas de indagación, en el desarrollo del pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos. Lo anterior permite hacer una extrapolación de la enseñanza para la comprensión trabajada por Perkins (1991) en la que define que comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe, lo que implica el uso del conocimiento adquirido de maneras novedosas y de allí su viable asociación con la posibilidad de resolver un problema.

La psicología cognitiva aporta una base teórica para comprender de mejor forma el Aprendizaje Basado en Problemas, tal como lo menciona Morales y Landa (2004). Según los autores, el aprendizaje es un proceso de construcción de nuevo conocimiento en el cual se pueden establecer tres principios: el primero, un proceso de construcción donde el conocimiento se percibe como una estructura de redes de conceptos relacionados, es decir, una

persona alcanza el aprendizaje cuando la nueva información se acopla a las redes existentes. Lo anterior se aleja de las concepciones de aprendizaje como técnicas de memorización, donde la repetición es la protagonista y el proceso educativo se traduce en prácticas que llenan las mentes de los estudiantes con la mayor cantidad de información posible.

El segundo principio se refiere a la relación existente entre el aprendizaje y el proceso cognitivo denominado metacognición, el cual implica que el propio estudiante monitoree su conducta de aprendizaje, siendo consciente de sus estrategias y procedimientos a la hora de resolver problemas para identificar fortalezas y aspectos de mejora en su proceso de resolución. Lo anterior, según Morales y Landa (2004), se puede generar a través de actividades que promuevan la elaboración de nuevas ideas y la reflexión a partir de preguntas que cuestionen los procedimientos implementados y desarrollen un pensamiento crítico.

Finalmente, se debe tener en cuenta los factores sociales y contextuales en relación con el aprendizaje, en donde las situaciones planteadas representen o tengan un significado para los estudiantes y de esa manera puedan implicarse en la búsqueda de soluciones. Lo anterior ayuda a motivar a los estudiantes a involucrarse en el proceso de adquisición y aplicación de conocimiento. En este sentido, Morales y Landa (2004) resaltan la importancia del trabajo colaborativo, en el que la generación de conocimiento se contempla como una práctica grupal alejada del plano de lo individual y se requiere del punto de vista del otro para la consecución de las metas establecidas. El trabajo en equipo permite el desarrollo de la comunicación, clave para expresar ideas y exponer argumentos, así como la posibilidad de contrastar diferentes puntos de vista. Todo lo anterior también genera posibilidades para el desarrollo de valores como la responsabilidad y el respeto.

### Aprendizaje Orientado en Proyectos (AOP)

Según la investigación realizada por Pujol (2017), el uso de la palabra proyecto en educación puede ser rastreada en Italia alrededor del siglo XVI,

como herramienta educativa y de aprendizaje en el movimiento de educación arquitectónica clásico de la época. No obstante, el interés de este estudio es promover el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes y de esta manera reflexionar sobre la necesidad de implementar estrategias en la formación de los futuros maestros que propendan por el fortalecimiento de la investigación desde la educación secundaria.

Esta metodología es reconocida como el mecanismo para lograr que los estudiantes aprendieran de manera activa, involucrándose creativamente en el desarrollo de propuestas para el alcance de las metas establecidas. Está enmarcado en el paradigma constructivista y se enfoca en producir conocimiento a través de las experiencias e interacción de los estudiantes con el mundo. Al diseñar y llevar a cabo los proyectos estipulados que tengan importancia para ellos o el contexto en cual se desenvuelven, el aprendizaje que adquieren se vuelve más profundo, como lo afirman Larmer y Mergendoller (2010). Estos autores también resaltan que el Aprendizaje Orientado en Proyectos permite a los estudiantes generar competencias como el pensamiento crítico, la comunicación y la creatividad, mejorando el trabajo en equipo y afianzando destrezas para resolver problemas.

Existen vínculos muy marcados entre el Aprendizaje Orientado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas, pues en ambos se contribuye al desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes que están inmersos en estas metodologías. No obstante, se distancian, ya que desarrollar un proyecto supone la solución de diversas situaciones y no de un problema en específico.

En la siguiente tabla se condensarán algunas definiciones del Aprendizaje Basado en Proyectos de autores que han realizado investigaciones con esta categoría.

**Tabla 2.**  
*Definiciones de Aprendizaje Basado en Proyectos*

Autor e investigación realizada	Definición de Aprendizaje Basado en Proyectos
(Trujillo, 2016) Aprendizaje Basado en Proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria	Metodología que se fundamenta en el diseño, la construcción y elaboración de proyectos que respondan a las necesidades del contexto y permite a los estudiantes alcanzar y poner en práctica conocimientos y competencias esenciales en el siglo XXI.
(Jones et al., 1997) Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning	Cúmulo de actividades y tareas diseñadas por el docente que permite al estudiante resolver preguntas y solucionar problemas, diseñando y planificando proyectos en los cuales se destaca la toma de decisiones y los procesos de investigación. Genera el trabajo autónomo y culmina en la elaboración de un producto socializado ante la comunidad.
(Pujol, 2017) El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje por descubrimiento guiado como estrategias didácticas en Biología y Geología de 4o	Proceso cognitivo de rango superior basado en la participación del estudiante en la construcción de un proyecto de manera cooperativa y con la guía del docente, donde se formulan preguntas y se participa en procesos de indagación e investigación para la obtención de resultados y conclusiones.
(Larmer & Mergendoller, 2010) Essentials for Learning	Método de enseñanza que favorece la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes y desarrolla habilidades mediante procesos de investigación que culminan con la elaboración de un producto que responde a cuestionamientos auténticos y complejos.

## Metodología

Para identificar cómo se configuran los estudios relacionados con el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación secundaria<sup>2</sup>, se utilizó un abordaje metodológico cualitativo, con un enfoque comparativo, que abarcó investigaciones publicadas en diferentes bases de datos, las cuales fueron seleccionadas bajo los siguientes pasos:

- Se realizó una normalización de los términos utilizados para la indagación en los tesauros de la Unesco y Eric, con el objetivo de hacer uso apropiado de cada uno de los términos dentro de los parámetros establecidos por la disciplina que implementa el proceso investigativo. Las palabras que se buscaron fueron: Competencias investigativas, desarrollo de competencias y educación secundaria.
- Los resultados obtenidos de la normalización de términos se consolidaron en la tabla 3:

<sup>2</sup> En Colombia la educación secundaria o bachillerato está dividida en dos ciclos, denominados educación básica comprendida desde 6° hasta a 9° y educación media correspondiente a 10° y 11°.

**Tabla 3.***Normalización de términos*

Palabras buscadas	Resultados en español e inglés
Competencias investigativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades investigativas</li> <li>Research skills</li> </ul>
Desarrollo de competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de habilidades</li> <li>Skills development</li> </ul>
Educación secundaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enseñanza secundaria</li> <li>Lower secondary education</li> <li>Upper secondary education               <ul style="list-style-type: none"> <li>High schools</li> </ul> </li> <li>Secondary schools</li> </ul>

- Teniendo en cuenta la parametrización anterior, se utilizaron ecuaciones booleanas combinando los resultados y restringiendo áreas de conocimiento como la medicina, la enfermería e ingenierías, que se alejan de las intenciones investigativas del presente estudio, por estar en niveles de educación superior, pues aunque este nivel es relevante como parámetro de comparación, los fundamentos de las competencias investigativas deben ser caladas dentro de la estructura curricular de la educación secundaria. Es así como lo mencionado permite establecer límites al proceso de abordaje de las fuentes seleccionadas, buscando develar la realidad de la situación.
- Se seleccionaron 11 artículos (Ver Tabla 4) que cumplieran con los criterios de búsqueda, enmarcados dentro del desarrollo de competencias investigativas en los niveles de básica secundaria y media, como el periodo del proceso escolar que requiere este aspecto para generar coherencia con el paso a la educación superior.
- Se analizaron los estudios en cuanto a sus procedimientos, metodologías y perspectivas epistemológicas, para reflexionar sobre la forma de generar en los estudiantes de educación básica y media competencias investigativas, como una necesidad tangible en el proceso escolar que contribuirá de forma directa a la continuidad de esta competencia en el nivel superior.
- Para evidenciar la tendencia prioritaria en el campo de la educación sobre las metodologías emergentes del estudio en un plano comparativo entre los niveles de

educación secundaria y educación superior, se utilizó la base de datos Scopus, como insumo de verificación y establecimiento de resultados al respecto.

**Tabla 4.***Artículos seleccionados*

Investigación y Autor	Base de datos consultada, país del estudio y tipo de documento.	Metodología
Science Education Success in a Rural Australian School: Practices and Arrangements Contributing to High Senior Science Enrolments and Achievement in an Isolated Rural School. Murphy (2020) A1	Web of Science Australia Artículo	Mixto Modelo de triangulación
Desarrollo de Competencias Científicas a partir de una Estrategia Didáctica en estudiantes del grado 8A de la Institución Educativa Antonio Nariño de Montería Arroyo & Doria (2019) A2	Dialnet Colombia Artículo	Cualitativo Socio crítico Investigación acción
Effectiveness of the multidimensional curriculum model in developing higher-order thinking skills in elementary and secondary students. Vidergor (2018) A3	EBSCOhost Israel Artículo	Cuantitativo cuasiexperimental
El desarrollo de habilidades investigativas a partir de resolución de problemas. Las matemáticas y el estado nutricional de los estudiantes. Fernández et al (2017) A4	Scopus Colombia Artículo	Empírico analítico de nivel exploratorio
Ciudad Sostenible: un proyecto para integrar las materias científico-tecnológicas en Secundaria. Benjmeda & Romero (2017) A5	EBSCOhost España Artículo	No es explícito. Aplicó una secuencia didáctica.
From aspirations to practice: curriculum challenges for a new 'twenty-first-century' secondary school. McPhail (2016) A6	EBSCOhost Nueva Zelanda Artículo	Método cualitativo con enfoque exploratorio
Enseñanza De Líquenes Para La Formación De Competencias Científicas Investigativas. Soto Soto (2015) A7	Dialnet Colombia Artículo	Paradigma interpretativo
Flexibilidad curricular en la implementación de proyectos de investigación para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. El caso de NEPSO Chile. Willianson & Hidalgo (2015) A8	Redalyc Chile Artículo	Método cualitativo con enfoque exploratorio
Developing scientific literacy skills through interdisciplinary, technology-based global simulations: GlobalEd 2. Lawless & Brown (2015) A9	EBSCOhost Estados Unidos Artículo	Cuantitativa
Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de Educación Secundaria. Ruiz Pérez (2014) A10	Redalyc Perú Artículo	Aplicativa



Investigación y Autor	Base de datos consultada, país del estudio y tipo de documento.	Metodología
I + C: Investigo y lo Cuento . Una experiencia de investigación y comunicación en las aulas de Educación Secundaria. Liarte & Soguero (2009) A11	Dialnet España Artículo	No es explícita Aplicativa

Se analizaron los procedimientos de los trabajos seleccionados y metodologías implementadas, asimismo los resultados obtenidos en torno al desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación secundaria. En los resultados, los artículos serán mencionados con el nombre de los autores seguido por A1, A2 hasta A11 cómo consta en la tabla 4.

## Resultados

De acuerdo con los hallazgos encontrados en la revisión de la literatura, se vislumbran dos grandes categorías como estrategias de aprendizaje utilizadas por los autores para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación básica secundaria, las cuales están presentes en diferentes regiones del mundo. La primera es el Aprendizaje Orientado en Proyectos y la segunda Aprendizaje Basado en Problemas.

De esta manera, autores como Liarte y Soguero (2009) A11 trabajaron con estudiantes de secundaria en la IES Salvador Victoria de Montreal del Campo en España en el desarrollo de investigaciones. Arroyo y Doria (2019) A2 diseñaron una cartilla didáctica “Mis conceptos en investigación” implementada con estudiantes de grado octavo en la Institución Antonio Nariño en Colombia. Estos autores se destacan por plantear propuestas didácticas en las que el desarrollo de proyectos es la base para que los estudiantes adquieran conocimientos a través de la práctica. Lo anterior concuerda con los planteamientos de Trujillo (2016), quien establece que los estudiantes que se desenvuelven en este tipo de prácticas de aprendizaje relacionados con proyectos de la vida real, adquieren aprendizajes de manera significativa.

De igual manera, Benjumbeda y Romero (2017) A5 con el proyecto realizado en España “Una Ciudad Sostenible”, permite que los estudiantes aprendan haciendo, con los cálculos de las estructuras para economizar energía en un edificio, lo cual, según Jones et al. (1997), son ese tipo de tareas de aprendizaje, en las que los alumnos

toman decisiones en sus propios procesos de investigación, lo que genera un mejor desempeño y les permite trabajar de manera autónoma. McPhail (2016) A6 en su propuesta acompaña a estudiantes para vivenciar un currículo en Nueva Zelanda que se aleja de la educación convencional, al no estar dividido por asignaturas, sino por proyectos. Los estudiantes toman las clases según sus gustos y en un solo proyecto se integran diversas disciplinas. Así, según lo expresado por Pujol (2017), en este tipo de aprendizaje el conocimiento no es transmitido por el docente, sino que es el resultado del trabajo en equipo entre maestros y estudiantes en donde se formulan preguntas, se revisa información, se hacen indagaciones, todo con el fin de llegar a conclusiones de manera conjunta.

En Chile el programa NESPO pretende realizar proyectos de investigación en el aula, donde estudiantes y docentes acuerden, según las necesidades y gustos, temas investigativos acordes con el contexto y de esa manera articular los estándares generales emitidos por el gobierno, con las particularidades propias de cada institución. No obstante, como lo plantea Williamson e Hidalgo (2015) A8, este tipo de estrategias no son una constante, sino, por el contrario, existe una hegemonía de métodos de enseñanza tradicionales, en los que la transmisión de conocimientos de manera magistral prima sobre otros tipos de metodologías. Esta problemática no es única de este país. En Colombia a pesar de que la Ley 115, en su Título IV, artículo 73, permite a las instituciones establecer Proyectos Educativos Institucionales contextualizados y conforme a las necesidades de cada institución, lo cierto es que las pruebas estandarizadas con las que se mide la calidad educativa del país se siguen percibiendo como desligadas de muchos contextos educativos, sobre todo, de las regiones apartadas, como lo establece López Rivera (2017).

La resolución de problemas es la otra categoría que se visualiza como una constante en la revisión bibliográfica de los artículos cuya pretensión son el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación básica secundaria y media. De esta manera, autores como Fernández et al. (2017) A4 y Soto Soto (2015) A7 diseñaron unidades didácticas para la enseñanza de las matemáticas y la biología, respectivamente, en las que involucraron temáticas reales como el estado nutricional de los estudiantes y los líquenes, para a través de estas hacer que los estudiantes resolvieran

planteamientos, debatieran y recolectaran datos para su análisis, lo cual permite que se generaran los aprendizajes a partir del conocimiento del mundo real, como lo plantea Morales y Landa (2004).

Con este mismo parámetro, Ruiz Pérez (2014) A10 y Murphy (2020) A1 en sus investigaciones sobre el desarrollo de competencias investigativas en instituciones de educación básica, lograron involucrar a los alumnos de básica en proyectos para resolver problemas del entorno. En este aspecto, se pueden confirmar los principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos expuestos por Morales y Landa (2004). El primero, el aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo. El segundo, los procesos metacognitivos en los que los estudiantes auto reflexionan sobre su proceso de aprendizaje favorecen las experiencias educativas y otorgan sentido al conocimiento adquirido. El tercero, involucrar los factores sociales y contextuales en las dinámicas de enseñanza favorece el aprendizaje, lo que permite involucrar a los estudiantes en las situaciones planteadas.

De igual manera, como sucede con el Aprendizaje Orientado en Proyectos, el aprendizaje por resolución de problemas no es una constante en las instituciones educativas, a pesar que estudios como el realizado por Vidergor (2018) A3, en Israel, evidencian su efectividad. En este caso específico se realizó la comparación de un grupo de intervención con uno de control, donde los estudiantes se involucraron en un currículo diseñado para el desarrollo de competencias investigativas a través de la resolución de problemas. De allí la importancia de resaltar estas metodologías en los contextos educativos, para que cada vez sean más comunes y de esa manera lograr impactar en la calidad y mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, es relevante resaltar que las investigaciones consultadas tienden a desarrollar competencias investigativas en áreas del conocimiento enfocadas mayormente en las ciencias naturales y exactas cuando se realizan como propuestas didácticas, siendo menos comunes las experiencias donde se involucran otras formas de producción de conocimiento más cercanas a las ciencias humanas y sociales, con las excepciones de aquellos estudios que realizan propuestas curriculares que abarcan más

áreas del conocimiento y, por consiguiente, los estudiantes pueden participar en el desarrollo de otros paradigmas, en los que los estudios sociales son más relevantes. Es el caso de experiencias como la de Lawless y Brown (2015) A7, quienes estudian la implementación del plan de estudios GlobalEd 2<sup>3</sup> en una institución educativa en Estados Unidos, a través de las problemáticas con los recursos hídricos, plantean situaciones donde los estudiantes se involucran en su contexto y lo impacten de manera positiva.

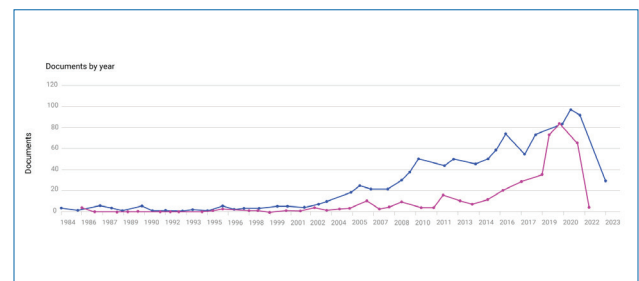
### ABP y AOP en la educación superior vs. Educación secundaria

El análisis realizado en los artículos seleccionados evidenció que las metodologías más utilizadas para desarrollar competencias investigativas en estudiantes son el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Orientado en Proyectos (AOP). Lo anterior permite reflexionar sobre la necesidad de que los futuros maestros también sean formados bajo estas metodologías y de esa manera logren transmitir en el ejercicio de su profesión su experticia para la consecución de las metas propuestas.

Al contrastar la cantidad de artículos publicados sobre las metodologías ABP y AOP en educación superior con respecto a la educación secundaria, en la base de datos Scopus, se puede observar una mayor tendencia en la sistematización y divulgación del ABP en el ámbito universitario, llegando a un máximo de 96 en el 2020. Tendencia que viene en crecimiento desde el año 2002 hasta la fecha. En el caso del ABP en la educación secundaria se percibe un incremento en los últimos seis años, alcanzando 85 en el 2020, como se puede apreciar en la Figura 1.

#### Figura 1.

*Cantidad de artículos ABP educación superior vs. educación secundaria*

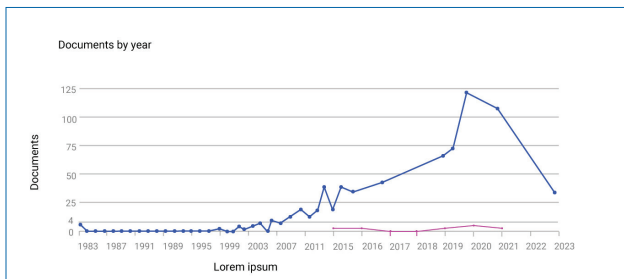


3 El GlobalEd es un conjunto de tecnologías para el desarrollo de metodologías de aprendizaje basado en problemas, enfocado en estudiantes de educación media.

En el caso del (AOP) también se observa una tendencia de crecimiento en los últimos años en la divulgación de los estudios a nivel universitario, llegando a su máximo con 110 en el 2020. No obstante, los datos suministrados en la base de datos para la educación secundaria muestran pocos registros, al punto de obtener 7 publicaciones desde el 2015 a la fecha, como se observa en la Figura 2<sup>4</sup>. Los resultados pueden ser un indicio de la necesidad de sistematizar las experiencias de los maestros de educación básica y media con respecto a la aplicación de metodologías que permitan el desarrollo de proyectos para lograr el aprendizaje.

### Figura 2.

*Cantidad de artículos AOP educación superior vs Educación Secundaria*



## Conclusión

Desde una visión comparativa al realizar el abordaje de los artículos sobre el desarrollo de competencias investigativas en básica secundaria y media, se establecen como puntos convergentes el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje orientado en proyectos (AOP) como estrategias metodológicas en las prácticas educativas, los cuales desde la realidad del aula muestran tres características particulares que contribuyen al desarrollo de las competencias en mención en los estudiantes: el pensamiento crítico, la comunicación y la creatividad; aunque no se puede dejar de lado el trabajo en equipo, la adaptabilidad, las competencias tecnológicas y la contextualización del proceso escolar como requerimientos complementarios.

En el plano objetivo se requiere la implementación de estrategias metodológicas que desarrollen competencias investigativas en los estudiantes

de secundaria, buscando cerrar la brecha entre este nivel y la educación superior; acción que generaría un proceso de formación escolar lineal y progresivo, dando fin al permanente cambio abrupto y conflictivo que implica llegar al mundo de la educación superior sin fundamentos claros de investigación, lo cual podría devenir en apatía, deserción y fracaso.

Adicionalmente, el análisis comparativo de las fuentes evidenció la limitante latinoamericana frente al desarrollo de competencias investigativas en el nivel de educación secundaria, lo que degenera en un rezago en todos los niveles educativos, tal como lo expone González et al. (2022) en su investigación, la cual devela la producción científica de los diferentes países latinoamericanos, en donde se destacan Brasil y México con una alta producción; seguido de Argentina, Chile y Colombia con una producción media; Perú, Cuba, Venezuela, Ecuador y Uruguay con una baja producción y Panamá, Bolivia, República Dominicana, Paraguay, Salvador, Guatemala, Nicaragua, Honduras y El Salvador con una muy baja producción científica. Se establece como complemento a esta situación la incoherencia entre los planteamientos legislativos de educación en Latinoamérica y la realidad del proceso escolar, pues, aunque en el papel se propone la investigación y sus competencias propias como parte del currículo, en el aula esa idea queda solo así, como una idea sin aflorar.

Como hemos visto, resulta apremiante desarrollar estas destrezas en los estudiantes, por lo cual se debe atacar la problemática desde su raíz, que no está inicialmente en las instituciones de secundaria ni en la (in)disposición de los estudiantes, sino que se ubica en las facultades de educación, pues mientras los centros de formación docente no desarrollen en los futuros maestros las habilidades, los conocimientos, saberes y herramientas, al egresar de las facultades y consolidarse como docentes, les será más costoso implementar estas metodologías activas con los estudiantes de secundaria en beneficio del desarrollo de las competencias investigativas.

4 Las ecuaciones booleanas utilizadas en la búsqueda para el (ABP) fueron "problem based learning" and "higher education"; "problem based learning" and "high education". De igual forma para el (AOP) se usaron las ecuaciones "project based learning" and "higher education"; "project based learning" and "basic education". En este último caso la base de datos no realizó ninguna distinción con los términos "high education" y "higher education" los cuales fueron consultados en los tesauros de la Unesco y Eric. Por tal motivo se utilizó "basic" para educación secundaria. La búsqueda se realizó el 08 de abril del 2022.

## Referencias bibliográficas

- Arroyo, M. y Doria, M. (2019). Desarrollo de Competencias Científicas a partir de una Estrategia Didáctica en estudiantes del grado 8A de la Institución Educativa Antonio Nariño de Montería. *Bio-Grafía. Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza.*, 53(9), 1689–1699.
- Ausubel, D. (1983). Teoría Del Aprendizaje Significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1–10), 1–10. <https://bit.ly/30VXULf>
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problembased learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481–486.
- Barrows, H. (1996). Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview. In San Francisco: Jossey-Bass Publishers (Ed.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice* (pp. 3–12).
- Benjumedá, F. J. y Romero, I. M. (2017). Ciudad Sostenible: un proyecto para integrar las materias científico-tecnológicas en Secundaria. *Revista Eureka*, 14(3), 621–637. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2017.v14.i3.08](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i3.08)
- Comisión permanente del Congreso de la República del Perú. (2003, 17 de julio). *Ley General de Educación 28044*, Ministerio de Educación. [http://www.minedu.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)
- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). *Ley General de Educación 115*, Ministerio de Educación. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Congreso de la República Dominicana. (1997, 4 de febrero). *Ley General de Educación 66-97*. Ministerio de Educación. <http://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/marco-legal/leyes/ley-general-de-educacion-no-66-97-go-no-9951-del-10-de-abril-de-1997.pdf>
- Congreso de la Unión. (2019, 30 de septiembre). *Ley General de Educación, Diario oficial de la federación*. <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie04a06.htm>
- Congreso Nacional de Chile. (2009, 12 de septiembre). *Ley General de Educación 20370*, Ministerio de Educación. <https://www.leychile.cl/N?i=1006043&f=2009-09-12&p=>
- Fernández, D. y Vena, J. (2021). El interés por los nuevos métodos de enseñanza. Análisis a través de Google Trends en España. In *EduNovatic 2021. Conference Proceedings. 6th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*. (pp. 31–35). Adaya Press. <https://edunovatic.org/wp-content/uploads/2022/02/EDUNOVATIC21.pdf>
- Fernández, J. V., García, G. M., Olivera, H. P., Gómez, A. C., Morales, E. A. M. y Solano, A. P. (2017). El desarrollo de habilidades investigativas a partir de resolución de problemas. Las matemáticas y el estado nutricional de los estudiantes. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(1), 162–169. <https://doi.org/10.22507/rli.v14n1a14>
- González, J. L. L., Castro, A. R. S., Mesa, M. L. C. y Maya, C. J. P. (2020). Scientific production in latin america and the caribbean in the period 1996-2019. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 49(3), 1–10. <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/573/554>
- González, R., Acevedo-Duque, Á., Martín-Fiorino, V. y Cachicatari-Vargas, E. (2022). Cultura investigativa del docente en Latinoamérica en la era digital. *Comunicar*, 30(70), 63–79. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-06>
- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “Competencias Científicas”? Ponencia presentada en el Foro Educativo Nacional*. Madrid: Ministerio de Educación. 1–30.
- Hernández, I., Lay, N., Herrera, H. y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII(2), 242–255. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/index>

- Hernández, R. y Moreno, S. M. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Praxis & Saber*, 12(31), e11174. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174>
- Jones, N., Rassmussen, C. y Moffitt, M. (1997). *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington: American Psychological Association.
- Larmer, J. y Mergendoller, J. R. (2010). Essentials for Learning. *Educational Leadership*, 68(1), 4. <https://static1.squarespace.com/static/530e32e2e4b02e9cbe11317b/t/54b044c9e4b0265c9838432f/1420838089897/8+P-BL+Essentials.pdf>
- Lawless, K. A. y Brown, S. W. (2015). Developing scientific literacy skills through interdisciplinary, technology-based global simulations: GlobalEd 2. *Curriculum Journal*, 26(2), 268–289. <https://doi.org/10.1080/09585176.2015.1009133>
- Liarte, R. A. y Soguero, C. (2009). I + C: Investigo y lo Cuento . Una experiencia de investigación y comunicación en las aulas de Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(1681–5653).
- López Rivera, Z. C. (2017). *Innovación didáctica para la apropiación de la ciencia y la tecnología en estudiantes de educación básica y media* [Universidad de la Salle]. [https://ciencia.lasalle.edu.co/doct\\_educacion\\_sociedad](https://ciencia.lasalle.edu.co/doct_educacion_sociedad)
- McPhail, G. J. (2016). From aspirations to practice: curriculum challenges for a new 'twenty-first-century' secondary school. *Curriculum Journal*, 27(4), 518–537. <https://doi.org/10.1080/09585176.2016.1159593>
- Molano, M. (2015). Competencias: un asunto de pedagogía. In G. Londoño & E. Cano (Eds.), *Formación y evaluación por competencias en educación superior* (pp. 11–44). Libros en acceso abierto. 50. <https://ciencia.lasalle.edu.co/libros/50>
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Problem based learning. *Emergency Medicine Journal*, 21(4), 411–413. <https://doi.org/10.1136/emj.2003.012435>
- Murillo, F. J. y Román, M. (2011). School infrastructure and resources do matter: Analysis of the incidence of school resources on the performance of Latin American students. *School Effectiveness and School Improvement*, 22(1), 29–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09243453.2010.543538>
- Murphy, S. (2020). Science Education Success in a Rural Australian School: Practices and Arrangements Contributing to High Senior Science Enrolments and Achievement in an Isolated Rural School. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09947-5>
- Perkins, D. (1991). Educating for Insight. *Educational Leadership*, 49(2), 4–8.
- Pujol, F. (2017). *El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje por descubrimiento guiado como estrategias didácticas en Biología y Geología de 4o de ESO*. 59. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6052/PUJOL\\_CUNILL%2C\\_FRANCISCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://reunir.unir.net/handle/123456789/6052](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6052/PUJOL_CUNILL%2C_FRANCISCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://reunir.unir.net/handle/123456789/6052)
- Rabanal, R., Huamán, C., Murga, N. y Chauca, P. (2020). Desarrollo de competencias personales y sociales para la inserción laboral de egresados universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2). <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i2.32438>
- Reimers, F. y Chung, C. K. (2014). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI: metas, políticas educativas y currículo en seis países*. Fondo de Cultura Económica.
- Ruiz Pérez, A. (2014). Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de Educación Secundaria. UCV-HACER. *Revista de Investigación y Cultura*, 3(1), 16–30.

- Soto Soto, R. S. (2015). Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas. *Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza*, Edición Ex. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1>
- Trujillo, F. (2016). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, primaria y secundaria*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Vallet-Bellmunt, T., Rivera-Torres, P. y Vallet-Bellmunt, I. (2017). Aprendizaje cooperativo, aprendizaje percibido y rendimiento académico en la enseñanza del marketing. *Educación XX1*, 20, 277–297. <https://doi.org/10.5944/educXX1.1>
- Vidergor, H. E. (2018). Effectiveness of the multidimensional curriculum model in developing higher-order thinking skills in elementary and secondary students. *Curriculum Journal*, 29(1), 95–115. <https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1318771>
- Willianson, G. e Hidalgo, C. (2015). Flexibilidad curricular en la implementación de proyectos de investigación para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. El caso de NEPSO Chile. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación"*, 15(2), 1–21.