



EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA (2015-2022)

Project Based Learning: A Systematic Literature Review (2015-2022)

DAVID RUIZ HIDALGO ¹, DELFÍN ORTEGA-SÁNCHEZ ²

¹ Universidad de Burgos, España

² Universidad de Burgos, España

KEYWORDS

PBL
Preschool Education
Primary Education
Secondary Education
Systematic Review
Methodology
Learning

ABSTRACT

Project Based Learning (PBL) generates interdisciplinary teaching contexts in which competency-based learning processes take precedence. PBL favours the development of students' cognitive, linguistic and social skills, and encourages active participation, motivation and creativity. However, research on PBL acquires differential nuances in its implementation at different educational levels. This descriptive and inferential study aims at analysing didactic research published from 2015 to 2022, according to PRISMA guidelines. The results obtained report an outstanding Spanish presence in the areas of natural sciences. The results suggest a greater curricular extension of this active methodology and its attention in initial teacher training.

PALABRAS CLAVE

ABP
Educación Infantil
Educación Primaria
Educación Secundaria
Revisión sistemática
Metodología
Aprendizaje

RESUMEN

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), genera contextos integrados de enseñanza primando los procesos de aprendizaje competencial. El ABP favorece el desarrollo de habilidades cognitivas, lingüísticas y sociales del alumnado, fomentando la participación activa, la motivación y la creatividad. Sin embargo, la investigación sobre ABP adquiere matices diferenciales en su implementación en los diferentes niveles educativos. Este estudio descriptivo e inferencial analiza la investigación didáctica publicada, desde 2015 a 2022, siguiendo las directrices PRISMA. Los resultados obtenidos informan de una destacada presencia española en las áreas de las Ciencias Naturales. Los resultados sugieren una mayor extensión curricular de esta metodología activa y su atención en la formación inicial del profesorado.

Recibido: 20/ 04 / 2022

Aceptado: 22/ 06 / 2022

El presente artículo forma parte de la investigación doctoral *Metodología CLIL/AICLE y uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la lengua inglesa en contextos curriculares y formativos integrados*, realizada por el doctorando David Ruiz Hidalgo y dirigida por el Dr. Delfín Ortega-Sánchez (Universidad de Burgos). Este estudio se realizó con el apoyo del Grupo de Innovación Docente (GID) en Didáctica de las Ciencias Sociales, las Lenguas y las Literaturas en la Formación Inicial del Profesorado (DiCSOL) de la Universidad de Burgos (España).

1. Introducción

Podría afirmarse que, en los últimos años, la educación está en constante cambio. La tradicional lección magistral ha venido relegándose a las metodologías activas como el aprendizaje cooperativo y colaborativo, la gamificación, el aprendizaje por proyectos y otros métodos y procedimientos, que permiten a nuestro alumnado participar de forma activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Igualmente, esta evolución ha venido acompañada de la implementación activa y eficaz de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación, conectando al profesor y al estudiante, y potenciando su interacción, con la finalidad de mejorar la práctica docente.

Las metodologías activas, especialmente el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), han cobrado especial importancia en la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. El ABP, entendido como metodología integradora en el aula, permite, tanto a profesores como estudiantes, generar nuevos contextos educativos en los que priman los procesos de aprendizaje. El ABP potencia la co-enseñanza y la integración interdisciplinar de áreas curriculares con un propósito común: favorecer aprendizajes significativos y competenciales desde una perspectiva inclusiva e integradora, donde las materias se fusionan y los aprendizajes escolares no se restringen a unidades didácticas aisladas, sino que forman parte de un proyecto con un objetivo y un producto final concurrentes.

Muchos son los centros educativos que promueven las metodologías cooperativas, en particular el ABP, asumiendo sus beneficios en los ámbitos personal, social y académico. Los esfuerzos del profesorado por llevar a la práctica este tipo de metodologías son evidentes, a pesar de las dificultades en su puesta en práctica. En efecto, el ABP, en el aula de Educación Infantil, no suele integrar las áreas de educación musical, educación física y lengua extranjera (inglés), impartidas, en algunos casos, por especialistas, en los proyectos ordinarios del aula. En Educación Primaria y Secundaria, el incremento de profesorado en algunos cursos motiva que el ABP sea limitado a las áreas instrumentales, excluyendo, de esta forma, al profesorado especialista y, por tanto, sus beneficios.

Considerando las evidencias, el objetivo de la presente revisión sistemática de la literatura es identificar y analizar, en las investigaciones de los últimos cinco años (2015-2022), los resultados del ABP en las diferentes etapas educativas, con el objeto de constatar su proceso de aplicación y propuestas de mejora. Este estudio también busca ahondar en la formación inicial y permanente del profesorado, así como en las ventajas y obstáculos de la implementación del ABP en las aulas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria

2. El Aprendizaje Basado en Proyectos

A pesar de sus diferencias procedimentales y finalidades, es habitual encontrar un empleo indistinto y asimilado de los términos Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), del inglés *Project Based Learning* (PBL o PjBL), y Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) cuando nos referimos a ambas metodologías activas en el ámbito educativo. En el ABP, el alumnado realiza actividades encaminadas a un producto final, mientras que en el PBL se define un problema para su comprensión y posible resolución por medio de un trabajo grupal o un estudio independiente en un tiempo menor (Ferrero et al., 2021; Restrepo-Gómez, 2005; Maudsley, 1999). En esta metodología, el/la docente actúa como facilitador/a o guía (Woods, 1985), ayudando a sus estudiantes a desarrollar sus habilidades metacognitivas, el razonamiento y pensamiento crítico y, por lo tanto, a adquirir una mayor autonomía (Barrows, 1992).

La metodología del ABP encuentra sus orígenes en el “aprender haciendo” constructivista de Dewey (Larmer et al., 2015; Pozuelos, 2007), y ha sido objeto de estudio, actualización e influencia teórica desde sus orígenes (Vallina y Pérez, 2020). Podría definirse como una metodología activa dirigida a aprender “sobre el proceso de producir y completar un proyecto” (Gras-Velázquez, 2020, p.1), realizado de forma colaborativa, para la propuesta de soluciones a preguntas y problemas del mundo real (Gijbels et al, 2005; Petrosino, 2004). Por tanto, los proyectos ABP también involucran al alumnado en la resolución de problemas, en la toma de decisiones y en actividades activas, dándole la oportunidad de trabajar, de una forma autónoma y en largos períodos de tiempo, en presentaciones o productos reales (Thomas, 2000).

Según Valls (2016), el ABP ha de diferenciarse de los proyectos de trabajo, es decir, de los proyectos de corta duración introducidos, ocasionalmente, durante un curso académico y que, generalmente, no desarrollan temas centrales al currículum. La aplicación del ABP, en cambio, implica la necesidad de que el alumnado defina el propósito de la creación de un producto final, identifiquen su mercado, investiguen la temática, diseñen un plan de trabajo para la gestión del proyecto, y elaboren un producto, tras la resolución de problemas determinados. El proceso completo es auténtico, referido a una producción en forma real, a partir de las propias ideas de los/as estudiantes y de completar tareas en la práctica (Mettas y Constantinou, 2007).

Las referencias y experiencias personales del profesorado respecto a los beneficios de trabajar con la metodología ABP, frente a la metodología tradicional, son esperanzadoras. El ABP mejora los resultados académicos, favorece el trabajo cooperativo y la toma de decisiones, incrementa la motivación y la autonomía, se dan respuesta a las necesidades del alumnado, y se alcanza un aprendizaje más significativo y competencial (Vallina y Pérez, 2020). La realización de este tipo de actividades colaborativas es reconocida por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) como un pilar fundamental para desarrollarse y adaptarse a la sociedad actual (Pérez-Mateo *et al.*, 2014). En este sentido, Ballesteros y Moral (2014) proponen una serie de principios que diferencian el ABP de otras metodologías, habitualmente utilizadas en el aula. Estos principios hacen alusión a la interacción entre iguales propiciada en el aula, al descubrimiento por el alumnado del contenido que debe ser aprendido, al rol del profesorado como guía y estructurador de las situaciones de aprendizaje, y a la necesidad de coordinación docente y dedicación horaria.

Desde esta perspectiva, Chen y Yang (2018) realizaron una revisión de los efectos del ABP en el rendimiento académico de los/as estudiantes, cuyos resultados mostraron que esta metodología activa deriva en un efecto significativamente más positivo en este ámbito, en comparación con otras metodologías tradicionales. Entre las conclusiones alcanzadas, apuntaron que el ABP, apoyado en las TIC, alcanza un mejor efecto en el rendimiento académico que cuando se aplica esta metodología sin recursos tecnológicos. Igualmente, señalan que el rendimiento académico en ABP no se ve afectado por la etapa educativa y el tamaño del grupo, sino por el área temática, la ubicación de la escuela, las horas de instrucción y el apoyo de las TIC.

El ABP prioriza el aprendizaje activo del alumnado (Bridges, 1992), permitiéndole desarrollar destrezas (habilidades de búsqueda, investigación, discusión y evaluación) en la resolución de problemas (Herron y Major, 2004; Silver, 1994). Además, el proceso colaborativo, inherente a esta metodología, favorece no solo el intercambio de conocimientos, ideas u opiniones, sino también sentimientos y emociones (Jarvenoja y Jarvela, 2005, 2009).

3. Método

3.1. Diseño y procedimiento

La metodología utilizada corresponde a los estudios de revisión sistemática de la literatura (Higgins y Green, 2008). Este tipo de análisis difiere de la revisión narrativa tradicional en ser menos propenso al sesgo, más objetivo y detallado, más riguroso y explícito en los criterios de inclusión de estudios (Ortiz-Revilla *et al.*, 2021, p. 227).

En la primera fase de la investigación, se decidieron las bases de datos de búsqueda y se ejecutó su proceso, de acuerdo con las directrices PRISMA para las revisiones sistemáticas y meta-análisis. Estas directrices establecen un listado de 27 ítems para su verificación y un diagrama de flujo compuesto por cuatro fases (Liberati *et al.*, 2009; Moher *et al.*, 2009). Los estudios incluidos en esta revisión fueron el resultado de su selección mediante dos canales de búsqueda: una en la base de datos de la colección principal de Web of Science (WOS) de *Clarivate Analytics* y la otra en la base de datos de SCOPUS de *Elsevier*, durante el mes de mayo de 2022.

La combinación de palabras introducida en la opción de búsqueda básica de cada base de datos se realizó en cuatro campos, seleccionando en todos los casos *TOPIC* (tema). En el primero, se tecleó ABP, en el segundo, dadas sus concomitancias metodológicas, *OR PBL* y, en el tercero y cuarto, *AND*, mediante la inclusión de las palabras *method** y *approach*. Igualmente, se añadió el signo asterisco (*) al término de la palabra, con el propósito de recoger las variantes completas de desinencia (Navío, 2005).

La primera búsqueda realizada en la colección principal de WOS reportó un total de 6.428 resultados. A continuación, se procedió a refinar el conjunto aplicando el filtro *tipos de documento*, a través de la selección *articles*. Con este procedimiento, la base de datos mostró 5.041 artículos y se excluyeron 1.387. El siguiente filtro utilizado correspondió a las *WOS Categories* y a la activación de la opción *Education Educational Research*, procedimiento que reportó 253 artículos y excluyó 4.788. El último filtro aplicado fue el idioma, y la selección y refinamiento de la búsqueda a los estudios redactados en inglés y español. La nueva búsqueda mostró un total de 242 artículos que cumplían con los criterios previos de selección y la exclusión de 11 trabajos.

La segunda búsqueda se realizó en la base de datos SCOPUS, siguiendo los mismos procedimientos y parámetros aplicados a la búsqueda inicial en WOS. La primera búsqueda, ejecutada con los parámetros ABP *OR PBL* y los términos *method** y *approach* en *Título- Abstract- Keywords*, devolvió 2.006 artículos. En un segundo momento, se limitó la búsqueda al tipo de documento *artículo*, obteniendo 1.325 estudios y excluyendo un total de 681. A continuación, se procedió al filtrado por *SUBJECT AREA*, a través de la selección de la categoría *Social Sciences, Arts & Humanities y Pshychology*; se obtuvieron, de esta forma, 658 artículos y se excluyeron 667. Seguidamente, se añadió un filtrado por años (desde 2015 hasta 2022), una aplicación que permitió el reporte de 287 los estudios y la exclusión de 371. Finalmente, se procedió al filtrado por idioma, con artículos redactados en inglés y español, con un resultado de 282 estudios y 5 exclusiones. Las bases de datos WOS y SCOPUS mostraron un volumen de 524 artículos potencialmente válidos para la presente revisión sistemática.

La siguiente fase del estudio consistió en la eliminación de duplicados en ambas bases de datos. Se obtuvo un total de 113 artículos duplicados; una vez excluidos, se procedió a la lectura del título, resumen y palabras clave de 411 artículos, de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión:

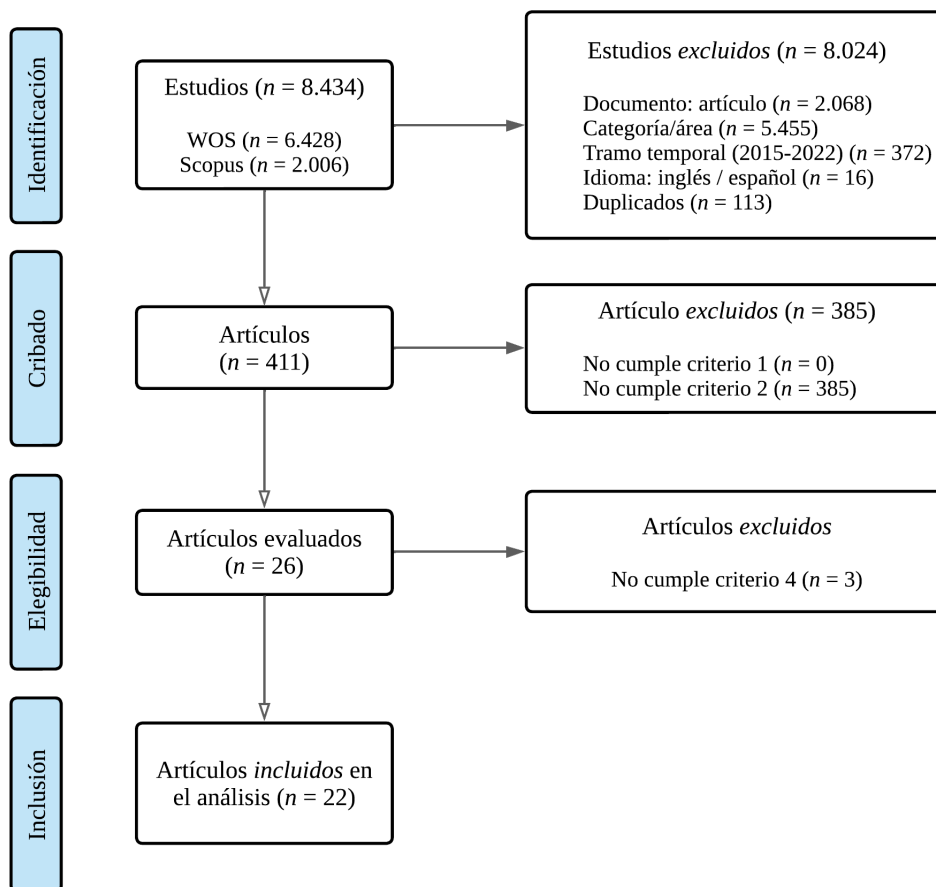
1. Los términos ABP o PBL, *method* y *approach* aparecen en el título, *abstract* o palabras clave.
2. Los estudios hacen referencia al ABP en el ámbito educativo y, en particular, en las etapas de Educación Infantil, Educación Primaria o Secundaria.
3. Los artículos profundizan en la metodología ABP, aportando conclusiones sobre su impacto educativo en el aula.

En aplicación del criterio 2, se excluyeron 385 estudios no vinculados a las etapas educativas de Educación Infantil, Educación Primaria o Educación Secundaria. Esta fase se desarrolló con especial detenimiento para poder garantizar la fiabilidad del corpus. En este sentido, se procedió a la lectura del texto completo cuando las entradas suscitaron dudas.

En la tercera y última fase, se procedió a la lectura de los 26 estudios seleccionados, removiendo, finalmente, un total de 3, tras identificarse la ausencia de una marcada correspondencia con resultados y conclusiones de impacto educativo en el aula.

Con la finalidad de clarificar el procedimiento seguido en esta revisión sistemática, en la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo PRISMA generado, que sintetiza los resultados de las fases aplicadas.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Análisis de datos

Para la recolección y análisis informativo, se diseñó y configuró una plantilla de vaciado de datos, en la que se recogieron los referentes a los siguientes parámetros bibliométricos: autor/s o autores/as, revista y año de publicación, país de ejecución del estudio, tipo de estudio, etapa educativa y áreas en las que se aplica el proyecto ABP. Los datos pertenecientes a los parámetros autor/s o autores/as, revista y año de publicación fueron localizados en la información identificativa de las investigaciones. Sin embargo, el resto de parámetros hubo de reportarse mediante un proceso de lectura detallada y comprensión de cada estudio.

4. Resultados

Con la finalidad de exponer los resultados obtenidos del análisis del corpus seleccionado, este apartado se ha subdividido en dos secciones: La primera tiene por objetivo proporcionar una descripción de la distribución temporal de la investigación, y análisis descriptivos e inferenciales de los estudios seleccionados desde sus parámetros generales. La aplicación de los primeros criterios de inclusión (fase de cribado) permitió definir una visión panorámica de la distribución temporal de los estudios desde los años 90, e identificar un notable incremento de la producción científica a partir del año 2015. En esta fase, fue igualmente posible definir, en términos generales, la etapa educativa en las que se desarrollaron las investigaciones, referidas, de forma mayoritaria, al ámbito universitario.

La segunda sección muestra los aspectos más relevantes de su revisión en profundidad (Tabla 5). Aunque la metodología ABP se ha extendido ampliamente, el total de estudios finalmente obtenido no es, sin embargo, numeroso. Un elevado número de estos estudios se centran en la educación superior, especialmente en titulaciones universitarias relacionadas con la ingeniería y la medicina. Los estudios seleccionados, sin embargo, pertenecen a las etapas de Educación Primaria y Secundaria. La Educación Infantil representa la única etapa en la que no se ha hallado ninguna investigación en las bases de datos internacionales seleccionadas.

4.1. Descripción y análisis descriptivo e inferencial

La Tabla 1 presenta una relación de los 22 estudios finalmente seleccionados, atendiendo a la revista a la que pertenecen, al año de publicación, al país de desarrollo y al tipo de estudio.

Tabla 1. Descripción de los artículos analizados

Autor/es	Revista	Año	País	Tipo de estudio
Aslan y Duruhan	<i>Education and Information Technologies</i>	2020	Turquía	Mixto
Ayyildiz y Tarhan	<i>Research in Science & Technological Education</i>	2017	Turquía	Cuasi-experimental mixto
Batlolona, Diantoro, Wartono y Latifah	<i>Journal of Turkish Science Education</i>	2018	Turquía	Experimental mixto
Drljaca	<i>Croatian Journal of Education</i>	2020	Croacia	Cualitativo
García y Sotos	<i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias</i>	2021	España	Descriptivo
Guzmán, Muñoz y García	<i>Foro Educativo</i>	2019	España	Cualitativo descriptivo (Investigación-acción)
Holmes y Hwang	<i>The Journal of Educational Research</i>	2016	EEUU	Longitudinal mixto
Hurtado y Salvatierra	<i>Revista Educación</i>	2020	Perú	Cuasi-experimental
Isa y Azid	<i>International Journal of Evaluation and Research in Education</i>	2021	Malasia	Cuasi-experimental mixto
Lee, Huh y Reigeluth	<i>Instructional Science</i>	2015	EEUU	Cualitativo (estudio de caso)
Leiva	<i>Sophia, colección de Filosofía de la Educación</i>	2016	México	Cuantitativo exploratorio
Lu, Wu y Huang	<i>Sustainability</i>	2022	Taiwán	Experimental cuantitativo
Magraner y Valero	<i>Espiral. Cuadernos del profesorado</i>	2016	España	Descriptivo (proyecto educativo)
Micó y Bernal	<i>International Journal of Educational Research and Innovation</i>	2020	España	Cualitativo (Investigación-acción)
Mudiono, Agustina y Sutansi	<i>Asian EFL Journal</i>	2020	Indonesia	Cuantitativo descriptivo
Perico, Umba, Tovar y Reyes	<i>Revista Venezolana de Gerencia</i>	2020	Colombia	Longitudinal mixto (Investigación-acción)
Ramírez, Padial, Torres, Chinchilla y Cepero	<i>Journal of Sport and Health Research</i>	2018	España	Longitudinal mixto (Investigación-acción)

Rillero, Thibault, Merritt y Jiménez	<i>Science Activities: Classroom Projects and Curriculum</i>	2018	EEUU	Descriptivo
Sánchez y Pavón	<i>Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning</i>	2021	España	Cualitativo descriptivo
Shafaei y Rahim	<i>Iranian Journal of Language Teaching Research</i>	2015	Malasia	Cuasi-experimental
Sultana y Zaki	<i>International Journal for Lesson and Learning Studies</i>	2015	Pakistán	Experimental
Tsybulsky y Oz	<i>Journal of Science Teacher Education</i>	2019	Israel	Fenomenológico -cuantitativo

Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que, aunque las publicaciones proceden de diferentes países ($n = 12$), la metodología ABP destaca en España ($n = 6$). Con el fin de comprobar la potencial asociación entre las variables *procedencia geográfica* y *diseño de investigación* y, por tanto, la identificación de localizaciones preferentes del desarrollo de determinados diseños de implementación y evaluación de APB en determinadas ubicaciones geográficas, aplicamos el test de χ^2 de independencia. De acuerdo con los resultados obtenidos ($\chi^2_{(165, N = 22)} = 185.167, p = .135$), puede concluirse la inexistencia de asociación entre la elección del diseño de investigación del APB y su procedencia geográfica (Tabla 2).

Tabla 2. Asociación entre la procedencia geográfica y el diseño de investigación

Diseño	Procedencia											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$
a					1(100)	1(50)						
b	1(33.3)					1(50)						
c			1(16.7)									
d			2(33.3)									
e				1(33.3)								
f				1(33.3)								
g							1(100)					
h								1(100)				
i									1(100)			
j			1(16.7)							1(100)		
k		1(100)	1(16.7)									
l												1(100)
m	1(33.3)											
n	1(33.3)											
o			1(16.7)	1(33.3)								
p												1(100)

Nota. 1 = Turquía, 2 = Croacia, 3 = España, 4 = EEUU, 5 = Perú, 6 = Malasia, 7 = México, 8 = Taiwán, 9 = Indonesia, 10 = Colombia, 11 = Pakistán, 12 = Israel.

Nota. a = Cuasi-experimental, b = Cuasi-experimental mixto, c = Descriptivo (proyecto educativo), d = Cualitativo (investigación-acción), e = Longitudinal mixto, f = Cualitativo (estudio de caso), g = Cuantitativo exploratorio, h = Experimental cuantitativo, i = Cuantitativo descriptivo, j = Longitudinal mixto (investigación-acción), k = Cualitativo descriptivo, l = Fenomenológico, m = Mixto, n = Experimental mixto, o = Descriptivo, p = Experimental.

Nota. P_i dentro de la variable *procedencia*.

Fuente: Elaboración propia.

En función de su área de contenido, la distribución de la muestra informa de la existencia de una tendencia mayoritaria centrada en las Ciencias Naturales (principalmente, desde el enfoque STEM -*Science, Technology,*

Engineering and Mathematics-) ($n = 8$), seguidas de las matemáticas ($n = 3$) y la lengua extranjera (inglés) ($n = 3$). En esta distribución curricular, destacan los estudios ABP integrados por varias áreas de conocimiento, cuya aplicación deriva en una mayor complejidad en la coordinación docente, y el diseño de actividades y de un producto final interdisciplinares. Todas las investigaciones corresponden a prácticas de aula en las etapas de Educación Primaria y/o Secundaria. La figura 3 muestra su distribución por áreas de contenido.

Con respecto al diseño de investigación, se comprueba que la mayoría de los estudios se adscriben a diseños cuasi-experimentales o experimentales, en los que se utilizan instrumentos cualitativos y cuantitativos para la recolección de datos, seguidos de diseños cualitativos basados en los principios metodológicos de la investigación-acción y los estudios de caso. En menor medida, se encuentran estudios longitudinales y, puntualmente, l estudios descriptivos de proyectos educativos.

Los instrumentos y técnicas aplicadas en estas investigaciones son múltiples y variadas, despendiendo de su diseño de investigación. Los estudios se han publicado, mayoritariamente, en revistas de alto impacto, y temática relacionada con la educación y su investigación. A continuación, se presenta la relación descriptiva de los estudios finales seleccionados y sus principales resultados.

Igualmente, con el objeto de identificar diferencias estadísticamente significativas entre los tramos temporales de publicación (2015-2017, 2018-2020, 2021-2022), los diseños de investigación desarrollados (Tabla 3) y el país de procedencia (Tabla 4), aplicamos el χ^2 de homogeneidad. De acuerdo con los resultados obtenidos, puede concluirse la inexistencia de diferencias entre el diseño de investigación desarrollado y el período de publicación ($\chi^2_{(30, N=22)} = 20.607, p = .486$), y entre la procedencia geográfica del estudio y el período de publicación ($\chi^2_{(22, N = 22)} = 19.869, p = .591$).

Tabla 3. Frecuencias descriptivas en función del diseño de investigación y el período de publicación

Diseño de investigación	Período de publicación		
	1	2	3
	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$
Cuasi-experimental	1(14.3)	1(9.1)	
Cuasi-experimental mixto	1(14.3)		1(25)
Descriptivo (proyecto educativo)	1(14.3)		
Cualitativo (investigación-acción)		2(18.2)	
Longitudinal mixto	1(14.3)		
Cualitativo (estudio de caso)	1(14.3)		
Cuantitativo exploratorio	1(14.3)		
Experimental cuantitativo			1(25)
Cuantitativo descriptivo		1(9.1)	
Longitudinal mixto (investigación-acción)		2(18.2)	
Cualitativo descriptivo		1(9.1)	1(25)
Fenomenológico		1(9.1)	
Mixto		1(9.1)	
Experimental mixto		1(9.1)	
Descriptivo		1(9.1)	1(25)
Experimental	1(14.3)		

Nota. 1 = 2015-2017, 2 = 2018-2020, 3 = 2021-2022.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Frecuencias descriptivas en función del país de procedencia y el período de publicación

País	Período de publicación		
	a	b	c
	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$	$f_i(p_i)$
1	1(14.3)	2(18.2)	

2		1(9.1)	
3	1(14.3)	3(27.3)	2(50)
4	2(28.6)	1(9.1)	
5		1(9.1)	
6	1(14.3)		1(25)
7	1(14.3)		
8			1(25)
9		1(9.1)	
10		1(9.1)	
11	1(14.3)		
12		1(9.1)	

Nota. 1 = Turquía, 2 = Croacia, 3 = España, 4 = EEUU, 5 = Perú, 6 = Malasia, 7 = México, 8 = Taiwán, 9 = Indonesia, 10 = Colombia, 11 = Pakistán, 12 = Israel.

Nota. a = 2015-2017, b = 2018-2020, c = 2021-2022.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Revisión en profundidad

Autor/a	Muestra	Área	Principales resultados
Aslan y Duruhan	68 estudiantes de 7° grado de Secundaria	Ciencias Naturales	El PBL afecta positivamente al éxito académico. Los/as alumnos/as desarrollan habilidades críticas y cognitivas, destrezas de pensamiento y "aprenden haciendo". Se identifica una mejora en los resultados de aprendizaje del grupo PBL Y un aprendizaje individual satisfactorio.
Ayyildiz y Tarhan	41 estudiantes de 11° grado de Secundaria	Ciencias Naturales: Química	Los alumnos/as PBL alcanzan un mayor promedio de rendimiento académico. El aprendizaje activo previene dificultades conceptuales y carencias de conocimiento, y favorece el desarrollo de habilidades competenciales. Igualmente, se evidencia una mayor participación del alumnado, y mejoras académicas y sociales.
Batlolona, Diantoro, Wartono y Latifah	58 estudiantes de 11° grado de Secundaria	Ciencias Naturales: Física	Se observa una mejora académica en los alumnos/as PBL y un mayor desarrollo del pensamiento creativo. El PBL potencia el aprendizaje significativo, permitiendo la asociación del contenido adquirido con el nuevo.
Drljaca	227 estudiantes de 4° grado de Primaria 198 estudiantes de 2° grado de Secundaria	Arte	El ABP incluye el trabajo en equipo, el aprendizaje basado en la acción, y el aprendizaje colaborativo y cooperativo. Sus bases constructivistas, mejoran el aprendizaje en la educación artística, así como la motivación y participación del estudiante.
García y Sotos	Secundaria	STEM	Los alumnos/as ABP desarrollan, de forma satisfactoria, competencias STEM. El empleo de recursos tecnológicos favorece la recogida y visualización de datos para su análisis, y la toma de decisiones. El ABP favorece el desarrollo de vocaciones científico-tecnológicas y fomenta el trabajo en equipo. El proyecto ABP mejora la concienciación medioambiental.
Guzmán, Muñoz y García	27 estudiantes de Primaria y Secundaria	Educación Intercultural	El ABP permite trabajar de forma colaborativa, generando espacios en los que el alumnado, con adscripciones culturales diversas, comparten ideas. La promoción de estos espacios de aprendizaje favorece la adquisición de valores como el respeto y la ayuda mutua, y el desarrollo de la creatividad y la empatía. El ABP mejora, por tanto, la inclusión en el aula.
Holmes y Hwang	991 estudiantes de 8°-9° grado de Secundaria	Matemáticas	Los alumnos/as ABP muestran resultados de aprendizaje similares. Estos estudiantes utilizan estrategias organizativas, autónomas y grupales, de mayor calidad, y registran mayores niveles de motivación en diferentes grupos sociales. Asimismo, valoran más el trabajo en grupo y aprenden mejor a regular su tiempo, con un pequeño período de adaptación y focalización en la tarea ABP. El alumnado comienza a utilizar su conocimiento matemático en situaciones reales de aprendizaje.

Hurtado y Salvatierra	54 estudiantes de 4° grado de Primaria	Lengua y Literatura	El PBL registra un efecto positivo en la comprensión literal, al promover interés por la lectura para resolver los retos planteados. Los alumnos/as se involucran y participan, con motivación, en la tarea, mejorando sus capacidades cognitivas.
Isa y Azid	60 estudiantes de 2° grado de Secundaria	Diseño de proyectos	Los alumnos/as ABP demuestran un mejor rendimiento en el diseño del proyecto planteado, una mayor motivación en la realización de las actividades y una mejora de los problemas de disciplina en el aula. Se sugiere implementar el ABP en distintas áreas curriculares.
Leiva	60 estudiantes de 3° grado de Secundaria	Matemáticas	El PBL favorece la adquisición de estrategias matemáticas en el alumnado de diferentes perfiles sociodemográficos, culturales y económicos. El PBL facilita el desarrollo del pensamiento abstracto y las competencias matemáticas.
Lee, Huh y Reigeluth	111 estudiantes de 8°-9° grado de Secundaria	Estudios sociales y literatura	Las habilidades sociales del grupo son más importantes que las individuales en el ABP. Los agrupamientos de los/as alumnos/as deben realizarse considerando sus intereses y perspectivas para que el ABP sea más efectivo y se minimicen los conflictos en el aula. Es conveniente utilizar alguna aplicación tecnológica que permita gestionar los grupos, mostrar su progreso grupal e individual, y medir sus actitudes, relaciones sociales, etc.
Lu, Wu y Huang	3 estudiantes de 6° grado de Primaria	STEM	El ABP influye positivamente en el proceso de aprendizaje STEM y en la creatividad del alumnado con dificultades. Los alumnos/as mejoran en la evaluación de aprendizajes, en el control de emociones y en la resolución de problemas. El ABP-STEM desarrolla un modelo de currículum para el profesorado.
Magraner y Valero	Secundaria y Bachillerato	Música Lengua y Literatura Geografía e Historia Valores éticos Educación Física Educación Plástica y Visual	El ABP permite a los/as estudiantes adquirir habilidades para el siglo XXI: pensamiento crítico, colaboración, comunicación, creatividad e innovación, autodirección, conexiones locales y globales y uso de tecnología.
Micó y Bernal	350 estudiantes de 4° grado de Secundaria	Tecnología	Los alumnos/as valoran muy positivamente la experiencia ABP-PBL, mejorando en autonomía e iniciativa personal. El ABP favorece la participación y sirve de nexo entre la teoría y la práctica.
Mudiono, Agustina y Sutansi	5° grado de Primaria	No se especifica	El ABP mejora la participación del alumnado, su proceso de aprendizaje, y su pensamiento crítico y creativo. Esta metodología favorece la reflexión del alumno sobre su propio proceso formativo, a través de la auto-evaluación y la evaluación grupal.
Perico, Umba, Tovar y Reyes	53 estudiantes de 8° grado de Secundaria	Matemáticas	El ABP forma en valores sociales y promueve los procesos de construcción del conocimiento. La evaluación es progresiva, priorizando el proceso. Los alumnos/as asumen conductas de respeto y mejoran la convivencia escolar. El ABP potencia la colaboración, cooperación e interacción..
Ramírez, Padial, Torres, Chinchilla y Cepero	75 estudiantes de 6° grado de Primaria	Educación Física	El ABP tiene un efecto positivo en el alumnado, incrementando la motivación en las actividades motoras, digitales y lingüísticas. El ABP fomenta el uso de las TIC y contribuye a la adquisición de la competencia digital del estudiante. El ABP favorece la autoestima y la participación.
Rillero, Thibault, Merritt y Jiménez	2° grado de Primaria	Ciencias Naturales e Inglés	La implementación del ABP en la enseñanza de idiomas mejora los procesos de aprendizajes lingüísticos y disciplinares. El alumnado incrementa su participación y la experiencia de aprendizaje le motiva.
Sánchez y Pavón	45 estudiantes de 5° grado de Primaria y 2° grado de Secundaria	AICLE Ciencias Naturales, Sociales, Arte, Educación Física y Música	El ABP y AICLE facilitan el aprendizaje de la lengua extranjera (inglés), así como la habilidad para comunicarse y adquirir vocabulario específico del contenido. El ABP promueve la adquisición de habilidades de pensamiento crítico, búsqueda y conexión con el mundo real. El ABP, en AICLE, potencia el trabajo en equipo, desarrollando actitudes y conductas positivas, y habilidades sociales y creativas. Asimismo, el aprendizaje se produce en niveles incrementales de interés, motivación y "diversión" en el aula. Los alumnos/as advierten de la existencia de momentos de distracción durante los proyectos, y la necesidad de implicación y dedicación al tiempo requerido.

Shafaei y Rahim	40 estudiantes de Bachillerato	Lengua extranjera: inglés	El ABP favorece la enseñanza de la lengua extranjera, otorgando un rol activo al estudiante, responsable de su propio proceso de aprendizaje. El ABP promueve la generación de contextos colaborativos y cooperativos, mejorando la adquisición de vocabulario específico.
Sultana y Zaki	150 estudiantes de Bachillerato	Lengua extranjera: inglés	El ABP impulsa la participación del alumno/a en el aprendizaje, favorece el desarrollo de destrezas lingüísticas, y fomenta el uso de recursos y estrategias, mejorando su rendimiento académico, motivación y confianza. El ABP implica a los/as estudiantes y profesorado, mejorando las percepciones y actitudes hacia el idioma. Se concluye que el ABP puede sustituir a la enseñanza tradicional de una forma muy efectiva.
Tsybulsky y Oz	17 profesores/as y estudiantes	Ciencias Naturales	El ABP se propone como metodología durante el prácticum (prácticas docentes) del futuro profesorado, con resultados positivos en los niveles de autoconfianza, autoeficacia y desarrollo personal.

Nota. ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos, PBL: Aprendizaje Basado en Problemas, AICLE: Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua Extranjera.

Fuente: Elaboración propia.

Todos los estudios abordan el ABP como metodología integradora en el aula, y destacan sus ventajas colaborativas y cooperativas en su aplicación. Puede comprobarse que la mayor parte de las investigaciones se desarrollan en el aula de Educación Secundaria ($n = 14$), en detrimento de la etapa de Educación Primaria ($n = 5$) y de su integración Primaria-Secundaria ($n = 3$). Igualmente, se identifica una ausencia de estudios centrados en el ABP en la etapa de Educación Infantil. Durante la fase de identificación y cribado, no pudo identificarse ningún artículo en esta etapa educativa. Puede afirmarse en consecuencia, que, a pesar de su implementación en el aula, sus resultados no son difundidos en revistas educativas de alto impacto.

Finalmente, es destacado el número de trabajos desarrollados en el área de las Ciencias Naturales y, en particular, en el ámbito de los proyectos STEM y AICLE para la enseñanza de lengua extranjera y otras áreas curriculares. También sobresalen los estudios que, desde el ABP, integran distintas áreas curriculares y el uso de las TIC.

4.2. Principales resultados derivados de los estudios

Puede afirmarse que la investigación caracteriza el ABP como una metodología positiva, operativa y eficaz en el aula, capaz de mejorar el rendimiento académico del alumnado, a partir del desarrollo de sus habilidades cognitivas en contextos de aprendizaje más autónomos, creativo y marcadamente interdisciplinarios. En este sentido, el ABP permite a los/as estudiantes adquirir las habilidades relacionadas con el pensamiento crítico: colaboración, comunicación, creatividad e innovación, autodirección, conexión local-global, y competencia digital.

El ABP mejora la participación, interés y motivación del alumnado por las diferentes áreas curriculares, y favorece tanto el aprendizaje autónomo como la adquisición de las habilidades sociales necesarias para trabajar de forma cooperativa y colaborativa. En esta línea, son frecuentes las investigaciones que señalan la adquisición de habilidades personales imprescindibles para el futuro como la autoconfianza, la autoestima, la capacidad de resolución de problemas, la creatividad y el control de las emociones.

Igualmente, son reseñables las conclusiones sobre el impacto de esta metodología en el alumnado con dificultades de aprendizaje, y sus particulares ventajas en la enseñanza de áreas relacionadas con la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (enfoque STEM). Junto a la adquisición de los contenidos disciplinares propios de cada materia, se comprueba, en efecto, el desarrollo de vocaciones científico-tecnológicas en el aula, con un alto grado de habilidad para buscar alternativas y soluciones, y generar productos finales.

Del mismo modo, la investigación más reciente hace referencia a los beneficios del ABP en contextos de enseñanza-aprendizaje bilingües, en el desarrollo, en consecuencia, de habilidades lingüísticas y comunicativas en lengua extranjera, y en la adquisición integrada de los contenidos de las distintas áreas.

El ABP y las TIC se encuentran directamente relacionadas, tal y como muestran algunas de las investigaciones analizadas. El uso de la tecnología en el aula prepara al alumnado para la vida real, y le aproxima, de forma operativa, al mundo tecnológico en el que viven, dotándole de recursos, herramientas y estrategias cercanas, motivadoras y eficaces para un aprendizaje verdaderamente competencial.

Por último, a pesar de su adecuación en la aplicación de evaluaciones procesuales, y en el reconocimiento de los logros y avances de aprendizaje desde una perspectiva integral, se señala la necesidad de formación específica del futuro profesorado y del profesorado en activo, de mayores aptitudes para la puesta en práctica del ABP y de una visión más amplia del trabajo por proyectos.

5. Discusión y conclusiones

De acuerdo con la literatura científica internacional más reciente, el ABP o PBL continúa percibiéndose como un método de enseñanza capaz de potenciar las características esperadas en procesos de aprendizaje exitosos (Tarhan y Acar, 2007; Azer, 2003; Greeno *et al.*, 1996; Savery y Duffy, 1995).

El ABP se encuentra estrechamente ligado con la cooperación y la colaboración y, por tanto, con el desarrollo de las habilidades sociales del alumnado. Como se ha comprobado, las metodologías cooperativas-colaborativas como el ABP, favorecen la adquisición de aprendizajes más profundos, ayudan a los/as alumnos/as a aplicar el conocimiento a otros contextos y promueven actitudes más positivas hacia la materia, mejorando, de esta forma, su rendimiento (Johnston *et al.*, 2000; Bligh, 1972). Además, el ABP, en el aula cooperativa, potencia la interacción, la motivación y la participación (Moraga y Rahn, 2009).

Esta metodología, implementada en las secciones bilingües, deriva en efectos sinérgicos con la metodología AICLE, denominada, por sus siglas en inglés, *CLIL* (*Content and Language Integrated Learning*). Aunque el número de estudios que analizan el impacto de ABP en el aula *CLIL* son escasos (Casan-Pitarch, 2015), muchos de los principios metodológicos que sustentan el ABP resultan especialmente concurrentes a los que definen el enfoque *CLIL*, como la cooperación y colaboración en el trabajo grupal (Sánchez y Pavón, 2021). Igualmente, en la implementación de ambas metodologías, se registra un incremento de la motivación del alumnado. En efecto, el trabajo cooperativo-colaborativo genera ambientes de aprendizaje seguro, posibilita el intercambio de ideas, y mejora las habilidades individuales, los niveles de autoestima e interés en el aprendizaje (Stoller, 2006).

Finalmente, estos resultados también subrayan la necesidad de un mayor número de investigaciones longitudinales, que permitan ampliar el conocimiento sobre las ventajas y dificultades de implementación del ABP en etapas educativas no universitarias y, en particular, en las aulas de Educación Infantil.

Referencias

- Azer, S. A. (2003). Assessment in a Problem-Based Learning Course: Twelve Tips for Constructing Multiple Choice Questions That Test Students' Cognitive Skills. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 31(6), 428–434. <https://doi.org/10.1002/bmb.2003.494031060288>
- Ballesteros, M. de la M., y Moral, A. (2014). Uso de programas de simulación para promover la pedagogía activa en la docencia universitaria. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 1, 87–98. <https://acortar.link/M5nOu0>
- Barrows, H. S. (1992). *The Tutorial Process*. Southern Illinois University School of Medicine.
- Bligh, D. A. (1972). *What's the Use of Lectures?* Penguin.
- Bridges, E. M. (1992). *Problem based learning for administrators*. ERIC Clearing house on Educational Management.
- Casan-Pitarch, R. (2015). Project work in CLIL: A bibliographical review. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*, 8(2), 212–236. <https://doi.org/10.5294/laclil.2015.8.2.7>
- Chen, C. H., y Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Gijbels, D., Dochy, F., Vanden Bossche, P., y Segers, N. (2005). Effect of problem based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. *Review of Educational Research*, 75, 27–61. <https://doi.org/10.3102/00346543075001027>
- Greeno, J. G., A. M. Collins, y L. B. Resnick. (1996). Cognition and Learning. En D. C. Berliner y R. C. Calfe (Eds.), *Educational Psychology* (pp. 15–46). MacMillan.
- Ferrero M, Vadillo M. A., y León S. P. (2021). Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. *PLoS ONE* 16(4), e0249627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>
- Gras-Velázquez, A. (2020). *Project-based learning in second language acquisition: Building communities of practice in higher education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429457432>
- Herron, J. H., y Major, C. H. (2004). Community college leaders attitudes problem based learning as a method for teaching leadership. *Community College Journal of Research and Practice*, 28(10), 805–821. <https://doi.org/10.1080/10668920390276984>
- Higgins, J. P. T., y Green, S. (2008). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Cochrane Collaboration & Wiley.
- Jařvenoja, H., y Jařvelař, S. (2005). How students describe the sources of their emotional and motivational experiences during the learning process: A qualitative approach. *Learning and Instruction*, 15(5), 465–480. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.012>
- Jařvenoja, H., y Jařvelař, S. (2009). Emotion control in collaborative learning situations: Do students regulate emotions evoked by social challenges? *British Journal of Educational Psychology*, 79(3), 463–481. <https://doi.org/10.1348/000709909X402811>
- Johnston, C. G., James, R. H., Lye, J. N., y McDonald, I. M. (2000). An evaluation of collaborative problem solving for learning economics. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 13–29. <https://doi.org/10.2307/1183337>
- Larmer, J., Mergendoller, J. R., y Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction*. ASCD.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A.,... Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med*, 6(7), 1–28. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Maudsley, G. (1999). Do we all mean the same thing by “problem-based learning”? A review of the concepts and a formulation of the ground rules. *Acad Med*, 74, 178–185. [shorturl.at/mLP45](https://doi.org/10.1093/acmed/74.2.178)
- Mettas, A. C., y Constantinou, C. C. (2007). The technology fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 18, 79–100. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-006-9011-3>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., y The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*, 6(7), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Moraga, R., y Rahn, R. (2009). Studying Knowledge Retention through Cooperative Learning in an Operations Research Course. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7–25. [shorturl.at/gYGK8](https://doi.org/10.1002/jee.438)
- Navío, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*, 337, 213–234. [shorturl.at/puLP0](https://doi.org/10.1080/04260070500000000)
- Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., y Adúriz-Bravo, A. (2021). Conceptualización de las competencias: Revisión sistemática de su investigación en Educación Primaria. Profesorado, *Revista de Currículum y Formación*

- del Profesorado, 25(1), 223-250. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v25i1.8304>
- Pérez M., Romero, M., y Romeu, T. (2014). Collaborative Construction of a Project as a Methodology for Acquiring Digital Competences. *Comunicar*, 42, 15-24. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-01>
- Petrosino, A. (2004). Integrating curriculum instruction and assessment in project based instruction: A case study of an experienced teacher. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 447-460. shorturl.at/ptGM0
- Pozuelos, F. J. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: descripción, investigación y experiencias*. Ediciones MCEP - Cooperación Educativa.
- Restrepo-Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9-19. <https://bit.ly/3v40CrX>
- Sánchez, R., y Pavón, V. (2021). Students' perceptions on the use of Project-Based Learning in CLIL: Learning outputs and psycho affective considerations. *Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning*, 14(1), 69-98. <https://doi.org/10.5294/laclil.2021.14.1.3>
- Savery, J. R., y T. M. Duffy. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38. shorturl.at/mxHU0
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *Forthe Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28. shorturl.at/agoKN
- Stoller, F. (2006). Establishing a theoretical foundation for project-based learning in second and foreign language contexts. En G. H. Beckett y P. C. Miller (Eds.), *Project-based second and foreign language education: Past, present, and future* (pp. 19-40). Information Age Publishing.
- Tarhan, L., y B. Acar. (2007). Problem-Based Learning in an Eleventh Grade Chemistry Class: 'Factors Affecting Cell Potential'. *Research in Science and Technological Education*, 25(3), 351-369. shorturl.at/glmK0
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning: Autodesk Foundation*. <https://bit.ly/3yYwaSS>
- Vallina, I., y Pérez, E. (2020). El aprendizaje basado en proyectos y las tecnologías de la información y la comunicación dentro de un centro escolar. Un estudio de caso. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(2), 116-136. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12018>
- Valls, S. (2016). *La enseñanza basada en el aprendizaje digital por proyectos. Estudio de caso*. (Tesis doctoral. Facultad de Educación. Universidad Nacional de Educación a Distancia) Repositorio institucional UN. <https://acortar.link/J9vhS0>
- Woods, D. (1985). Problem-Based Learning and Problem-Solving. En D. Boud (Eds.), *Problem-Based Learning in Education for the Professions* (pp 19-42). HERDSA.

Referencias de los estudios seleccionados

- Aslan, S. A., y Duruhan, K. (2021). The effect of virtual learning environments designed according to problem-based learning approach to students' success, problem-solving skills, and motivations. *Education and Information Technologies*, 26(2), 2253-2283. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10354-6>
- Ayyildiz, Y., y Tarhan, L. (2018). Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. *Research in Science and Technological Education*, 36(1), 35-54. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1366898>
- Batlolona, J. R., Diantoro, M., Wartono, y Latifah, E. (2019). Creative thinking skills students in physics on solid material elasticity. *Journal of Turkish Science Education*, 16(1), 48-61. <https://doi.org/10.12973/tused.10265a>
- Drljača, M. D. (2020). Constructivist learning theory and logopedagogy in arts education. *Croatian Journal of Education*, 22(special edition 1), 181-202. <https://doi.org/10.15516/cje.v22i0.3850>
- García, M., y Sotos Serrano, M. (2021). Regeneración forestal tras un incendio: complejidad y protocolos en una aproximación STEM transversal. *Revista Eureka sobre la Enseñanza. Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1201. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1201
- Guzmán, N. Y., Muñoz, A., y García, E. M. (2020). Tejiendo interculturalidad en una escuela para todos. *Foro Educativo*, 35-62. <https://doi.org/10.29344/07180772.35.2649>
- Holmes, V. L., y Hwang, Y. (2016). Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. *Journal of Educational Research*, 109(5), 449-463. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.979911>
- Hurtado, M., y Salvatierra, Á. (2020). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de John Barell en la comprensión literal. *Revista Educación*, 64-75. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38256>
- Isa, Z. C., y Azid, N. (2021). Embracing TVET education: The effectiveness of project based learning on secondary school students' achievement. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(3), 1072-1079. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V10I3.21392>
- Lee, D., Huh, Y., y Reigeluth, C. M. (2015). Collaboration, intragroup conflict, and social skills in project-based learning. *Instructional Science*, 43(5), 561-590. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9348-7>

- Leiva, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophía*, 2(21), 209. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.09>
- Lu, S. Y., Wu, C. L., y Huang, Y. M. (2022). Evaluation of Disabled STEAM-Students' Education Learning Outcomes and Creativity under the UN Sustainable Development Goal: Project-Based Learning Oriented STEAM Curriculum with Micro:bit. *Sustainability (Switzerland)*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/su14020679>
- Magraner, B., y Valero, G. B. (2015). *Aprendizaje por proyectos a través de la obra del músico Vicente Peydró: la convergencia de las artes*. <https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/1664>
- Micó, E., y Bernal, C. (2020). Evaluative research on teaching innovation with simulators in the area of Technology in Compulsory Secondary Education. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 14, 134-146. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4855>
- Mudiono, A., Agustina, R. T., y Sutansi (2020). The Effectiveness of Integrated Thematic Learning Model Using Project Based Learning in Elementary School. *Asian EFL Journal Research Articles*, 27(2.2), 53-67. <https://bit.ly/3ojyVJS>
- Perico-Granados, N. R., Umba, M., Tovar, C., y Reyes C. A. (2020). Proyectos educativos para estudiantes de educación básica en Colombia: Estrategia de aprendizaje en matemáticas». *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1741-57. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34292>.
- Ramírez, V., Padial, R., Torres, B. Chinchilla, J. L., y Cepero, M. (2018). The moderating effect of a pbl-based physical activity program on primary students' digital competence. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 361-371 <https://www.researchgate.net/publication/327916368>
- Rillero, P., Thibault, M., Merritt, J., y Jimenez-Silva, M. (2018). Bears in a boat: Science content and language development through a problem-based learning experience. *Science Activities*, 55(1-2), 28-33. <https://doi.org/10.1080/00368121.2017.1406323>
- Sánchez, R., y Pavón, V. (2021). Students' Perceptions on the Use of Project-Based Learning in CLIL: Learning Outputs and Psycho-Affective Considerations. *Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning*, 14(1), 69-98. <https://doi.org/10.5294/laclil.2021.14.1.3>
- Shafaei, A., y Rahim, H. A. (2015). Does project-based learning enhance Iranian EFL learners' vocabulary recall and retention? *Iranian Journal of Language Teaching Research*, 3(2), 83-89. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1127235.pdf>
- Sultana, M., y Zaki, S. (2015). Proposing Project Based Learning as an alternative to traditional ELT pedagogy at public colleges in Pakistan. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(2), 155-173. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2013-0049>
- Tsybulsky, D., y Oz, A. (2019). From Frustration to Insights: Experiences, Attitudes, and Pedagogical Practices of Preservice Science Teachers Implementing PBL in Elementary School. *Journal of Science Teacher Education*, 30(3), 259-279. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1559560>