

ABP Aplicado en Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática. Revisión documental (2000-2020)

Nancy Cristina Legarda-López¹

Resumen

El objetivo de la investigación fue realizar un compendio documental de las investigaciones realizadas por las universidades a nivel internacional, nacional y regional que han implementado la didáctica contemporánea funcional de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en los programas de Ingeniería de Sistemas, Informática y/o Computación, durante los últimos 20 años. Se realizó una búsqueda sistemática de los términos “Aprendizaje Basado en Problemas” en las bases de datos de carácter científico más reconocidas: e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar. Los resultados se redujeron a aquellos que contenían todas las palabras seleccionadas de forma consecutiva; se seleccionó las investigaciones en el campo de la ingeniería, enfocando la búsqueda en las ingenierías objetivo de este estudio. Finalmente, se clasificó los resultados en implementación del ABP en estas ingenierías a nivel internacional, nacional y regional. En el análisis documental se identificó el número de documentos que hacen referencia a la implementación del ABP en el campo de la ingeniería, específicamente en Sistemas, Informática y Computación, de lo cual se obtuvo 20 documentos; luego se redujo la lista a aquellas investigaciones que aplican el ABP de forma interdisciplinar, se obtuvo tres resultados, de los cuales ninguno combinó las áreas específicas y genéricas de la ingeniería.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); ingeniería; compilado; ingeniería de sistemas.

¹Docente del Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Mariana. Correo electrónico: nclegarda@umariana.edu.co

ABP Applied in Systems Engineering, Computing, and Informatics. Document review (2000-2020)

Abstract

The objective of the study was to carry out a documentary compendium of the research made by universities at the international, national, and regional levels that have implemented the contemporary functional didactics of Problem-Based Learning in Systems Engineering, Informatics, and/or Computing programs, during the last 20 years. A systematic search was performed for the terms 'Problem-Based Learning' in the most recognized scientific databases: e-Libro, Scielo, Scopus, and Google Scholar. The results were reduced to those that contained all the words selected consecutively. Research in the field of engineering was chosen, focusing the search on the target engineering of this study. Finally, the results in the implementation of the ABP in these engineering firms were classified at the international, national, and regional levels. In the documentary analysis, the number of documents that refer to the implementation of the ABP in the field of engineering was identified, specifically in Systems, Informatics and Computing, from which 20 documents were obtained; then the list was reduced to those investigations that apply the PBL in an interdisciplinary way; three results were obtained, of which none combined the specific and generic areas of engineering.

Keywords: Problem Based Learning (PBL); engineering; compiled; systems engineer.

ABP Aplicada en Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática. Revisión de documentos (2000-2020)

Resumo

O objetivo do estudo foi realizar um compêndio documental da pesquisa realizada por universidades nos níveis internacional, nacional e regional que implementaram a didática funcional contemporânea da Aprendizagem Baseada em Problemas em Engenharia de Sistemas, Informática e / ou Computação programas, durante os últimos 20 anos. Foi realizada uma busca sistemática dos termos 'Problem-Based Learning' nas bases de dados científicas mais reconhecidas: e-Libro, Scielo, Scopus e Google Scholar. Os resultados foram reduzidos àqueles que continham todas as palavras selecionadas consecutivamente. Optou-se pela pesquisa na área de engenharia, focalizando a busca na engenharia alvo deste estudo. Por fim, os resultados da implantação do PAF nessas empresas de engenharia foram classificados em nível internacional, nacional e regional. Na análise documental, identificou-se o número de documentos referentes à implementação do PAF na área da engenharia, especificamente em Sistemas, Informática e Informática, dos quais foram obtidos 20 documentos; em seguida, a lista foi reduzida para aquelas investigações que aplicam o PBL de forma interdisciplinar; foram obtidos três resultados, nenhum dos quais combinou as áreas específicas e genéricas da engenharia.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em problemas (PBL); Engenharia; compilado; Engenharia de Sistemas.

INTRODUCCIÓN

En la década de los 60 y 70, los docentes del Programa de Medicina de la Universidad McMaster (Canadá) diseñaron una nueva didáctica funcional contemporánea, que se fundamentó en el principio de “Aprender a Aprender”. Dicha didáctica consistía en plantear un problema a los estudiantes y resolverlo durante un semestre académico; para ello debían trabajar en equipo e investigar los temas necesarios para desarrollar la solución. Esta dinámica se denominó Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y generó tan buenos resultados que fue replicada en diversos programas de la salud, e incluso en el campo de humanidades. Pero solo fue hasta la firma de la Declaración de Bolonia, en junio 1999, que los programas de ingeniería posaron sus ojos en el ABP y comenzaron a implementarla en sus currículos.

Hace 60 años se planteó la didáctica ABP, y tan solo hace dos décadas los programas de ingeniería han empezado a aplicarla en sus currículos. En este proceso de implementación aún existen demasiadas dudas, relacionadas principalmente con la forma adecuada de realizar la transición de la clase tipo tradicional expositiva a la didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la educación superior. Este aspecto se ve reflejado en el análisis del número de las investigaciones que se encuentran registradas en las bases de datos de búsqueda: e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar (Google Académico), referentes al tema, e incluso solo hay tres documentos, recopilados en las bases mencionadas, que abordan investigaciones de tipo interdisciplinar aplicando el ABP, y ninguna de ellas trabaja de manera conjunta con las asignaturas genéricas comunes a todos los programas y las específicas propias de cada profesión.

En el presente artículo se aborda, en primer lugar, los lineamientos para la educación superior establecidos en la Declaración de Bolonia de 1999; en segundo lugar, se hace una comprensión sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como la didáctica ideal que cumple con los parámetros establecidos por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), planteados en el tratado mencionado; en tercer lugar, con base en este principio, se realiza el estudio documental de ABP en Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación en las bases de datos: e-Libro, Scielo, Scopus y Google Académico, donde se encontró 32 documentos que cumplen la condición planteada y de los cuales solo tres son de tipo interdisciplinar.

Declaración de Bolonia – Origen del espacio Europeo de Educación Superior –EEES–

En el año de 1999, para ser más exactos el 19 de junio, 29 ministros de educación de diversos países europeos firmaron la Declaración de Bolonia (Italia), en la cual establecieron nuevos lineamientos y homogenización de la educación superior, además de la creación del EEES, se estableció nuevas reformas curriculares de los programas universitarios, con la finalidad de estandarizar la educación y hacer de las universidades un ente activo en la economía (Garzón, 2017).

Uno de los principales cambios en la educación superior propuesto por el EEES fue el compromiso de las universidades con el fortalecimiento en la adquisición de competencias por parte de los educandos, además de velar por el desarrollo de habilidades y destrezas para el fomento económico de las empresas y el campo laboral. Como elemento adicional, clasificaron las competencias en genéricas y específicas; las primeras son temas en común de las profesiones y fomentan el análisis lógico, cultura ciudadana, dominio de una segunda y tercera lengua, pensamiento científico-matemático y pensamiento crítico en la combinación perfecta del ser, saber y saber hacer (Lara et al., 2017); por el contrario, las competencias específicas se centran en los conocimientos que debe tener un egresado acordes con su profesión (Alonso-Sáez y Arandia-Loroño, 2017).

El concepto de competencias establecido por el EEES está transformando la educación superior al replicar su modelo en diversas universidades del mundo, ya que se enfoca en el desarrollo de las competencias genéricas y específicas de los estudiantes. Por ello, cada día más programas adoptan en sus currículos el cambio de la clase expositiva tradicional a nuevas didácticas de enseñanza basadas en el principio de “Aprender a Aprender”, donde el aprendizaje no se centra en el docente, sino en el estudiante (Espinoza et al., 2016). De lo anterior se genera el auge de las siguientes didácticas.

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Se basa en el principio de resolución de problemas, donde el docente plantea un problema o una situación a sus estudiantes y ellos tienen que resolverlo, para lo cual el educando debe investigar de forma individual y colectiva en pos de desarrollar la solución a la situación planteada. En esta didáctica el docente es un orientador o guía del proceso de aprendizaje (Morales, 2018).
- **Seminario de Investigación o Seminario Alemán:** El docente asigna una serie de temas a sus estudiantes y ellos en grupos investigan acerca del tema planteado. Cabe resaltar que esta didáctica se fundamenta en formar investigadores, más que en el hecho de que los estudiantes adquieran conocimiento (Pérez, 2010).
- **Enseñanza basada en evidencias:** Esta didáctica tiene sus orígenes en el campo de la salud, donde a partir de un caso clínico los estudiantes deben plantear el tratamiento a seguir, además de las causas y consecuencias del pronóstico planteado. Por los buenos resultados obtenidos, esta didáctica se planteó en diversas áreas del saber; donde el docente evalúa junto con sus estudiantes, al final del periodo académico, si las actividades realizadas fueron o no productivas en el aprendizaje de sus alumnos, según estos resultados continúa empleando las mismas con el siguiente grupo de estudiantes o las modifica (Becerra et al., 2012).
- **Método de proyectos:** El docente o los estudiantes plantean una situación que se debe mejorar o un problema que debe ser resuelto; el docente continúa con las clases tradicionales y, de forma paralela, los educandos investigan y resuelven la situación planteada, cabe resaltar que en esta didáctica importa

el resultado más que el proceso y/o los conocimientos adquiridos por los estudiantes (Pérez, 2017).

- **Método tutorial:** El docente analiza las necesidades de aprendizaje de cada estudiante y según eso subdivide el curso en grupos con características semejantes, con un máximo de seis integrantes en cada grupo, aunque lo ideal es que sea uno o dos alumnos. El docente orienta el proceso de aprendizaje de forma personalizada y asigna tareas y consultas para reforzar el aprendizaje, aunque es una didáctica ideal, es muy difícil implementarla por el alto número de docentes que se requiere (Sánchez et al., 2019).
- **Casos de estudio:** El docente selecciona textos, artículos, libros, revistas, programas, softwares, relatos, películas, videos y/o conferencias acordes al tema de estudio; en clases junto con los estudiantes se los analiza y se plantea conclusiones (Soto y Escribano, 2019).
- **Enseñanza personalizada:** El proceso educativo se hace de forma individual, teniendo en cuenta el principio de que no todas las personas aprenden de igual manera, por tanto, el docente debe diseñar un plan de aprendizaje para cada uno de sus estudiantes, lo que implica mayor tiempo por parte del docente; sin embargo, en general, las instituciones educativas no poseen los recursos para garantizar un docente para cada estudiante (San Martín, 2002).
- **Simulación y juegos:** Los estudiantes adoptan roles e interpretan papeles que les permite integrarse con sus compañeros y fomentar el aprendizaje, pero no debe ser empleada todo el tiempo, porque cambia el enfoque de ser promotor del conocimiento a convertirse en algo rutinario (Angelini y García-Carbonell, 2015).

En el presente artículo únicamente se aborda la primera de las didácticas funcionales contemporáneas: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), por lo novedoso de su planteamiento, al convertir al estudiante en un elemento activo y crítico de su aprendizaje (Travieso y Ortiz, 2018).

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ha perfilado como una de las didácticas más innovadoras en la educación superior. En las últimas dos décadas, su implementación en diversos programas académicos, se ha enfocado principalmente en la reinvención de los sistemas tradicionales de educación, transformando tanto el rol del docente como el del estudiante, en especial este último, al convertirlo en un elemento activo, participativo y responsable de su educación (Araújo y Sastre, 2008). Por otro lado, el docente deja de ser alguien que solo transmite su conocimiento y pasa a generar espacios para que el estudiante adquiera conocimiento a través de un pensamiento reflexivo e investigativo (Travieso y Ortiz, 2018).

Para lograr lo planteado, el docente se vale de un problema que sirve de fundamento para que los estudiantes identifiquen los temas que deben reforzar o que deben investigar, en pos de encontrar la solución a la situación planteada, deben trabajar de forma individual y colaborativa con sus compañeros de grupo. Según lo planteado por Delgado y de Justo (2018), el ABP se fundamenta en la teoría constructivista, al poseer las siguientes características:

- El problema motiva y fomenta el aprendizaje en los estudiantes.
- Los estudiantes toman como base los conocimientos previos que poseen y a partir de ellos van construyendo nuevos.
- El ritmo de aprendizaje es determinado por los mismos estudiantes y no por el docente.
- Para obtener la solución del problema, los estudiantes deben trabajar en equipo de forma colaborativa.
- Más que importar la solución obtenida por los estudiantes, interesa el proceso de aprendizaje desarrollado por ellos.
- Cada etapa del proceso, y en especial la solución final, es analizada con una mirada constructiva por todos los agentes involucrados en la obtención de la misma.
- El aprendizaje es guiado por un tutor, quien orienta el proceso investigativo, pero sin involucrarse de forma directa en el mismo.

Pero antes de abordar la implementación del ABP en los diversos campos de la ingeniería, es necesario conocer los inicios de esta didáctica para tener una idea clara de porqué el auge que ha tenido en los últimos años. La didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus orígenes en la universidad MacMaster (Canadá). En 1965, John Evans, decano fundador de la Escuela de Medicina, lideró durante siete años a un grupo de médicos, investigadores y educadores. Planteó un proyecto docente que difería del *statu quo* en la educación; dicho proyecto consistía en plantear un problema a los estudiantes para que lo resuelvan en equipo (Sandoval et al., 2017).

Como la didáctica funcional contemporánea de ABP tuvo tan buenos resultados, fue implementada en diversos programas del campo de la Salud, incluso en algunos de Humanidades como derecho, económica, sociales, filosofía, entre otros; pero solo fue hasta la firma de la Declaración de Bolonia, cuando diversos programas de Ingeniería comenzaron a analizar e implementar nuevas didácticas funcionales contemporáneas que se basaran en el principio de “Aprender a Aprender”, es por ello que, desde el año 2000 hasta la actualidad, los programas de diferentes ingenierías han empezado a implementar didácticas como el Aprendizaje basado en problemas en sus currículos (Garzón, 2017).

Estudio documental de ABP en Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación

A partir de la Declaración de Bolonia, los programas de ingeniería empezaron a implementar la didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en

Problemas (ABP) en sus currículos, entre otras didácticas. Las ingenierías de Sistemas, Informática y Computación, a nivel mundial, no fueron ajenas a esta revolución en la forma de enseñar al interior de las aulas de clases (Sandoval et al., 2017).

Con base en ello se planteó la pregunta: ¿Cuántas investigaciones, que hayan sido publicadas, hacen referencia a la implementación del ABP en Ingeniería de Sistemas, Informática y Computación?, para saberlo se recurrió a la búsqueda en las bases de datos más reconocidas y de carácter científico, como e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar (Google Académico), aunque existen más bases de búsqueda, las mencionadas son las más conocidas y albergan una gran cantidad de documentos, artículos, memorias de congresos, capítulos de libros y libros (González et al., 2020).

Inicialmente, se realizó la búsqueda de los términos Aprendizaje Basado en Problemas, para luego filtrar solo aquellos documentos que sí corresponden al ABP. Los resultados obtenidos se clasifican en investigaciones en ingeniería y en otras áreas, las primeras se filtran en aquellos documentos que corresponden al campo de Sistemas, Informática o Computación. Los resultados se explican de forma detallada, a continuación.

Base de datos de búsqueda: e-Libro

En la base de datos e-Libro se realizó la búsqueda de las palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, de la cual se obtuvo 28.364 resultados que contenían uno o más términos de las palabras buscadas, tal como se indica en la Figura 1. Cabe aclarar que la búsqueda se realizó el 13 de junio del año 2020 y que es posible que a la fecha este resultado haya incrementado.

Figura 1

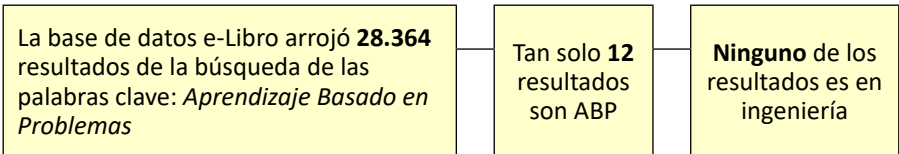
Resultados de la búsqueda de Aprendizaje Basado en Problemas en e-Libro

The screenshot shows the e-Libro ProQuest Ebook Central interface. At the top, there's a search bar with the text 'Palabra clave, autor, ISBN, etc.' and a search button. To the right of the search bar, there are links for 'Búsqueda avanzada' and 'Examinar temas'. The main header area includes the 'e-libro' logo, 'ProQuest Ebook Central™', and navigation links: 'Buscar', 'Estertería', 'Configuración', and 'Finalizar sesión'. Below the search bar, the results section is titled '28364 resultados de libros para Aprendizaje Basado en Problemas'. It includes options to 'Guardar esta búsqueda' and 'Modificar esta búsqueda'. On the left, there's a 'Refine la búsqueda' sidebar with filters for 'ESTADO DEL LIBRO' (Comprado o suscrito por mi biblioteca, Unlimited Print, Copy, & Download), 'AÑO DE PUBLICACIÓN' (2019: 382, 2018: 1622, 2017: 1759), and 'ASUNTO' (educational / general: 1939). The main results area shows two book entries. The first entry is 'El aprendizaje basado en problemas' by Araújo, Ulisses F.; Sastre Vilarrasa, Genoveva, Editorial Gedisa, 2008, ISBN: 9788497842839, 9788497844796, and is marked as 'Disponible'. The second entry is 'El aprendizaje basado en problemas en los estudios de enfermería' by Ballester Ferrando, David; Fuentes Pumarola, Concepció, Documenta Universitaria, 2012, ISBN: 0788400841640.

Fuente: Legarda (2021).

De los resultados de la búsqueda en e-Libro se filtró y solo se tuvieron en cuenta aquellos que incluían todas las palabras clave de forma consecutiva, de lo cual se obtuvo solo 12 resultados que hacen referencia al ABP, tal como se indica en la Figura 2. Estos documentos fueron nuevamente filtrados teniendo en cuenta aquellos documentos que han sido aplicados en ingeniería, de lo cual no se obtuvo ningún resultado que aplicara a la condición planteada.

Figura 2
Resultados de la búsqueda de ABP en Ingeniería en e-Libro



Base de datos de búsqueda: Scielo

En la base de datos Scielo se realizó la búsqueda de las palabras clave *Aprendizaje Basado en Problemas*, de la cual se obtuvo 64 resultados que contenían uno o más términos de las palabras buscadas, tal como se indica en la Figura 3, cabe aclarar que la búsqueda se realizó el 13 de julio del año 2020 y que es posible que a la fecha este resultado haya incrementado.

Figura 3
Búsqueda de las palabras Aprendizaje Basado en Problemas en Scielo



SciELO

revistas artículos

alfab materia búsqueda autor materia búsqueda

Colección de la biblioteca

su selección enviar resultado nueva búsqueda config fin de la página

Base de datos : article

Búsqueda : Aprendizaje [Todos los índices] and Basado [Todos los índices] and problemas [Todos los índices]

Referencias encontradas : 64 [refinar]

Mostrando: 1 .. 10 en el formato [ISO 690]

página 1 de 7

va a la página 1 2 3 4 5 6 7

1 / 64

☐ selecciona

para imprimir

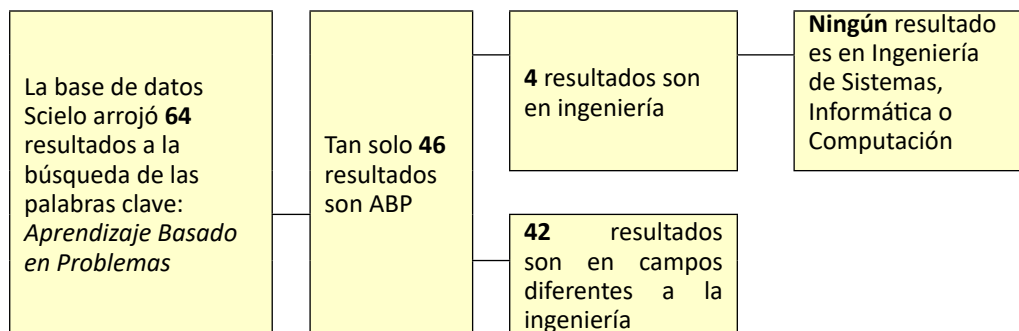
Gutiérrez-Rodríguez, César Augusto. **Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje.** *Revista Investig. Desarro. Innov.*, Jun 2018, vol.8, no.2, p.279-293. ISSN 2027-8306

Fuente: Legarda (2021).

Los resultados de la base de búsqueda Scielo se filtraron y solo se tomaron aquellos que incluían todas las palabras clave de forma consecutiva, de lo cual se obtuvo solo 46 resultados que hacen referencia al ABP, tal como se indica en la Figura 4. Estos resultados fueron nuevamente filtrados con el condicional de haber sido aplicados en ingeniería; se obtuvo 4 resultados que fueron reducidos en aquellos que hacen referencia al ABP aplicado en Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación, sin obtener ningún resultado en la búsqueda.

Figura 4

Resultados de la búsqueda de ABP en Ingeniería de Sistemas y afines en Scielo

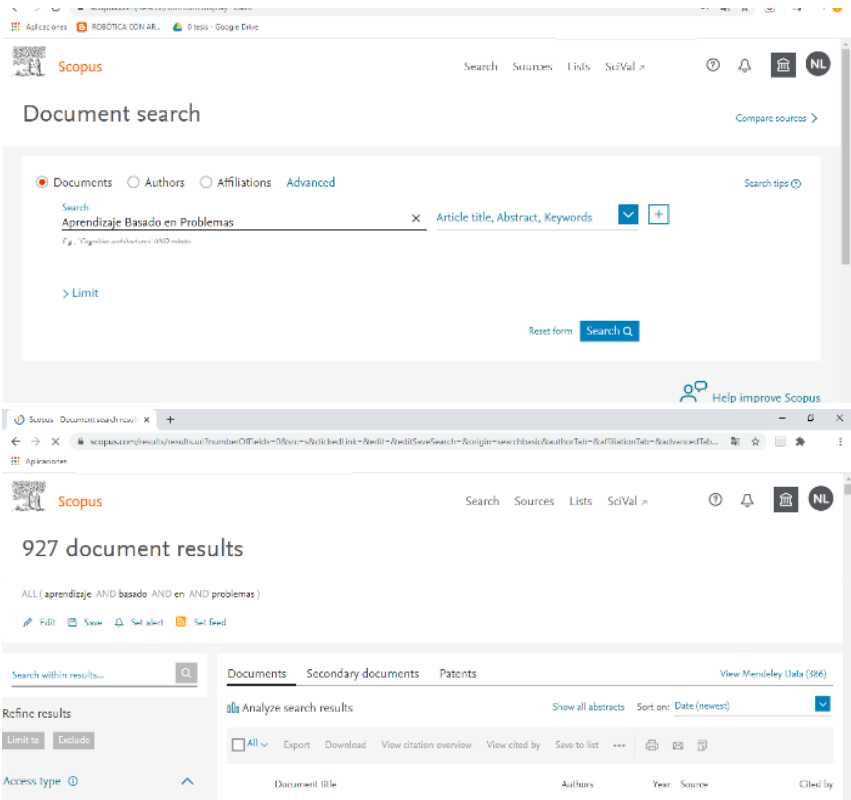


Base de datos de búsqueda: Scopus

En la base de datos Scopus se realizó la búsqueda de las palabras clave *Aprendizaje Basado en Problemas*, se obtuvo 927 resultados que contenían uno o más términos de las palabras buscadas, tal como se indica en la Figura 5. Cabe aclarar que la búsqueda

se realizó el 13 de agosto del año 2020 y que es posible que a la fecha este resultado haya incrementado.

Figura 5
Búsqueda de las palabras Aprendizaje Basado en Problemas en Scopus

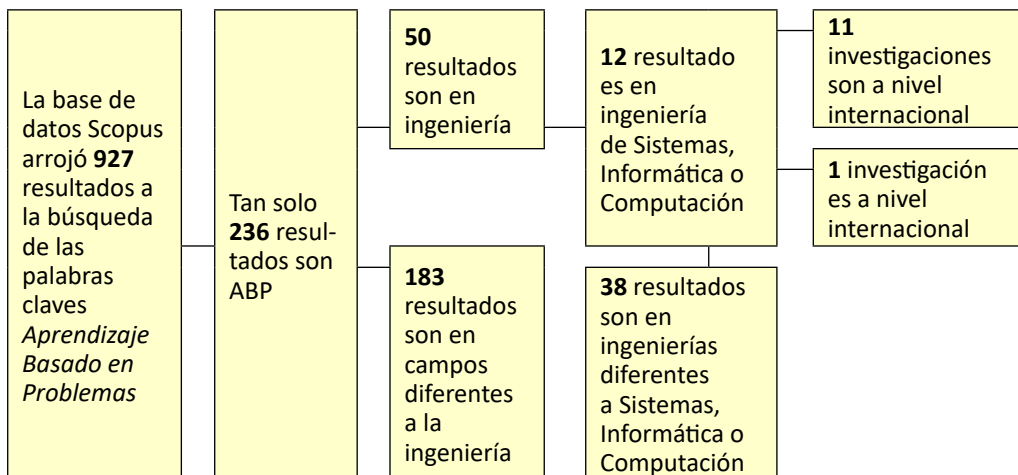


Fuente: Legarda (2021).

Los resultados de la búsqueda en Scopus se filtraron y solo se tuvieron en cuenta aquellos que incluían todas las palabras clave de forma consecutiva, se obtuvo solo 236 resultados que hacen referencia al ABP, tal como se indica en la Figura 6. Los cuales se redujeron a aquellos que han sido aplicados en ingeniería; se obtuvo 50 resultados que se filtraron seleccionando solo aquellos que hacen referencia al ABP aplicado en Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación, de lo cual se obtuvo 12 documentos que hacen referencia a la búsqueda; los mismos se subdividieron según el lugar de procedencia, se obtuvo 11 investigaciones a nivel internacional y 1 nacional.

Figura 6

Resultados de la búsqueda de ABP en Ingeniería de Sistemas y afines en Scopus



Base de datos de búsqueda: Google Scholar (Google Académico)

En la base de datos de búsqueda Google Scholar (Google Académico) se realizó la búsqueda de las palabras clave *Aprendizaje Basado en Problemas*, se obtuvo 27.900 resultados que contenían uno o más términos de las palabras buscadas, tal como se indica en la Figura 7. Cabe aclarar que la búsqueda se realizó el 13 de septiembre del año 2020 y que es posible que a la fecha este resultado haya incrementado.

Figura 7

Búsqueda de las palabras Aprendizaje Basado en Problemas en Google Scholar

"Aprendizaje Basado en Problemas"

Aproximadamente 27.900 resultados (0,07 s)

[Mi perfil](#) [Mi biblioteca](#)

Aprendizaje basado en problemas [PDF] 148.202.167.116
 P Morales Bueno, V Landa Fitzgerald - 2004 - 148.202.167.116
 Propuesta educativa que se presentó en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster (Canadá) sobre el "aprendizaje basado en problemas". Se caracteriza por el enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante, además de desarrollar una serie de ...
 ☆ ⓘ Citado por 878 Artículos relacionados Las 27 versiones ⓘ

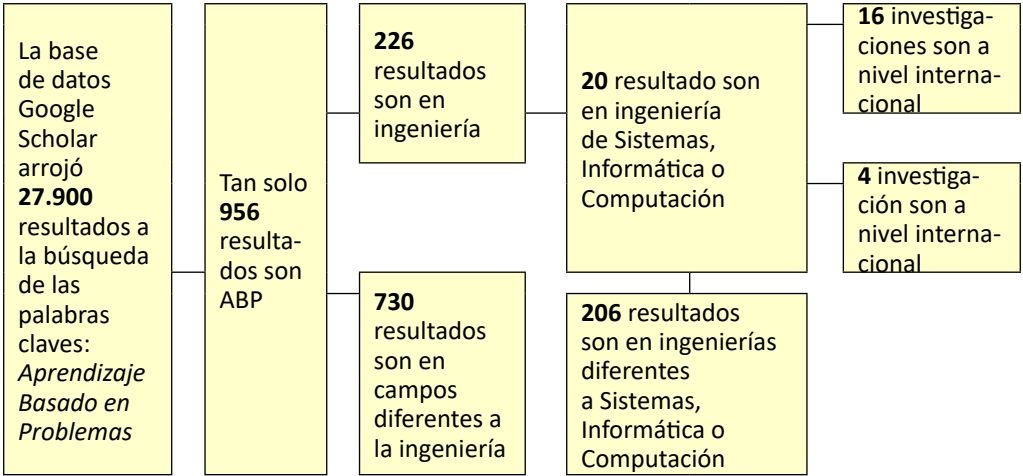
Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria [PDF] unirioja.es
 BR Gómez - Educación y educadores, 2005 - dialnet.unirioja.es
 Los elementos conceptuales y metodológicos, así como los juicios contenidos en este artículo, provienen fundamentalmente de una experiencia de diez años de trabajo con el enfoque didáctico-curricular del ABP en las facultades del área de la salud de la Universidad ...
 ☆ ⓘ Citado por 321 Artículos relacionados Las 15 versiones ⓘ

[PDF] **Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional** [PDF] researchgate.net
 JAM Ortiz, AG González, AP Marcos... - Revista de Docencia ..., 2003 - researchgate.net
 En este trabajo se describe una experiencia de 7 años en la utilización de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en la Escuela Universitaria de Enfermería de ...

Fuente: Legarda (2021).

Los resultados arrojados por la base de búsqueda se filtraron y solo se tuvieron en cuenta aquellos que incluían todas las palabras clave de forma consecutiva, se obtuvo solo 256 resultados que hacen referencia al ABP, tal como se indica en la Figura 8. Los cuales fueron nuevamente filtrados con el condicional de haber sido aplicados en ingeniería, se obtuvo 50 resultados que se reducen en aquellos que hacen referencia al ABP aplicado en Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación, se obtuvo 20 documentos que hacen referencia a la búsqueda; los mismos se subdividieron según el lugar de procedencia, se obtuvo 16 investigaciones a nivel internacional y 4 a nivel nacional.

Figura 8
Resultados de la búsqueda de ABP en Ingeniería de Sistemas y afines en Google Scholar



Resultados de la búsqueda de ABP en las bases de búsqueda seleccionadas

En las bases de datos de búsqueda: e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar, se consultó los trabajos de investigación que hacen referencia a la implementación de la didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en los programas de Ingeniería de Sistemas, Informática y Computación, a nivel mundial, nacional y regional. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1

Resultados de la búsqueda en las bases de datos e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar

Base de datos	Número del resultado de la búsqueda de las palabras clave <i>Aprendizaje basado en problemas</i>	Número de documentos que si son referentes al ABP	Número de investigaciones de ABP en ingeniería	Número de investigaciones de ABP en Ingeniería de Sistemas, informática o computación	Investigaciones a nivel internacional, nacional y regional
e-Libro	28.364	12	0	0	0
Scielo	64	46	4	0	0
Scopus	927	236	50	12	11 internacional 1 nacional
Google Scholar	27.900	956	226	20	16 internacional 4 nacional

Fuente: Legarda (2021).

De los 32 documentos recopilados se realiza un análisis de los mismos, de esta manera se determina el programa en que se aplicó el ABP, así como la universidad en que se realizó la investigación, la ciudad y el país en donde se encuentra la misma. La información recopilada se encuentra en la Tabla 2.

Tabla 2

Programas y universidades que han aplicado el ABP

País	Ciudad	Universidad	Programa
Perú	Arequipa	Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa	Ingeniería en Sistemas e Informática
	Lima	Universidad de Piura	Ingeniería Industrial y de Sistemas
		Universidad de Chiclayo	Ingeniería Informática y de Sistemas
	Chincha Alta	Universidad Autónoma de ICA	Ingeniería de Sistemas
Brasil	Bahia	Universidad Estatal Feira de Santana	Ingeniería en Computación

Cuba	Holguín	Universidad de Holguín	Ingeniería en Informática
	La Habana	Universidad Tecnológica de la Habana	Ingeniería en Informática
Costa Rica	Heredia	Escuela de Informática de la Universidad Nacional	Ingeniería de Sistemas
			Ingeniería de Sistemas de Información
España	Salamanca	Universidad de Salamanca	Ingeniería Informática
	Sevilla	Universidad de Sevilla	Ingeniería Informática
	Zaragoza	Escuela Universitaria Politécnica de Teruel	Ingeniería de Sistemas
	Provincia Almería	Universidad de Almería	Ingeniería Informática
	Región de Murcia	Universidad de Murcia	Ingeniería Informática
Argentina	Buenos Aires	Universidad de Buenos Aires	Ingeniería Informática
		Universidad Tecnológica Nacional	Ingeniería de Sistemas
		Universidad Nacional de La Plata	Ingeniería en Computación
Chile	Santiago	Universidad Tecnológica de Chile	Ingeniería Informática
Ecuador	Ambato	Universidad Técnica de Ambato	Ingeniería en Sistemas
	Guayaquil	Universidad de Casa Grande	Ingeniería de Sistemas
Colombia	Medellín	Universidad de Antioquia	Ingeniería Industrial y de Sistemas
		Fundación Universitaria Católica del Norte	Ingeniería Informática
		Universidad de San Buenaventura	Ingeniería de Sistemas
	Manizales	Universidad de Manizales	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Fuente: Legarda (2021).

Como se puede observar en la Tabla 1, se encuentran 32 documentos en los cuales se habla de la implementación de la didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), pero al recopilarlos algunos de ellos hablaban de la misma investigación, solo que desde puntos de vista diferentes, por tanto, la lista original se redujo a 24 elementos, tal como se indica en la Tabla 2.

En la Tabla 2 se observa los 9 países que han implementado el ABP en programas de Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación, incluido Colombia. Cabe aclarar que el compilado se realizó en las bases de búsqueda de e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar, por lo tanto, es posible que exista más información en otras bases de datos; pero las mencionadas son las que tienen mayor cantidad de documentos investigativos; además, la investigación fue realizada hasta el mes de septiembre del año 2020, por lo cual es posible que después de este mes existan más documentos que hagan referencia al tema.

De los 9 países, se observa que España lidera la lista con el mayor número de investigaciones, en 5 universidades diferentes, que han implementado el ABP en Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación. Le siguen Perú y Colombia con 4 trabajos investigativos cada uno. Además, Brasil y Chile poseen el menor número de investigaciones, con un solo documento cada uno.

Profundizando aún más en la investigación, de los 20 documentos recopilados en la Tabla 2, se analizó en que asignaturas se ha aplicado la didáctica funcional contemporánea del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se identificó en qué casos se aplicó de forma interdisciplinar; al realizar este filtrado la lista se redujo a tan solo 3 elementos, los mismos son detallados en la Tabla 3, donde se explica las asignaturas involucradas, el programa en el cual se desarrolló, así como la universidad, ciudad y país en donde se generó la investigación.

Tabla 3
ABP aplicado de forma interdisciplinar

País	Universidad	Programa	Asignaturas
Zaragoza-España	Escuela Universitaria Politécnica de Teruel	Ingeniería de Sistemas	-Estrategias y sistemas de información
			-Comercio electrónico
			-Interfaces de usuarios
Buenos Aires-Argentina	Universidad Tecnológica Nacional	Ingeniería de Sistemas	-Álgebra y geometría analítica
			-Matemática discreta
Manizales-Colombia	Universidad de Manizales	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	-Análisis y diseño II
			-Bases de datos II
			-Programación IV

Fuente: Legarda (2021).

En la Tabla 3 se observa que solo existen 3 investigaciones donde se ha aplicado el ABP de forma interdisciplinar. En España y Colombia se ha trabajado con tres asignaturas de manera simultánea de la línea específica de Ingeniería de Sistemas, por otro lado, en Argentina se trabajó de forma conjunta las dos asignaturas del área genérica de ingeniería.

Cabe aclarar que en la búsqueda realizada en las bases de datos e-Libro, Scielo, Scopus y Google Scholar no se aplicó ningún filtro, porque la idea no era excluir ningún trabajo por el idioma en que fue publicado o el año del mismo, por tanto, hay varios artículos que están en inglés y la información contenida en ellos fue analizada de igual manera que con los trabajos en español. A pesar de que no se aplicó ningún filtro en la búsqueda, los resultados arrojados por las bases de datos Scopus y Google Académico fueron trabajos investigativos en América Latina y España.

Como resultado parcial, se puede observar que la característica más importante de la didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es trabajar de forma interdisciplinar con varias asignaturas (Araújo y Sastre, 2008); se combina los currículos de diversas asignaturas tanto del área específica como del genérico, hasta la fecha no se ha aplicado en los programas de Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación, a nivel mundial, dentro de los documentos que registran sus resultados en las bases de búsqueda de e-Libro, Scielo, Scopus y/o Google Scholar.

Conclusiones

La didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) lleva casi 60 años de ser creada e implementada en diversos programas de la Educación Superior, pero tan solo hace dos décadas los programas de ingeniería comenzaron con su análisis e implementación paulatina, y aunque diferentes investigaciones reflejan la obtención de buenos resultados a lo largo del tiempo, aún existen dudas en cuanto al proceso de pasar de un sistema de enseñanza basado en clases expositivas de manera tradicional a un sistema de implementación de una didáctica centrada en el estudiante y no en el docente, un ejemplo de ello son las Ingenierías de Sistemas, Informática o Computación; ya que solo existen 24 documentos (ver Tabla 2) que son referentes del tema.

Por otra parte, la aplicación del ABP en las Ingenierías de Sistemas, Informática y Computación no se ha desarrollado plenamente, porque una de las características que posee esta didáctica es el poder trabajar de forma interdisciplinar, y tan solo 3 de todas las investigaciones consultadas aplican esta propiedad (ver Tabla 3), pero nunca han combinado las asignaturas genéricas de la ingeniería con las específicas propias de cada programa.

En Colombia hay cuatro universidades que han implementado el ABP en sus programas de Ingeniería de Sistemas, Informática o Computación. Solo una de ellas ha trabajado

de forma interdisciplinar; por tanto, puede servir de referente a los programas de las ingenierías mencionadas en el proceso de implementar la didáctica funcional contemporánea de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en sus currículos y, porque no, para permitir trabajar de forma interdisciplinar entre las áreas genéricas y específicas.

Referencias

- Alonso-Sáez, I. y Arandia-Loroño, M. (2017). 15 años desde la Declaración de Bolonia. Desarrollo, situación actual y retos del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Iberoamericana de educación superior*, 8(23), 199-213. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v8n23/2007-2872-ries-8-23-00199.pdf>
- Angelini, M. y García-Carbonell, A. (2015). Percepciones sobre la integración de Modelos Pedagógicos en la formación del profesorado: La simulación y juego y el *Flipped Classroom*. *Education in the knowledge Society*, 16(2), 16-30. <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks20151621630>
- Araújo, U. y Sastre, G. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Editorial Gedisa, S.A.
- Becerra, C., Gras-Martí, A., Hernández, C., Montoya, J., Osorio, L. y Sancho, T. (2012). Renovación de la enseñanza universitaria basada en evidencias (REUBE). Una metodología de acción flexible. *Perfiles educativos*, XXXIV(135), 62-77. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13223042005.pdf>
- Delgado, A. y de Justo, E. (2018). Evaluación del diseño, proceso y resultados de una asignatura técnica con Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Educación XXI*, 21(2), 179-203. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19415>
- Espinoza, E., Rivera, A. y Tinoco, N. (2016). Formación de competencias investigativas en lo estudiantes universitarios. *Atenas*, 1(33), 1-13. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478049736004>
- Garzón, F. (2017). El aprendizaje basado en problemas. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 8-23. <http://dx.doi.org/10.18359/reds.2897>
- González, R., Repiso, R. y Arroyave, J. (2020). Revistas iberoamericanas de comunicación a través de las bases de datos Latindex, Dialnet, DOAJ, Scopues, AHCI, SSCI, REDIB, MIAR, ESCI y Google Scholar Metrics. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(4), 1-16. <https://doi.org/10.3989/redc.2020.4.1732>
- Lara, V., Avila, J. y Olivares, S. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas. *Psicología Escolar e Educativa*, SP, 21(1), 65-77. <https://doi.org/10.1590/2175-3539201702111072>

- Legarda, N. (2021). *Diseño de una didáctica funcional contemporánea de aprendizaje basado en problemas (abp) – interdisciplinar, aplicada a un semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana* [Manuscrito innedito]. Universidad Mariana, Pasto.
- Morales, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(2), 91-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Pérez, J. (2010). El seminario alemán una estrategia pedagógica para el estudiante. *Cultura Educación y Sociedad*, 1(1), 107-112. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/920>
- Pérez, J. (2017). Bases teóricas del método por proyectos en la educación. *Revista Atlante: Cuadernos de educación y desarrollo*, 1-10. <http://www.eumed.net/rev/atlante/2017/08/proyectos-educacion.html>
- San Martín, J. (2002). Enseñanza presencial, enseñanza a distancia y enseñanza virtual: Costes y Beneficios. En Comunidad de Madrid (Ed.), *Perspectivas de la aplicación y desarrollo de las nuevas tecnologías de la educación: Unión Europea, América Latina y Caribe* (pp. 47-66). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - Universidad de Murcia.
- Sánchez, P., Luna, H. y López, M. (2019). La tutoría en la educación superior y su integración en la actividad pedagógica del docente universitario. *Conrado*, 15(70), 300-305.
- Sandoval, M., Cortés, R., Porras, E. y Lizano, F. (2017). ABP desde las trincheras: un caso de estudio en la enseñanza de la Ingeniería de Sistemas. En A. Guerra, F. Rodríguez Mesa, F. A. Gonzáles y M. C. Ramírez (Eds.), *Aprendizaje basado en problemas y educación en ingeniería: panorama latinoamericano* (pp. 44-58). Aalborg Universitet Press.
- Soto, E. y Escribano, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. En D. Arzola (coord.), *Procesos formativos en la investigación educativa. Dialogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203-221). Red de Investigadores Educativos Chihuahua.
- Travieso, D. y Ortiz, T. (2018). Aprendizaje basado en problemas y enseñanza por proyectos: alternativas diferentes para enseñar. *Revista Cubana de educación superior*, 37(1), 124-133.