

## Aprendizaje basado en proyectos como una estrategia para la enseñanza en ciencias de la salud

Project-based learning as a teaching strategy in health sciences

Omar Alberto Domínguez-Amorocho<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8989-0139>

Luz Mery Contreras Ramos<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1858-6789>

Gloria Marcela Ramírez Lemus<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4123-6928>

Luis Carlos Acevedo Alonso<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2629-9293>

<sup>1</sup>Universidad de Santander UDES. Bucaramanga, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga, Colombia.

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo. Brasil.

\*Autor para la correspondencia: [o.dominguez@mail.udes.edu.co](mailto:o.dominguez@mail.udes.edu.co)

### RESUMEN

**Introducción:** En los procesos de enseñanza-aprendizaje, los profesores deben reflexionar continuamente sobre las estrategias que se aplican directamente en el aula. Se ha estudiado el efecto de metodologías como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, las simulaciones apoyadas en la tecnología, entre otras, en comparación con las metodologías tradicionales.

**Objetivo:** Describir las fortalezas del aprendizaje basado en proyectos como estrategia educativa en el contexto de las ciencias de la salud.

**Desarrollo:** El proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la salud requiere de estrategias dinámicas que permitan articular los conocimientos adquiridos, con una visión práctica de las disciplinas en un contexto basado en la solución de problemas y el pensamiento crítico. Se destaca el aprendizaje basado en proyectos como una metodología que exige una participación activa,

investigativa y reflexiva, para la solución de un problema; así, el conocimiento es consecuencia de la discusión, la argumentación y la toma de decisiones, que implican la construcción de dicha solución.

**Conclusiones:** El aprendizaje basado en proyectos puede introducir mejoras y cambios con respecto a las estrategias tradicionales, al fomentar la motivación, el trabajo colaborativo, la adquisición y el afianzamiento de conocimientos en los estudiantes. Asimismo, es una metodología basada en la autoformación del estudiante que fortalece su capacidad de expresión oral y escrita, y la planificación del tiempo, por lo que se facilita la conformación y participación en equipos interdisciplinarios, competencias esenciales para el desempeño ideal de los profesionales de la salud.

**Palabras clave:** educación; aprendizaje basado en proyectos; aprendizaje basado en problemas; ciencias de la salud.

## ABSTRACT

**Introduction:** In teaching-learning processes, professors must continually reflect on the strategies applied directly in the classroom. The effect of methodologies such as problem-based learning, project-based learning, technology-supported simulations, among others, has been studied in comparison with traditional methodologies.

**Objective:** To describe the strengths of project-based learning as an educational strategy in the context of health sciences.

**Development:** The teaching-learning process of health sciences requires dynamic strategies that allow the articulation of the acquired knowledge, with a practical vision of disciplines in a context based on problem solving and critical thinking. Project-based learning is highlighted as a methodology that requires active, investigative and reflective participation to solve a problem; thus, knowledge is the consequence of discussion, argumentation and decision-making, which imply the construction of such a solution.

**Conclusions:** Project-based learning can introduce improvements and changes with respect to traditional strategies, by promoting motivation, collaborative work, as well as knowledge acquisition and consolidation in students. Likewise, it is a methodology based on student self-training and strengthening their capacity for oral and written expression, as well as time planning, thus facilitating the formation and participation in interdisciplinary teams, essential competences for an ideal performance of health professionals.

**Keywords:** education; project-based learning; problem-based learning; health sciences.

Recibido: 01/06/2020

Aceptado: 20/11/2020

## Introducción

Diversos estudios han mostrado que, para desarrollar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, los profesores deben reflexionar sobre lo que hacen de manera regular y sobre las herramientas y estrategias que se aplican directamente en el aula. De esta manera, la investigación en el aula se presenta como una estrategia para incrementar la capacidad reflexiva, así como para mejorar varios aspectos de aprendizaje.<sup>(1,2,3,4)</sup> Por otro lado, diversos autores han estudiado el efecto de este tipo de metodologías de aprendizaje, en comparación con las metodologías tradicionales, y han demostrado efectos importantes en la formación académica de los estudiantes.<sup>(5)</sup>

Según *McKay* (citado por *Alfayoumi*)<sup>(6)</sup> “el proceso de realizar investigaciones en el aula pretende responder preguntas o resolver problemas al involucrar a un grupo específico de estudiantes en un entorno particular”. Si se parte de este escenario, el proyecto de investigación en el aula sería considerado como una forma de aprendizaje basado en proyectos, dentro de un contexto metodológico, ético y didáctico, que plantea al estudiante la posibilidad de analizar y proponer alternativas de solución a preguntas que, mediante la investigación formativa intencionada, permiten un mejor aprendizaje y una comprensión de una temática determinada.

En este contexto se podría mencionar que un proyecto de investigación en el aula se corresponde con una estrategia de aprendizaje significativo, basado en un ejercicio de análisis e interpretación, el cual involucra a estudiantes y profesores. También permite la construcción y aplicación de conocimientos, el desarrollo de competencias y, de este modo, articular la actividad académica con el entorno, al cumplir las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión.<sup>(7)</sup>

## Metodologías de enseñanza-aprendizaje en el contexto de las ciencias de la salud

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la salud requiere de elementos dinámicos que permitan articular los conocimientos adquiridos con una visión práctica de las disciplinas en un contexto basado en la solución de problemas y el pensamiento crítico. Dentro de las metodologías más reconocidas se encuentran: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el método de casos o situación, las simulaciones dramatizadas o mediadas por las tecnologías, las dinámicas de grupo y el aprendizaje colaborativo en el aula, entre otros. Dentro de estas metodologías y estrategias es posible destacar el aprendizaje basado en problemas (ABPr) y el aprendizaje basado en proyectos (ABP), porque exigen una participación activa, investigativa y reflexiva para la solución de un problema; así, el conocimiento resulta consecuencia de la discusión, argumentación y toma de decisiones, que implican buscar dicha solución.<sup>(8)</sup>

En el ABPr se quiere que los estudiantes puedan dar solución a determinado problema propuesto previamente y, por medio de la construcción de la solución, aprendan más acerca de este. Esta estrategia se desarrolla en forma de trabajo grupal e independiente, y el aprendizaje es propositivo y autónomo. “Algunos aspectos del ABPr se fundamentan en problemas intencionalmente mal estructurados (*ill-structured*), situaciones auténticas y oportunidades para desarrollar autonomía y responsabilidad.<sup>(9)</sup>

Por su parte, el ABP constituye una estrategia en la cual los estudiantes trabajan en grupos para solucionar problemas que habitualmente involucran situaciones reales y que permiten una experiencia muy cercana al ámbito laboral real. También se pueden incorporar elementos que conlleven colaboración con otras dependencias o departamentos, lo cual estimula el trabajo interdisciplinario. Esta estrategia se ha utilizado con éxito en disciplinas como la ingeniería, pero permite su incorporación en múltiples áreas del conocimiento.<sup>(9)</sup>

No resulta completamente clara la diferencia entre el ABP y el ABPr, pues suelen utilizarse de manera conjunta y sus resultados se complementan: las dos metodologías utilizan aproximaciones constructivistas para el aprendizaje; centran el rol principal en el estudiante, quien identifica, analiza y propone soluciones; e incluyen al profesor como un orientador y dinamizador del proceso.<sup>(9)</sup>

## El aprendizaje basado en proyectos (ABP)

Aunque las definiciones varían en los detalles, el ABP generalmente se considera un enfoque para enseñanza en la que los estudiantes responden a preguntas del mundo real o a desafíos a través de un proceso de investigación extendido.<sup>(10)</sup> El ABP gira en torno a una problemática que involucra a los estudiantes en situaciones auténticas, donde pueden explorar y aplicar estrategias metodológicas a preguntas con diversos grados de complejidad y que son relevantes para la práctica profesional para la que se están preparando.<sup>(11)</sup>

El ABP es un método de aprendizaje basado en el constructivismo,<sup>(12)</sup> que fue propuesto por primera vez por John Dewey a finales de la década de ochenta.<sup>(13)</sup> La filosofía de Dewey estaba centrada en el estudiante, e introdujo situaciones y contextos de la vida real en el entorno académico. Desde entonces, el ABP ha sido elaborado en detalle y aplicado a diversas disciplinas y situaciones de aprendizaje; como resultado de tales aplicaciones prácticas, la comprensión del ABP se ha enriquecido enormemente. En una investigación más reciente, *Hovey y Ferguson*<sup>(14)</sup> han señalado que existen diferentes interpretaciones del ABP con varios términos superpuestos; por ejemplo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en consultas, aprendizaje problemático y el método del proyecto. Además, el aprendizaje basado en actividades y el aprendizaje por descubrimiento abarcan características similares.

El modelo del ABP dirige al estudiante por el camino de la obtención de conceptos con base en la enseñanza problémica. Los estudiantes se sienten estimulados para aprender y, por medio de las herramientas que provee la estrategia, pueden convertirse en sujetos activos de su propio aprendizaje. Por su parte, los profesores desempeñan un rol como guías, orientadores y estimuladores de ese proceso, en el que los estudiantes encuentran contradicciones y diversas opciones de solución para los problemas planteados.<sup>(15)</sup>

Las características del ABP son, principalmente, el desarrollo de las habilidades de pensamiento de los estudiantes, lo que les permite explorar su creatividad, los anima a trabajar cooperativamente y les ofrece un acceso a la información desde su propia búsqueda y vivencia, con el objeto de dar una posible solución a una situación o problema. El ABP generalmente requiere que los estudiantes participen de manera voluntaria y significativa en las actividades de aprendizaje propuestas, y desarrolla las habilidades para el trabajo en equipo,<sup>(16)</sup> al vincularlo firmemente con la teoría de la actividad.<sup>(17)</sup>

El ABP permite que los estudiantes realicen una aproximación a situaciones de la vida real en el ambiente académico. Dicho planteamiento favorece la proposición y comprobación de hipótesis, la discusión y la puesta en práctica de los conocimientos y las habilidades en la situación problema.<sup>(15)</sup> Este ejercicio habitualmente se desarrolla en el marco de un proceso de investigación en el que se da respuesta a una pregunta compleja, problema o desafío. Estos proyectos tienen que pasar por un proceso de planificación, gestión y evaluación, que permita a los estudiantes aprender contenido académico fundamental, así como adquirir habilidades y competencias.<sup>(18)</sup>

### **El aprendizaje basado en proyectos desde la perspectiva del mejoramiento de la calidad en la educación**

Diversos estudios en el mundo han analizado el modelo pedagógico del aprendizaje basado en proyectos como un elemento importante, en términos de las estrategias para el mejoramiento de la calidad en educación.<sup>(19)</sup> Los parámetros analizados pueden agruparse en cinco factores clave que influyen en las experiencias de los participantes y los resultados de aprendizaje:

1. énfasis en el aprendizaje *versus* los objetivos del proyecto, los beneficios, las tensiones y las consecuencias resultantes;
2. desafíos para integrar el proyecto en el cronograma del plan de estudios;
3. factores “influyentes” del proyecto (habilidades, capacidades, claridad de roles);
4. acceso diferencial de los participantes a los recursos y la capacidad de llevar a cabo un proyecto dado, de acuerdo con sus roles; e
5. influencia del entorno de trabajo en el éxito del proyecto.

La aplicación del ABP requiere la articulación de diferentes disciplinas que permitan una mirada amplia sobre el problema propuesto. La diversidad ofrece grandes oportunidades de aprendizaje, las cuales permiten a los estudiantes prepararse para la aplicación de resultados en la realidad, apoyados en el trabajo colaborativo.<sup>(15)</sup> Esto permite integrar tanto las competencias transversales como las profesionales a la construcción de nuevas ideas o conceptos, sobre la base de los conocimientos actuales y previos, para impulsar al estudiante a tener un papel

activo en la planificación de su propio aprendizaje.<sup>(20)</sup> Puede decirse que esta metodología constituye una experiencia significativa, pues el logro de los objetivos de la estrategia trasciende los contenidos curriculares y fomenta la capacidad crítica.<sup>(15)</sup>

Los factores y elementos identificados anteriormente se han estudiado mediante teorías que abarcan desde procesos cognitivos y conductuales (como el papel del auto-reconocimiento en la re-alimentación) hasta las socioculturales, que se centran en las relaciones sociales, los objetos y los contextos (efecto de las influencias sociales y culturales en la educación basada en simulación).<sup>(21,22,23,24)</sup> Dichos factores han sido abordados en el ámbito de la educación para las ciencias de la salud y el cuidado del paciente;<sup>(25)</sup> la integración a través de los campos de la educación continua y la calidad educativa;<sup>(26,27)</sup> los procesos de realimentación y tutoría;<sup>(21,28)</sup> la educación basada en competencias;<sup>(29)</sup> y la supervisión y preparación en el marco del aprendizaje autónomo.<sup>(30,31)</sup>

## **El aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de las ciencias de la salud**

Los programas académicos de las ciencias de la salud han proliferado en la última década por la creciente demanda de profesionales para desarrollar nuevos conocimientos, y generar habilidades y actitudes necesarias para realizar mejoras en la asistencia sanitaria, enfocados en el aseguramiento de la calidad y la seguridad del paciente.<sup>(19,32,33,34)</sup> Este escenario plantea nuevos retos en el área de la enseñanza de estas ciencias y genera un continuo cuestionamiento sobre cómo optimizar simultáneamente el aprendizaje, los resultados de este aprendizaje en términos de calidad, y cómo facilitar la apropiación de conocimientos y habilidades en el marco de una educación interprofesional.

Pocos estudios han abordado las actividades formativas en las ciencias de la salud y las prácticas fuera del aula con relación a las estrategias de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, algunos han evaluado la aplicación del ABP como una herramienta importante y efectiva para la enseñanza de las ciencias de la salud.<sup>(35,36,37,38)</sup>

Esta estrategia pedagógica también ha sido propuesta como un método práctico para ayudar a los estudiantes a internalizar el conocimiento profesional y desarrollar habilidades de pensamiento crítico<sup>(39)</sup> y conocimientos específicos, como la salud sexual y reproductiva,<sup>(40)</sup> la salud pública y promoción de la salud,<sup>(41,42)</sup> la salud ocupacional,<sup>(43,44)</sup> el desarrollo de dispositivos médicos en la academia,<sup>(45,46)</sup> neurociencia y neurobiología,<sup>(47,48)</sup> bioinformática,<sup>(49)</sup> oncología,<sup>(50)</sup>



odontología,<sup>(51,52)</sup> educación médica,<sup>(53)</sup> microbiología y laboratorio de bioanálisis.<sup>(54,55)</sup>

Teniendo como base los resultados de la aplicación de esta estrategia pedagógica en las ciencias de la salud, se puede concluir que el ABP permite el desarrollo de habilidades en los futuros profesionales para desempeñarse en el campo laboral; motiva la participación y el relacionamiento del conocimiento teórico y práctico con los problemas de la realidad, lo que se traduce en habilidades para la vida profesional; así como el intercambio de opiniones, ideas y posibles soluciones, lo que promueve habilidades sociales y de comunicación.<sup>(15)</sup>

En las disciplinas de la salud, el ABP tiene una utilidad especial porque potencia las habilidades para el trabajo colaborativo. Este representa una fuente de apoyo y relación positiva entre compañeros, lo cual se traduce en menores niveles de ansiedad y mayor autoestima. Otros autores señalan que los estudiantes que participan en el ABP presentan mejor desempeño en las pruebas evaluativas, además del desarrollo de las habilidades esperadas, al recordar e interiorizar lo aprendido por más tiempo.<sup>(9)</sup>

### **Características, componentes y fases del ABP en el contexto de la enseñanza de las ciencias de la salud**

*Helle* y otros<sup>(56)</sup> postulan seis características clave del ABP en la educación superior, relevantes para la psicología cognitiva y la promoción del aprendizaje efectivo. La primera es la orientación del problema: una pregunta específica fomenta la búsqueda del conocimiento y el desarrollo de experiencias: los estudiantes deben desarrollar su comprensión de la teoría y la práctica para desarrollar su proyecto. En segundo lugar, se requiere que los estudiantes generen un “producto” concreto; para hacerlo, deben aplicar habilidades genéricas como la gestión del tiempo y el trabajo en equipo. Tercero, los estudiantes tienen el control de su propio aprendizaje y deciden por sí mismos cómo resolver los problemas relacionados con el proyecto. Cuarto, los proyectos se sitúan comúnmente en un contexto auténtico. Quinto, los proyectos pueden requerir varios formatos para la comunicación de productos y, finalmente, los proyectos pueden estimular a los estudiantes a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y mejorar la motivación positiva.

*Hovey* y *Ferguson*<sup>(14)</sup> resumieron los componentes clave del ABP: En primer lugar, el plan de estudios se centra en un proyecto complejo, que se construye alrededor de una pregunta de enfoque. En segundo lugar, la iniciativa del estudiante resulta esencial tanto a nivel individual como colaborativo para el proyecto, su definición



sugiere un enfoque pragmático, ya que la motivación del estudiante se ve reforzada por la aplicación del conocimiento en contextos cotidianos. Finalmente, la evaluación es reflexiva y continua, y se encuentra orientada al resultado final del proyecto.

Según *Jalinus* y otros,<sup>(57)</sup> el ABP debe comprender una serie de fases, cada una con características y componentes específicos, y aspectos que pueden analizarse durante el desarrollo del proyecto, los cuales permitirán al profesor hacer un seguimiento del proceso con los estudiantes y realizar adaptaciones u orientaciones a este. Dichas fases se describen a continuación:

1. Formulación del objeto de aprendizaje: esta etapa proporciona información y exploración mediante la interacción del profesor y el estudiante sobre los resultados del aprendizaje, obtención y exploración de la relevancia del objeto de estudio y su relación con el mundo real. Las fuentes para seleccionarlo pueden abarcar desde problemas específicos planteados por los alumnos hasta proyectos sugeridos por los profesores como parte de situaciones evidenciadas en procesos de práctica formativa o de investigación. Los proyectos no necesariamente deben desarrollarse en un único curso, sino que pueden construirse en el marco de diversidad de estos y ampliarse a la solución de una problemática que involucre los contextos regional y nacional.<sup>(9)</sup>
2. Comprensión conceptual de la temática (*debriefing*): el papel del profesor es el de orientar a los estudiantes sobre el estudio y análisis de la información, mediante el uso de estrategias que favorezcan la discusión, en la cual, los estudiantes deben participar activamente. Aquí se comienza la fase del trabajo colaborativo. Los procesos grupales de alta calidad incluyen, al menos, cuatro elementos: interdependencia positiva, responsabilidad individual, participación igualitaria y habilidades sociales.<sup>(58)</sup>
3. Entrenamiento de habilidades: con la orientación del profesor, los estudiantes comienzan a explorar y entrenar habilidades comunicativas, investigativas, de pensamiento crítico y trabajo en equipo. El desarrollo constante de estas habilidades y el acompañamiento del profesor permitirá la organización de las ideas y el establecimiento de la metodología, lo que facilitará el rol protagónico de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
4. Diseño del proyecto: los estudiantes identifican problemas reales, relacionados especialmente con su futuro desempeño profesional y los

abordan a través de fuentes de información del mundo real (por ejemplo, entrevistas, sitios de internet, artículos de revistas y otras fuentes primarias). De algunos de los problemas o desafíos que surgen en las áreas que han sido identificadas, el profesor, junto con los estudiantes, seleccionan y definen cuáles serán los problemas del mundo real que se atenderán como tema del proyecto.

En esta fase los estudiantes se dividen en grupos, en los cuales los estudiantes discuten qué alternativas se ofrecerán para resolver un problema en el área (mundo real) y toman decisiones sobre los productos que serán generados en su proyecto.

5. Enfoque de la propuesta de proyecto: deben contemplarse diferentes opciones de solución y primar el trabajo colaborativo para que se constituya un reto, pero no muy complejo, para evitar procesos de frustración en los estudiantes. Se busca, en definitiva, un balance entre los desafíos que plantea el proyecto y las habilidades y destrezas de los aprendices, lo cual se presenta como una experiencia agradable para el aprendizaje.<sup>(9)</sup>
6. Ejecución de actividades del proyecto: en esta fase la ejecución de las actividades requiere trabajo en equipo para resolver los problemas. El profesor se convierte en mentor, tutor, supervisor y evaluador para que los estudiantes lleven a cabo el proceso de aprendizaje, a través de la consulta y construcción del conocimiento.

Durante la ejecución del proyecto, los estudiantes fortalecen el trabajo en equipo. Sin embargo, a veces se tienen ciertos inconvenientes, porque algunos estudiantes no participan activamente en el desarrollo de las etapas del proyecto, pero ganan todos los beneficios de la evaluación por el trabajo en equipo. Este aspecto puede mejorarse en la medida en que se ajuste el proceso de evaluación de metodologías de este tipo.<sup>(9)</sup>

7. Presentación de resultados del proyecto: los estudiantes presentan los resultados de las actividades del proyecto. Se realiza la discusión entre el profesor y los estudiantes sobre el proceso, lo que se complementa con una actividad de autoevaluación y coevaluación. Los estudiantes presentan su propia percepción, la contrastan con la evaluada por el profesor y se sugieren acciones de mejora.

## Papel del estudiante y del profesor en el contexto del ABP

El rol del profesor en el contexto del ABP es el de un facilitador que guía a los estudiantes mientras buscan la resolución del problema.<sup>(59)</sup> Si bien la elección de los estudiantes es un elemento clave, el profesor supervisa cada decisión y les brinda apoyo durante todo el proceso.<sup>(60)</sup> La realimentación del profesor resulta una parte esencial del proceso de aprendizaje, ya que les permite reflexionar y hacer mejoras al trabajo que han completado.<sup>(61)</sup>

El papel de los profesores es el de facilitadores/tutores al supervisar cada paso del proceso y aprobar cada etapa antes de que el estudiante se embarque en una dirección determinada. Asimismo, tiene importancia que el profesor discuta regularmente con los estudiantes para garantizar que estén encaminados, y desarrollen sus ideas y habilidades por completo. El ABP ocurre cuando los estudiantes aprenden en un entorno social, trabajan de la mano con sus profesores para descubrir ideas y, finalmente, presentan su aprendizaje a través de los resultados de sus proyectos.<sup>(60)</sup>

A medida que el grupo adquiere experiencia con el método, el profesor promueve una mayor autonomía en los estudiantes; sin embargo, continúa monitoreándolos y facilitando el proceso con relación a una adecuada toma de decisiones. El rol de facilitador apoya varios objetivos del ABP: primero, modela los procesos de resolución de problemas y los procesos de aprendizaje autodirigidos; y segundo, ayuda a los estudiantes a aprender a colaborar correctamente.<sup>(12,62)</sup> Adicionalmente, el ABP proporciona oportunidades para la práctica y el desarrollo de aptitudes de liderazgo docente en entornos auténticos en relación con la naturaleza dinámica y situacional de las diversas fases del desarrollo del proyecto.<sup>(63)</sup>

El ABP es un enfoque centrado en el estudiante, guiado por principios de aprendizaje constructivista, donde se adquiere el conocimiento al encontrar soluciones novedosas a un problema o pregunta central.<sup>(64)</sup> Los proyectos a menudo están diseñados para ofrecer oportunidades de trabajo independiente y colaborativo, así como para generar espacios de realimentación.<sup>(56)</sup>

En el ABP los estudiantes tienen la responsabilidad de su propio aprendizaje, al identificar sus problemas y necesidades, lo que los hace capaces de autoevaluar sus proyectos, esfuerzos, motivaciones, intereses y nivel de productividad. De igual manera, existe una realimentación constructiva entre ellos, que afirma sus fortalezas y mejora sus interacciones. Los estudiantes deben usar su tiempo de trabajo de manera efectiva y mantenerse enfocados en las actividades para tener éxito. Establecer objetivos durante el proceso les ayuda a aprender a administrar su propio tiempo.<sup>(60)</sup> El principio del constructivismo posiciona a los estudiantes

como buscadores activos de conocimiento y co-creadores, que organizan nuevas experiencias personales sobre la base de conocimientos previos. Así esta experiencia de aprendizaje los ayuda a desarrollar la comprensión de sí mismos y las situaciones en las cuales aprendieron efectivamente.<sup>(65)</sup>

## Conclusiones

El ABP es un método de enseñanza que puede introducir mejoras y cambios con respecto a las estrategias tradicionales, al fomentar la motivación, el trabajo colaborativo, la adquisición y el afianzamiento de conocimientos en los estudiantes. Asimismo, el ABP es una metodología basada en la autoformación del alumno, que fortalece su capacidad de expresión oral y escrita, y la planificación del tiempo, lo que facilita la conformación y participación en equipos interdisciplinarios, competencias esenciales en el desempeño ideal de los profesionales de la salud.

Emplear el ABP no solo implica incorporarlo como una parte del plan de curso, sino como una herramienta para el logro de una educación integral, más allá de entenderse como un simple complemento. Lo anterior es particularmente útil cuando se piensa en los estudiantes de hoy, quienes suelen tener sus propias particularidades: diferencias en estilos de aprendizaje, experiencias, contexto cultural en el que han crecido y nivel de habilidades. Esta heterogeneidad no suele abordarse de manera efectiva por el enfoque de la enseñanza tradicional. Mientras, el ABP pone de manifiesto sus fortalezas individuales, al mismo tiempo que permite a los estudiantes explorar los diferentes enfoques en el marco del currículo establecido.<sup>(66)</sup>

## Referencias bibliográficas

1. Greece JA, DeJong W, Gorenstein Schonfeld J, Sun M, McGrath D. Practice-Based Teaching and Public Health Training: Bringing Real-World Projects to the Classroom to Teach Intervention Planning and Communication Strategies. *Pedagogy Health Promot.* 2019 Mar [acceso 01/03/2020];5(1):55-61. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2373379918760929>

2. López MML. Project-based Learning Strategy: An Innovative Proposal for Local Education System. *Int J Psychosoc Rehabil.* 2020 [acceso 04/03/2020];24(1):1666-81. Disponible en: <https://www.psychosocial.com/article/PR200267/9549/>
3. Singh K, Bharatha A, Sa B, Adams OP, Majumder MdAA. Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. *BMC Med Educ.* 2019 [acceso 04/03/2020];19(1):149. Disponible en: <https://bmcmmeduc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-019-1590-2>
4. Mong HH, Standal ØF. Didactics of health in physical education - a review of literature. *Phys Educ Sport Pedagogy.* 2019 [acceso 05/03/2020];24(5):506-18. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17408989.2019.1631270>
5. Chen C-H, Yang Y-C. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educ Res Rev.* 2019 [acceso 06/03/2020];26:71-81. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17408989.2019.1631270>
6. Alfayoumi I. The impact of combining concept-based learning and concept-mapping pedagogies on nursing students' clinical reasoning abilities. *Nurse Educ Today.* 2019 [acceso 06/03/2020];72:40-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026069171830875X>
7. Thomas M. Transforming Classroom Learning Through Community Study Projects in Macro-Social Work Practice Courses. *Int J Community Soc Dev.* 2019 [acceso 06/03/2020];(3):192-210. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2516602619872858>
8. Montes de Oca Recio N, Machado Ramírez EF. Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Humanidades Médicas.* 2011 [acceso 09/04/2020];11:475-88. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202011000300005&script=sci\\_abstract](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202011000300005&script=sci_abstract)
9. Rodríguez-Sandoval E, Vargas-Solano ÉM. Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educ Educ.* abril de 2010 [acceso 08/03/2020];13(1):13-25. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v13n1/v13n1a02.pdf>
10. van Tuijl AAC, Calsbeek H, Wollersheim HC, Laan RFJM, Fluit CRMG, van Gorp PJ. Does a Long-Term Quality and Safety Curriculum for Health Care Professionals Improve Clinical Practice? An Evaluation of Quality Improvement Projects. *J Contin*

Educ Health Prof. 2020 [acceso 08/03/2020];40(1):3-10. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/CEH.0000000000000277>

11. Bailey RL, Kiesel VA, Lobene AJ, Zou P. Redesigning an Undergraduate Nutrition Course through Active Learning and Team-Based Projects Enhances Student Performance. *Curr Dev Nutr*. 1 de abril de 2020 [acceso 09/03/2020];4(4):nzaa039. Disponible en: <https://academic.oup.com/cdn/article/doi/10.1093/cdn/nzaa039/5806915>

12. Hmelo-Silver CE. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educ Psychol Rev*. 2004 [acceso 09/03/2020];16(3):235-66. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>

13. Snelgrove DC. Teachers, Leaders, and Schools: Essays by John Dewey. *Journal of Thought*. 2012 [acceso 11/03/2020];47(2). Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/A318628409/AONE?u=anon-ce89d515&sid=googleScholar&xid=82d1bc99>

14. Hovey KA, Ferguson SL. Teacher perspectives and experiences: using project-based learning with exceptional and diverse students. *Curric Teach Dialogue*. 2014 [acceso 01/04/2020];16(1-2):S77+. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/275041817\\_TEACHER\\_PERSPECTIVES\\_AND\\_EXPERIENCES\\_Using\\_Project-Based\\_Learning\\_With\\_Exceptional\\_and\\_Diverse\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/275041817_TEACHER_PERSPECTIVES_AND_EXPERIENCES_Using_Project-Based_Learning_With_Exceptional_and_Diverse_Students)

15. Restrepo E del C, Nieto L, Guzmán LD, Gómez M, Ahumada V, Puentes E, *et al*. Metodologías, Estrategias y Herramientas Didácticas Para el Diseño de Cursos en Ambientes Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD; 2013 [acceso 20/06/2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10596/5396>

16. Beier ME, Kim MH, Saterbak A, Leautaud V, Bishnoi S, Gilberto JM. The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM. *J Res Sci Teach*. 2019 [acceso 03/04/2020];56(1):3-23. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21465>

17. Fleer M. The Vygotsky Project in Education - The Theoretical Foundations for Analysing the Relations between the Personal, Institutional and Societal Conditions for Studying Development. En: Gedera DSP, Williams PJ, editores. *Activity Theory in Education* [Internet]. Rotterdam: SensePublishers; 2016 [acceso 19/06/2021]. p. 1-15. Disponible en: [http://link.springer.com/10.1007/978-94-6300-387-2\\_1](http://link.springer.com/10.1007/978-94-6300-387-2_1)

18. Toledo Morales P, Sánchez García JM. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Profr Rev Currículum Form Profr*. 2018 [acceso

- 06/04/2020];22(2):471-91. Disponible en:  
<http://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/7733>
19. Goldman J, Kuper A, Baker GR, Bulmer B, Coffey M, Jeffs L, et al. Experiential Learning in Project-Based Quality Improvement Education: Questioning Assumptions and Identifying Future Directions. *Acad Med*. 2020 [acceso 05/05/2020];95(11):1745-54. Disponible en:  
<https://journals.lww.com/10.1097/ACM.0000000000003203>
20. González González CS. Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. *Rev Educ Distancia RED*. 2015 [acceso 15/05/2020];(40). Disponible en:  
<http://revistas.um.es/red/article/view/234291>
21. Lefroy J, Watling C, Teunissen PW, Brand P. Guidelines: the do's, don'ts and don't knows of feedback for clinical education. *Perspect Med Educ*. 2015 [acceso 15/05/2020];4(6):284-99. Disponible en:  
<http://link.springer.com/10.1007/s40037-015-0231-7>
22. Morris C, Blaney D. Work-based learning. En: Swanwick T, editor. *Understanding Medical Education*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [acceso 28/09/2021]. p. 97-109. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118472361.ch7>
23. McGaghie WC, Harris IB. Learning Theory Foundations of Simulation-Based Mastery Learning. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*. 2018 [acceso 25/05/2020];13(3S):S15-20. Disponible en: <https://journals.lww.com/01266021-201806001-00003>
24. Cleland J, Walker KG, Gale M, Nicol LG. Simulation-based education: understanding the socio-cultural complexity of a surgical training 'boot camp'. *Med Educ*. 2016 [acceso 05/06/2020];50(8):829-41. Disponible en:  
<https://doi.wiley.com/10.1111/medu.13064>
25. Sholl S, Ajjawi R, Allbutt H, Butler J, Jindal-Snape D, Morrison J, et al. Balancing health care education and patient care in the UK workplace: a realist synthesis. *Med Educ*. 2017 [acceso 05/06/2020];51(8):787-801. Disponible en:  
<http://doi.wiley.com/10.1111/medu.13290>
26. Sargeant J, Wong BM, Campbell CM. CPD of the future: a partnership between quality improvement and competency-based education. *Med Educ*. 2018 [acceso 15/06/2020];52(1):125-35. Disponible en:  
<http://doi.wiley.com/10.1111/medu.13407>



27. Davis DA, Rayburn WF. Integrating Continuing Professional Development With Health System Reform: Building Pillars of Support. *Acad Med.* 2016 [acceso 15/06/2020];91(1):26-9. Disponible en: <http://journals.lww.com/00001888-201601000-00017>
28. Balmer DF, Darden A, Chandran L, D'Alessandro D, Gusic ME. How Mentor Identity Evolves: Findings From a 10-Year Follow-up Study of a National Professional Development Program. *Acad Med.* 2018 [acceso 25/06/2020];93(7):1085-90. Disponible en: <http://journals.lww.com/00001888-201807000-00034>
29. Lucey CR, Thibault GE, ten Cate O. Competency-Based, Time-Variable Education in the Health Professions: Crossroads. *Acad Med.* 2018 [acceso 25/06/2020];93(3S):S1-5. Disponible en: <http://journals.lww.com/00001888-201803001-00001>
30. Kennedy TJT, Lingard L, Baker GR, Kitchen L, Regehr G. Clinical Oversight: Conceptualizing the Relationship between Supervision and Safety. *J Gen Intern Med.* 2007 [acceso 25/06/2020];22(8):1080-5. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11606-007-0179-3>
31. Yardley S, Westerman M, Bartlett M, Walton JM, Smith J, Peile E. The do's, don't and don't knows of supporting transition to more independent practice. *Perspect Med Educ.* febrero de 2018 [acceso 26/06/2020];7(1):8-22. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s40037-018-0403-3>
32. Runnacles J, Moulton B, Lachman P. Developing future clinical leaders for quality improvement: experience from a London children's hospital. *BMJ Qual Saf.* 2013 [acceso 05/07/2020];22(11):956-63. Disponible en: <https://qualitysafety.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjqs-2012-001718>
33. Jones AC, Shipman SA, Ogrinc G. Key characteristics of successful quality improvement curricula in physician education: a realist review. *BMJ Qual Saf.* 2015 [acceso 07/07/2020];24(1):77-88. Disponible en: <https://qualitysafety.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjqs-2014-002846>
34. Voogt JJ, van Rensen ELJ, van der Schaaf MF, Noordegraaf M, Schneider MM. Building bridges: engaging medical residents in quality improvement and medical leadership. *Int J Qual Health Care.* 2016 [acceso 08/07/2020]. Disponible en: <https://academic.oup.com/intqhc/article-lookup/doi/10.1093/intqhc/mzw091>
35. Peng Z, Yang J, Chen T-H (Peter), Ma L. A first look at the integration of machine learning models in complex autonomous driving systems: a case study on Apollo. En: Proceedings of the 28th ACM Joint Meeting on European Software

Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering. Virtual Event USA: ACM; 2020 [acceso 28/09/2021]. p. 1240-50. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3368089.3417063>

36. Liu C-X, Ouyang W-W, Wang X-W, Chen D, Jiang Z-L. Comparing hybrid problem-based and lecture learning (PBL + LBL) with LBL pedagogy on clinical curriculum learning for medical students in China: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(16):e19687. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000019687>

37. Zhang Y, Zhou L, Liu X, Liu L, Wu Y, Zhao Z, *et al.* The Effectiveness of the Problem-Based Learning Teaching Model for Use in Introductory Chinese Undergraduate Medical Courses: A Systematic Review and Meta-Analysis. Baradaran HR, editor. *PLOS ONE*. 2015 [acceso 15/08/2020];10(3):e0120884. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0120884>

38. Sung T-W, Wu T-T. Learning With E-books and Project-based Strategy in a Community Health Nursing Course. *CIN Comput Inform Nurs*. 2018 [acceso 15/08/2020];36(3):140-6. Disponible en: <https://journals.lww.com/00024665-201803000-00006>

39. Wu T-T. The Use of a Mobile Assistant Learning System for Health Education Based on Project-Based Learning. *CIN Comput Inform Nurs*. 2014 [acceso 06/03/2020];32(10):497-503. Disponible en: <https://journals.lww.com/00024665-201410000-00007>

40. Naar JJ, Weaver RH, Sonnier-Netto L, Few-Demo A. Experiential education through project-based learning: Sex and aging. *Gerontol Geriatr Educ*. 2019 [acceso 05/03/2020];1-13. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02701960.2019.1708349>

41. Ghaffarifar S, Ghofranipour F, Ahmadi F, Khoshbaten M. Why Educators Should Apply Theories and Models of Health Education and Health Promotion to Teach Communication Skills to Nursing and Medical Students. *Nurs Midwifery Stud*. 2015 [acceso 19/06/2021];4(4). Disponible en: [http://www.nmsjournal.com/?page=article&article\\_id=29774](http://www.nmsjournal.com/?page=article&article_id=29774)

42. Kershaw G, Grivna M, Elbarazi I, AliHassan S, Aziz F, Al Dhaheri AI. Integrating Public Health and Health Promotion Practice in the Medical Curriculum: A Self-Directed Team-Based Project Approach. *Front Public Health*. 2017 [acceso 14/08/2020];5:193. Disponible en: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpubh.2017.00193/full>

43. Radon K, Kurtz L, Carvalho D, Encina V, van Dijk F, Meneses C, et al. Project-based training as a tool to tackle occupational health challenges in developing countries. En: Occupational Health and Development. BMJ Publishing Group Ltd; 2018 [acceso 19/06/2021]. p. A305.3-A306. Disponible en: <https://oem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/oemed-2018-ICOHabstracts.875>
44. Dehdashti A, Mehralizadeh S, Kashani MM. Incorporation of Project-based Learning into an Occupational Health Course. J Occup Health. 2013 [acceso 14/08/2020];55(3):125-31. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1539/joh.12-0162-OA>
45. Krishnan MS. National Programme on Technology Enhanced Learning (NPTEL):OER and beyond. En: Dhanarajan G, Porter D, editores. Vancouver, BC: Commonwealth of Learning; 2013 [acceso 17/08/2020]; p. 239-47. Disponible en: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=441>
46. Baser D, Ozden MY, Karaarslan H. Collaborative project-based learning: an integrative science and technological education project. Res Sci Technol Educ. 2017 [acceso 14/08/2020];35(2):131-48. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02635143.2016.1274723>
47. Ogilvie JM, Ribbens E. Professor Eric Can't See: A Project-Based Learning Case for Neurobiology Students. J Undergrad Neurosci Educ JUNE Publ FUN Fac Undergrad Neurosci. 2016 [acceso 21/08/2020];15(1):C4-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5105973/pdf/june-15-c4.pdf>
48. Lemons ML. Locate the Lesion: A Project-Based Learning Case that Stimulates Comprehension and Application of Neuroanatomy. J Undergrad Neurosci Educ JUNE Publ FUN Fac Undergrad Neurosci. 2017 [acceso 14/04/2020];15(2):C7-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5480848/pdf/june-15-c7.pdf>
49. Emery LR, Morgan SL. The application of project-based learning in bioinformatics training. Ouellette F, editor. PLOS Comput Biol. 2017 [acceso 11/05/2020];13(8):e1005620. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pcbi.1005620>
50. Song L-Q, Han J-L, Liu D, Dai Z-J, Zhang S-Q, Braun T. Psychological effects of project-based learning in participants receiving clinical oncology teaching: A protocol of systematic review of randomized controlled trials. Medicine (Baltimore). 2020 [acceso 18/05/2020];99(2):e18514. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/MD.00000000000018514>

51. Costa-Silva D, Côrtes JA, Bachinski RF, Spiegel CN, Alves GG. Teaching Cell Biology to Dental Students with a Project-Based Learning Approach. *J Dent Educ.* 2018 [acceso 14/08/2020];82(3):322-31. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.21815/JDE.018.032>
52. Yoo S-H, Bae S-M, Shin B-M, Shin S-J. The effect of project-based learning modules on a community dental hygiene practicum in South Korea. *J Dent Educ.* 2020 [acceso 24/06/2020];84(4):418-28. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/jdd.12047>
53. Jia X, Zeng W, Zhang Q. Combined administration of problem- and lecture-based learning teaching models in medical education in China: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2018 [acceso 17/04/2020];97(43):e11366. Disponible en: <https://journals.lww.com/00005792-201810260-00001>
54. Robinson JK. Project-based learning: improving student engagement and performance in the laboratory. *Anal Bioanal Chem.* 2013 [acceso 11/08/2020];405(1):7-13. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00216-012-6473-x>
55. Mateo E, Sevillano E. Project-based learning methodology in the area of microbiology applied to undergraduate medical research. *FEMS Microbiol Lett.* 2018 [acceso 20/06/2021];365(13). Disponible en: <https://academic.oup.com/femsle/article/doi/10.1093/femsle/fny129/4998854>
56. Helle L, Tynjälä P, Olkinuora E. Project-Based Learning in Post-Secondary Education-Theory, Practice and Rubber Sling Shots. *High Educ.* marzo de 2006 [acceso 08/07/2020];51(2):287-314. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10734-004-6386-5>
57. Jalinus N, Nabawi RA, Mardin A. The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students. En: *Proceedings of the International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017)*. Yogyakarta, Indonesia: Atlantis Press; 2017 [acceso 28/09/2021]. Disponible en: <http://www.atlantis-press.com/php/paper-details.php?id=25884523>
58. Wing-yi Cheng Rebecca, Lam S, Chung-yan Chan Joanne. When high achievers and low achievers work in the same group: The roles of group heterogeneity and processes in project-based learning. *Br J Educ Psychol.* 2008 [acceso 16/08/2020];78(2):205-21. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1348/000709907X218160>

59. Zakaria MI, Maat SM, Khalid F. A Systematic Review of Problem Based Learning in Education\*. *Creat Educ.* 2019 [acceso 14/04/2020];10(12):2671-88. Disponible en: <https://www.scirp.org/journal/doi.aspx?doi=10.4236/ce.2019.1012194>
60. Bell S. Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *Clear House J Educ Strateg Issues Ideas.* 2010 [acceso 06/06/2020];83(2):39-43. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00098650903505415>
61. Albritton S, Stacks J. Implementing a project-based learning model in a pre-service leadership program. *Int J Educ Leadersh Prep.* 2016 [acceso 20/06/2021];11(1). Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1103657>
62. McConnell TJ, Parker JM, Eberhardt J. Problem-Based Learning as an Effective Strategy for Science Teacher Professional Development. *Clear House J Educ Strateg Issues Ideas.* 2013 [acceso 19/07/2020];86(6):216-23. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00098655.2013.826486>
63. Smylie MA, Eckert J. Beyond superheroes and advocacy: The pathway of teacher leadership development. *Educ Manag Adm Leadersh.* 2018 [acceso 18/04/2020];46(4):556-77. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1741143217694893>
64. Kokotsaki D, Menzies V, Wiggins A. Project-based learning: A review of the literature. *Improv Sch.* 2016 [acceso 14/08/2020];19(3):267-77. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1365480216659733>
65. Yew EHJ, Goh K. Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Health Prof Educ.* 2016 [acceso 04/06/2020];2(2):75-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2452301116300062>
66. Maldonado Pérez M. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS. Una experiencia en educación superior. *Laurus.* 2008 [acceso 22/05/2020];14(28):158-80. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Omar Alberto Domínguez Amorocho y Luz Mery Contreras Ramos:* Definición de la temática, revisión de la literatura, construcción del documento escrito, revisión de normas de la revista y aprobación de la versión final.

*Gloria Marcela Ramírez Lemus y Luis Carlos Acevedo Alonso:* Revisión de la literatura, construcción del documento escrito y aprobación de la versión final.