

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

[DOI 10.35381/cm.v8i4.850](https://doi.org/10.35381/cm.v8i4.850)

## **Aprendizaje basado en problemas. Experiencia en estudiantes universitarios**

### **Problem-based learning. Experience with university students**

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel  
[eochoa@ucacue.edu.ec](mailto:eochoa@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-8172-6310>

Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin  
[marcelo.sotaminga@ucacue.edu.ec](mailto:marcelo.sotaminga@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0003-4250-906X>

Cecilia Toledo-Moncayo  
[cntoledom@ucacue.edu.ec](mailto:cntoledom@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-3799-5852>

Recibido: 01 de mayo 2022  
Revisado: 25 de junio 2022  
Aprobado: 01 de agosto 2022  
Publicado: 15 de agosto 2022

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

## **RESUMEN**

La intención de este artículo es describir los resultados obtenidos de una experiencia una vez que se aplicó el ABP, cuya problemática se basó en la determinación de un tipo de energía alternativa una vez que se termine el petróleo como recurso energético. Esta técnica busca promover la formación auto dirigida orientada en la resolución de problemas a través de una investigación aplicada, que mantiene una metodología cuasi experimental. Los resultados cuantitativos demuestran que la energía solar es la primera opción para su utilización como recurso alternativo; mientras que los resultados cualitativos señalan que el ABP motiva y estimula a los estudiantes a profundizar más en su aprendizaje. Finalmente, con la implementación del ABP los procesos de enseñanza se vuelven mucho más didácticos y prácticos de manera que fortalecen las habilidades de comunicación, trabajo en equipo facilitando la comprensión y el entendimiento del aprendizaje que se ha adquirido.

**Descriptores:** Técnica didáctica; aprendizaje activo; autoaprendizaje. (Tesauro UNESCO).

## **ABSTRACT**

The intention of this article is to describe the results obtained from an experience once the PBA was applied, whose problematic was based on the determination of an alternative type of energy once oil as an energy resource is finished. This technique seeks to promote self-directed training oriented in problem solving through an applied research, which maintains a quasi-experimental methodology. The quantitative results show that solar energy is the first option for use as an alternative resource; while the qualitative results indicate that PBL motivates and stimulates students to go deeper in their learning. Finally, with the implementation of PBL the teaching processes become much more didactic and practical in a way that strengthens communication skills, teamwork, facilitating the understanding and comprehension of the learning that has been acquired.

**Descriptors:** Didactic technique; active learning; self-learning. (UNESCO Thesaurus).

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha detectado con frecuencia que los estudiantes desarrollan un aprendizaje de tipo memorístico que se olvida con facilidad y no permite que la información sea discernida con profundidad, limitando el desenvolvimiento de aptitudes de razonamiento, lo que conlleva a que se presenten ciertas dificultades para el estudio de la materia.

En el siguiente artículo se ha considerado a la Química Orgánica como objeto de estudio debido a que se caracteriza por mantener cierto grado de complejidad para su aprendizaje; es así que, se implementa la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que presenta sus primeras aplicaciones en la escuela de medicina en la Universidad McMaster localizada en Canadá en el año de 1965, sin embargo, poco tiempo después se extendió por diversas universidades norteamericanas y europeas, este método de enseñanza pretende alcanzar un cambio en el paradigma educativo tradicional ante la necesidad de reorientar los procesos educativos que se han venido ejecutando (Mendoza et al., 2012).

De acuerdo a ello se pretende alcanzar la participación activa en los estudiantes, es decir que, se desarrollen contenidos con iniciativa para la generación del aprendizaje significativo y de calidad, propiciando la integración de los conocimientos en los procesos de enseñanza para las diferentes modalidades de estudio y la intervención del docente dentro del aula de clase (Mejía et al., 2017).

Por otro lado; (Benavides & Morales, 2015), plantean que este método de enseñanza mantiene un esquema que incluye el desarrollo del pensamiento crítico dentro de los procesos educativos, es decir que, es parte de la formación óptima de aprender. Por lo tanto, este procedimiento se caracteriza por motivar y generar interés en los estudiantes de manera que sea posible alcanzar un aprendizaje significativo, es decir que sea posible la asociación de la información, logrando que los contenidos sean reestructurados de

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

acuerdo a los requerimientos solicitados por las Instituciones de Educación Superior (IES) según lo indican.

La aplicación del ABP radica en la existencia de una formación educativa de carácter auto dirigida, que se destaca por mantener iniciativa, mientras que, el desarrollo de los contenidos este guiado por la participación de un docente tutor en el proceso de discusión y aprendizaje (Villalobos et al., 2016).

Conforme a lo estipulado en el art. 211 en el párrafo correspondiente a disposiciones generales literal tercero, de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2018), se indica que, las universidades podrán aplicar diferentes modalidades de aprendizaje mientras que, sean pertinentes al campo de conocimiento educativo. De acuerdo al Repositorio Institucional de Documentación Abierta la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE, 2018) se indica que el ABP es una metodología que se ha puesto en práctica de manera parcial dentro de la institución que ha alcanzado resultados eficaces, logrando mayor destreza, potenciando la reflexión y el pensamiento crítico, sin embargo, es necesario que esta metodología se aplique con mayor frecuencia en las diferentes carreras de forma que se mejoren los resultados académicos alcanzados por los estudiantes.

Así mismo; (Vargas & Acuña, 2020), establecen que el aprendizaje en esta modalidad se caracteriza por ser inductivo, cuyo propósito pretende que el estudiante sea el protagonista de su propio conocimiento, siempre que se apoye bajo el principio del constructivismo, que manifiesta que el conocimiento se alcanza a partir de un proceso dinámico, en donde la información es interpretada por su mente. Además, el ABP y el constructivismo sirven como base para el desarrollo de entornos educativos, a partir de la implementación y utilización de un método de enseñanza que combina la formación presencial y las actividades online o a distancia, de modo que, se impulsen las metodologías innovadoras que han transformado los entornos educativos mejorando los resultados obtenidos en los estudiantes.

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

De esta manera se considera que, el aprendizaje B – learning es un método que brinda la posibilidad de mantener un aprendizaje activo, cooperativo direccionado en el desarrollo de competencias, complementando los principios en los que se basa el ABP. Este método se centra en la hibridación de estrategias de carácter pedagógico como un modelo formativo que se sustenta en el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Santillan, 2016).

Además, se busca alcanzar un aprendizaje enfocado en el desarrollo de procesos interactivos direccionados en la auto-reflexión, el trabajo colaborativo y la disponibilidad en el acceso a recursos virtuales que faciliten la comprensión y el entendimiento de manera dinámica e interactiva que sirven como apoyo dentro de la formación académica (Montejo, 2019). Esta técnica mantiene un fundamento orientado en la propuesta de un problema y la ejecución del mismo, por medio de la participación de los estudiantes, en donde el docente se convierte en consultor tomando el rol de tutor motivando el desarrollo de habilidades cognitivas del pensamiento (Villalobos et al., 2016). Asimismo, debe estar en la constante búsqueda de temas de relevancia, manejar con dominio los contenidos de su asignatura para transmitir conocimientos de manera amplia y oportuna cuando el estudiante lo requiera (Canelo & Rondón, 2021).

Para lo cual, es necesario que se promueva el análisis de competencias demostrando que los estudiantes “son capaces de llevar el conocimiento a la realidad que les rodea, que aprendan de manera práctica los propios contenidos teóricos que les corresponda en todas las áreas” (Vivas, 2021). Y en consecuencia sea factible determinar cuál es la percepción que se ha obtenido de acuerdo a la problemática que se ha propuesto (Soracá & Mariño, 2021). Es así que, se pretende que los estudiantes sean capaces de solucionar los problemas impulsando sus habilidades, el trabajo colectivo y asocien el problema como una situación que se da en la vida cotidiana (Jiménez et al., 2017).

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

EL ABP se produce en grupos reducidos que pretenden alcanzar un determinado fin “lo que a su vez constituye una forma eficaz de enseñar química debido a que, no solo mejora las habilidades de pensamiento, sino que también potencializa la responsabilidad del alumno frente a su proceso de aprendizaje” (Sánchez, 2020). Por lo que, es necesario que el estudiante cambie su modalidad de estudio y transforme su aptitud pasiva, dejando de lado el método tradicional de enseñanza, donde el docente es el principal gestor (Vila, 2017).

En concordancia, (Flores-Canelo & Rondón, 2021), establecen que con la aplicación del ABP los estudiantes adquieran un conocimiento representativo, es decir, que tengan la capacidad de relacionar información nueva con la que ya mantenga el individuo; de manera que se profundicen las habilidades de búsqueda, uso de la información e investigación. De esta forma el enfoque en el que se basa el ABP se relaciona a la resolución de problemas considerando las controversias y discusiones de manera argumentada (Ortega & Trespalacio, 2018). Además, es necesario que se consideren las situaciones que forman parte del contexto sociocultural que sirven como medio para la obtención de competencias que buscan dar solución a través de retos diarios apoyados en el marco de una visión colectiva (Tovar & Muñoz, 2018).

Una de las bases en las que se fundamenta el ABP es la contextualización del problema que se muestra a partir de la observación directa como una “estrategia para generar e impulsar procesos de participación e indagación dentro del contexto educativo” (Rekalde & Macazaga, 2014), con lo que se procede con el diagnóstico, descripción, análisis y argumentación del mismo, en donde se puede encontrar información de tipo cualitativa y cuantitativa de la problemática por solucionar; con ello se muestra la relación que se logra entre los contenidos y el aprendizaje adquirido por los estudiantes, donde el descubrimiento es uno de los pilares fundamentales en el marco del aprendizaje conceptual y concreto (Paredes, 2016).

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

Así mismo; (Díaz & Sigüenza, 2019), identifican que para la obtención de resultados favorables a partir de la aplicación de este modelo es necesario contar con la participación activa, a través de la realización de actividades académicas e investigativas en diversos espacios, con el objetivo de asegurar la obtención de nuevos conocimientos, los cuales serán considerados y evaluados por el docente tutor para la corrección o retroalimentación de los mismos. De esta manera la aproximación a la información solicitada de acuerdo a la problemática se aprovecha fructíferamente, debido a que se da el acercamiento para el debate que conlleva la discusión y la interacción entre pares y el docente (Álvarez, 2021).

El objetivo de la presente investigación pretende alcanzar mejores resultados en el contexto educativo, a partir de la aplicación de la metodología ABP en comparación con el modelo pedagógico tradicional de enseñanza aprendizaje, que se ha mantenido como transmisor de conocimientos, memoria y repetición a lo largo de los años (Vives, 2016). Este método de enseñanza se convierte en una alternativa que resulta factible aplicar en distintas disciplinas, debido a que fomenta y motiva a incursionar con un aprendizaje que se caracterice por ser consciente a la vez que logre experiencias colaborativas dentro de los procesos de enseñanza (Benavides & Morales, 2015).

## **METODOLOGÍA**

La aplicación de la metodología ABP en la presente investigación será tipo aplicada, en donde se empleó un diseño cuasi experimental (Fernández et al., 2014). Esto se realizó a través de la creación de grupos de trabajo con el propósito de contextualizar el método aplicado, posterior se identificó y propuso el problema tomando en consideración la dificultad que conlleva dar solución a un problema real en el contexto de la materia de Química Orgánica.

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

Además, se observa, analiza y se dan a conocer cuáles son los contenidos que van a ser desarrollados dentro de los grupos de trabajo que ya fueron consolidados, con la finalidad de que cada estudiante se concentre en la actividad que se le asignó, potenciando sus habilidades con el propósito de asumir un rol activo dentro del equipo; en el caso de ser necesario el docente tutor brinda el acompañamiento y soporte requerido para posterior realizar una retroalimentación profundizando el tema.

A partir de aquello, es necesario indagar cuáles fueron las experiencias adquiridas a partir de la aplicación de esta metodología e identificar si cumple con el propósito por el cual fue considerada. Luego, se obtienen los resultados en función de la mejora en el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes (Jaimes, 2017).

Con lo antes mencionado se procede con el desarrollo de la propuesta que busca que esta metodología sea aplicada en diversas asignaturas dentro de la carrera de Bioquímica y Farmacia. El paradigma epistemológico se basó en la investigación cuali – cuanti; la primera que comprende un procedimiento basado en la indagación que brinda técnicas para recolectar información a través del pensamiento de las personas, este tipo de investigación es interpretativa y se aplica en grupos sociales cuya participación es activa dentro del proceso de análisis (Escudero & Cortez, 2018). De modo que, la segunda proporciona una visión más estructurada que se enfoca en la medición de variables que han sido establecidas (Lopez & Sandoval, 2015).

Con esto, se procede con la elaboración de la escala Likert (Matas, 2018) la misma que dimensiona la valoración de cada pregunta que se encuentra dentro del instrumento de recolección de datos planteado que, “consiste en aplicar a un universo definido una serie de preguntas o ítems sobre un determinado problema de investigación” (Coral, 2010). Es así que, para la elaboración del mismo se hizo uso de un cuestionario “Forms” online considerando las nuevas metodologías innovadoras de estudio, en función de las TIC. Consecuentemente, este proceso permitió que se lleve a cabo la recopilación de

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

información correspondiente de manera rápida y veraz obteniendo resultados a la brevedad. La aplicación del cuestionario se realizó considerando la totalidad del universo que corresponde a 35 estudiantes que conforman el segundo ciclo de la materia de Química Orgánica.

Para el análisis de datos se utilizó el software estadístico SPSS, en donde se obtuvo que, los datos que reflejan un enfoque cuantitativo están basados en los principios de la estadística descriptiva debido a que “formulan recomendaciones de cómo resumir, de forma clara y sencilla, los datos de una investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos con la finalidad de aclarar tendencias que suministran evidencia de acuerdo al planteamiento establecido” (Rendon et al., 2016).

Los resultados fueron obtenidos desde dos puntos de vista, el primero se encuentra en función de las variables planteadas en el cuestionario de acuerdo a la problemática establecida con un enfoque cuantitativo, el cual demuestra cuáles son los resultados alcanzados una vez aplicado el instrumento que se basó en la siguiente premisa ¿Cuál es el tipo de energía alternativa más conveniente cuando el petróleo se termine como recurso energético?

De acuerdo con las trece variables propuestas dentro del instrumento de evaluación, se procedió con la determinación del análisis de fiabilidad: Alfa de Cronbach. Este coeficiente valida el instrumento siempre que mantenga una fiabilidad mayor a 0,7 para el presente estudio. Posterior, se realizó una tabla de frecuencias y otra descriptiva que permitieron identificar cuáles son las variables que muestran mayor aceptación dentro del análisis. Luego se desarrolló la prueba estadística: Chi cuadrado de Pearson.

Mientras que, el segundo enfoque se basó en el análisis de resultados cualitativos, luego de aplicar el ABP como metodología alternativa de aprendizaje, que se caracteriza por ser un modelo de trabajo que permite la apertura a diferentes disciplinas dentro del

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

conocimiento (Benavides & Morales, 2015). Es así que, “en el caso de la investigación cualitativa, el diseño es flexible e interactivo.

La cohorte del diseño se basa en un modelo transversal que recoge información para la obtención de los resultados en un periodo de tiempo, a partir de la intervención del docente tutor a través del uso de técnicas innovadoras tales como: TBL (Thinking Based Learning Teacher) que se basa en el principio que el estudiante es el centro del proceso educativo, mientras que el aula invertida mantiene su propósito en cambiar el modelo tradicional en donde el aprendizaje teórico se estudia en casa sin embargo, en clase se profundiza y se refuerzan los contenidos, otra técnica innovadora es el aprendizaje cooperativo que se radica en el trabajo conjunto para alcanzar una meta común, además la gamificación pretende alcanzar aprendizaje a través de la utilización de juegos que hacen que la enseñanza se convierta en un proceso lúdico que busca crear un ambiente armónico y los estudiantes estén inmersos dentro del proceso de aprendizaje; estas metodologías buscan promover el desarrollo de habilidades, competencias en los estudiantes y que se promuevan procesos de retroalimentación en el caso de ser necesario.

## **RESULTADOS**

Una vez realizado el análisis cuantitativo aplicado el instrumento “cuestionario” se verificó la fiabilidad de las variables propuestas, con lo que se obtuvo que el estadístico Alfa de Cronbach da como resultado 0,734 considerando las variables propuestas; lo cual permite validar el instrumento para su aplicación, posterior se elaboró la tabla (ver tabla 1 y 2) correspondiente al análisis de frecuencias que establece que, con las variables “identifica cuáles son los diferentes tipos de energía alternativa” (variable 1) y “cuáles son las energías alternativas que se utilizan con mayor frecuencia” (variable 2), se muestran los siguientes resultados:

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

**Tabla 1.**

Identifica cuáles son los diferentes tipos de energía alternativa (variable 1).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	15	42,9	42,9	42,9
	Casi Siempre	5	14,3	14,3	57,1
	A Veces	12	34,3	34,3	91,4
	Nunca	3	8,6	8,6	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

**Tabla 2.**

Cuáles son las energías alternativas que se utilizan con mayor frecuencia – Solar (variable 2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Frecuentemente	18	51,4	51,4	51,4
	Frecuentemente	10	28,6	28,6	80,0
	A Veces	7	20,0	20,0	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

En la tabla 1 se evidencia que, quienes siempre identifican cuáles son los diferentes tipos de energía alternativa alcanzan un porcentaje válido de 42,9% (variable 1) mientras que, en la tabla 2 se indica que, quienes muy frecuentemente saben que la energía solar es una energía alternativa que se utiliza con mayor frecuencia consiguen un porcentaje válido de 51,4% (variable 2), sin embargo, la energía hidráulica alcanza un 40% (variable 1) y 42,9% (variable 2), en cambio, la energía eólica logra un 48,6% (variable 1) y 42,9% (variable 2). Con lo que se obtiene que, la energía solar es una de las variables con mayor

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

relevancia debido a que se convierte en la energía alternativa que se identifica siempre y se utiliza muy frecuentemente, seguida de la energía hidráulica y eólica respectivamente. En relación al segundo análisis de frecuencias descriptivas en función de las variables propuestas, se obtiene que las energías alternativas que se utilizan con mayor frecuencia de acuerdo a la media son: Energía solar (4,31), Energía eólica (4,26), Energía hidráulica (4,14); lo que permite comprobar que la energía solar sigue siendo considerada como primer recurso de energía alternativa una vez que se termine el petróleo.

### Resultados cualitativos

Tras la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas, una vez conformados los grupos focales dentro materia de Química Orgánica I, se elaboró una tabla (ver tabla 3); en donde constan las etapas que comprenden la metodología aplicada y el contexto global que manifiestan los estudiantes en función del procedimiento que fue ejecutado. Este tipo de resultados demuestran que existe una comprensión profunda acerca del objeto de estudio que se ha llevado a cabo en el proceso.

**Tabla 3.**  
Análisis de resultados cualitativos obtenidos.

Técnica Didáctica	Etapas	Contexto
Aprendizaje Basado en Problemas	Discusión grupal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de un problema real.</li> </ul>
	Actividad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libertad de organización y búsqueda.</li> <li>Alternativas de solución, recopilación de información necesaria.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignación de tareas de acuerdo a la problemática.</li> </ul>

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía de exploración en fuentes bibliográficas (recursos físicos y digitales).</li> </ul>
Discusión grupal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de información recolectada por el grupo.</li> </ul>
Asesoría y monitoreo del profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de la mejor alternativa que sustenta y argumenta la investigación.</li> </ul>
Propuesta de solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación del proceso de aprendizaje.</li> <li>• Procesos correctivos en caso de ser necesario</li> <li>• Evaluación de la metodología, autorregulación y re definición de tareas.</li> </ul>

---

La metodología ABP se consideró como una alternativa que busca dar solución a una dificultad académica en los estudiantes en el aprendizaje de la Química Orgánica, a la vez que pretende brindar una alternativa de un modelo pedagógico que esté de acuerdo a las exigencias y necesidades de un mundo globalizado.

De acuerdo al contexto analizado se obtiene que la metodología de estudio permite acceder a diferentes formas de investigación, potencializando las habilidades colaborativas e individuales, promoviendo la interacción y trabajo en equipo, las diversas formas de investigación, evaluación y la obtención de los resultados de acuerdo a la problemática planteada.

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

En comparación con lo que manifiesta (Barrera-Cobos, 2017), este procedimiento pretende generar un aprendizaje significativo a través del constructivismo para la integración de nuevos conocimientos, con la finalidad de mejorar su experiencia en el campo laboral a partir de la solución de problemas fundamentados en problemáticas reales. Con esto, se procura el desarrollo de estrategias didácticas que se refieren a los procedimientos y técnicas dentro del proceso formativo de aprendizaje del estudiante, sin la necesidad que el docente aplique su clase magistral para la transmisión de conocimientos.

De esta manera de acuerdo a (Fernández & Aguado, 2017), este método de enseñanza busca promover el trabajo en grupo tomando en consideración la aplicación de diversos recursos didácticos y tecnológicos de modo que, se fortalezcan el desarrollo de actividades pedagógicas. Con respecto a la comprensión y resolución de problemas, se establece que esta técnica contribuye a mejorar el interés y a adquirir nuevos conocimientos en los estudiantes dentro del aula de clase, con lo que se adquiere habilidades de comunicación e interpretación que facilitan la interacción social, relaciones laborales, el saber transmitir y captar ideas (Jiménez et al., 2017).

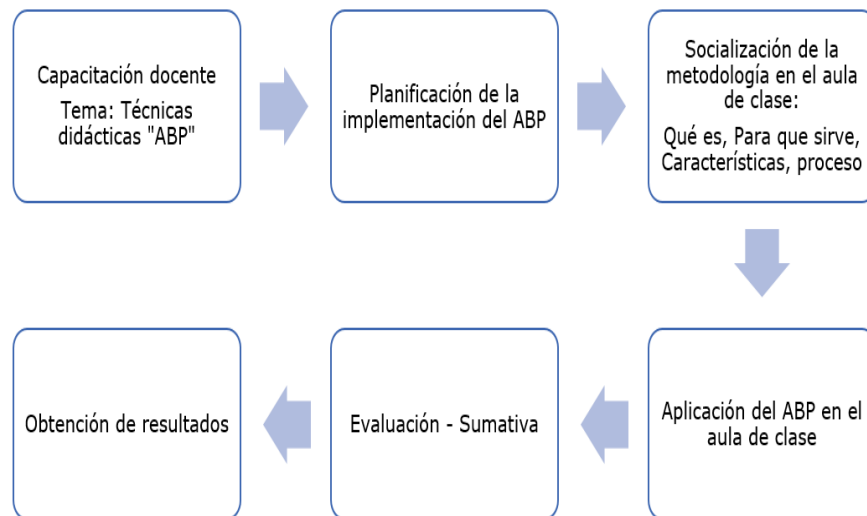
## **PROPUESTA**

Luego de que se llevó a cabo el ABP en la materia de Química Orgánica y se identificaron los resultados obtenidos que implica la aplicación esta metodología, se sugiere que esta técnica se tome en consideración y se aplique en diferentes materias, con el propósito de la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación superior.

En la implementación de este método se fomenta el desenvolvimiento del pensamiento crítico apoyado el análisis de información obtenida, datos y la interpretación de los mismos. Lo cual demuestra que los resultados son favorables y pretenden alcanzar un enfoque direccionado hacia el desarrollo de habilidades en el ámbito del proceso de

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

enseñanza. Es por esto que, para poner en práctica la metodología se debe cumplir a cabalidad el proceso de aplicación para que el mismo sea exitoso dentro del aula de clase.



**Figura 1.** Proceso de aplicación de ABP dentro del aula de clase.

**Capacitación docente.** – Personal calificado brinda una formación adecuada y suficiente a los docentes, con el propósito de dar a conocer cuáles son las técnicas didácticas que se pueden implementar con la finalidad de mejorar habilidades, conocimiento y conductas dentro del equipo de trabajo, a la vez que permiten a los docente mantenerse al día en cuanto a los enfoques educativos, avances científicos y tecnologías pedagógicas dentro de los procesos de enseñanza, haciendo énfasis en la utilización y ventajas que conlleva aplicar el ABP en los estudiantes en las diferentes disciplinas de estudio.

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

**Planificación de la implementación del ABP.** - Una vez que el docente se encuentra capacitado sobre el uso, etapas y proceso de la metodología propuesta, es necesario que el mismo considere la implementación de este método dentro del aula de clase. Para lo cual debe realizar una planificación previa en donde consten las etapas que comprende la ejecución del ABP. Con el objetivo de dar paso a una nueva metodología alternativa que potencialice las habilidades y conocimientos de cada uno de los estudiantes que forman parte de la clase, puesto que el docente toma el papel de organizador, evaluador y controla que se cumpla con lo previsto dentro del proceso educativo.

**Socialización de la metodología en el aula de clase.** - El docente es quien da a conocer a los estudiantes cual será el proceso que conlleva la implementación y aplicación del ABP dentro de su clase. Es así que es necesario que sea claro y conciso al explicar los objetivos que se desean alcanzar una vez que este método se lleve a cabo, conjuntamente con la participación activa y colaborativa de los estudiantes con la finalidad de alcanzar mejores resultados que faciliten el desarrollo del conocimiento académico.

**Aplicación del ABP.** - Esta parte del proceso es central y debe considerarse como una de las más importantes, debido a que una vez planificada y socializada la implementación del ABP, se da a conocer cuál es la problemática que debe ser resuelta por los grupos establecidos. Para alcanzar resultados favorables es necesario que se fortalezca el trabajo en equipo, organización, el desarrollo de habilidades comunicativas, pero sobre todo que el estudiante mantenga el compromiso de asumir un nuevo proceso educativo de carácter auto dirigido en donde él sea protagonista de su conocimiento y que sea capaz de asumir un nuevo tipo de aprendizaje estimulando su implicación y participación dentro de la asignatura.

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

**Evaluación.** - El método de evaluación del ABP se caracteriza por tomar en cuenta los resultados de aprendizaje que fueron alcanzados una vez aplicada la metodología, es así que, se deben considerar tres etapas:

1) Diagnóstica: que se refiere a la valoración de carácter cualitativa del aprendizaje previo que posee el estudiante y se convierte en una de las herramientas que permiten evaluar su práctica pedagógica; es decir que el docente tiene la posibilidad de interactuar en el proceso de formación acompañado de los directivos de la institución educativa quienes tienen la potestad de definir las directrices que se deben cumplir en el marco del proceso educativo de formación.

2) Formativa: que se basa en el proceso sistemático de análisis de información con respecto al desarrollo del aprendizaje y competencias, en este tipo de evaluación se considera la toma de decisiones con el objetivo de conseguir una mejora continua de las metas planteadas.

3) Sumativa: que permite conocer al docente cuál es el nivel que se ha alcanzado en el grupo una vez que ha finalizado la actividad propuesta. Es aquí en donde se identifican cuáles son las competencias que se adquirieron, utilizando una metodología alternativa de aprendizaje. Este tipo de evaluación es versátil para los docentes en vista que permite determinar la comprensión sobre los conceptos en los estudiantes de manera que los docentes tengan la posibilidad de adaptarse a las necesidades a lo largo del proceso.

**Obtención de resultados.** - Luego de aplicar el ABP en los estudiantes se procede con el análisis de la información y se identifican cuáles son los resultados que se han alcanzado, de manera que el docente determine cuál es el grado de aprendizaje que se ha adquirido luego de cumplir con este proceso. En el caso de ser necesario se implementa la retroalimentación como una herramienta de tipo correctiva que sirve para

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

despejar dudas y mejorar el proceso de aprendizaje a través de la actuación del docente para conseguir los objetivos que fueron planificados.

## **CONCLUSIONES**

El proceso de formación de los estudiantes en cuanto a la implementación y aplicación de un método diferente de enseñanza aprendizaje, permite las posibilidades de integrar herramientas tecnológicas y didácticas dentro de la práctica educativa, que mejoran la comunicación, impulsan al desarrollo eficiente aportando ventajas competitivas.

Es así que, el Aprendizaje Basado en Problemas se convierte en una técnica que brinda la posibilidad de adaptarse dentro de los procesos de aprendizaje dejando atrás el método de enseñanza tradicional.

Esta metodología permite que el estudiante sea el principal gestor de su propio conocimiento y que él sea capaz de adquirir nuevos saberes partir de la potencialización de sus habilidades y destrezas siempre que se mantenga un compromiso estudiantil en el que se dedique tiempo y esfuerzo para cumplir con las actividades académicas, para alcanzar este cometido es necesario que la información se pueda procesar de forma fácil y efectiva; esta modalidad de aprendizaje se realiza en función de la organización y trabajo de grupos colaborativos comprometidos en desarrollar nuevas destrezas que estimulen su pensamiento alcanzando altos niveles de creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración creando estudiantes con principios de participación y democracia.

Este método de enseñanza se llevó a cabo considerando la situación educativa real que presentan los estudiantes de la materia de Química Orgánica en segundo ciclo en la carrera de Bioquímica y Farmacia debido al grado de dificultad que manifiestan, es por esto que los resultados demuestran que este procedimiento alcanza mejores resultados una vez aplicado, los resultados cualitativos permitieron identificar que los estudiantes

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

alcanzaron competencias que dinamizaron su proceso educativo logrando adquirir destrezas de responsabilidad, perseverancia, autocrítica que brindan al estudiante adquirir una visión estratégica de retos y oportunidades que se le presenten y que se convierten en habilidades favorables que se logran dentro del aula de clase. Mientras que, los resultados cuantitativos definieron que la energía solar es la alternativa más favorable una vez que se termine con el petróleo.

La propuesta se fundamentó de acuerdo a los resultados obtenidos con lo cual se propuso la implementación y aplicación del ABP en otras asignaturas de la carrera de Bioquímica y Farmacia con la finalidad de alcanzar un mejor entendimiento de los contenidos, sin embargo, para lograr resultados favorables es necesario que se lleven a cabo los procesos mencionados considerando cada una de las etapas que conlleva la metodología, de manera que se facilite la obtención de los resultados luego de adaptación de esta técnica dentro de los procesos de aprendizaje en diferentes áreas en el campo educativo.

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Jefatura de Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca por permitir el desarrollo y fomento de la investigación.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

Álvarez, D. (2021). Aprendizaje basado en equipos en química general: bases teóricas e investigación [Team-based learning in general chemistry: theoretical foundations and research]. *Aula de Encuentro*, 23(1), 95–122.  
<https://doi.org/10.17561/ae.v23n1.6022>

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

- Barrera-Cobos, N. F. (2017). Integración de TIC Y ABP en enseñanza de la química orgánica para estudiantes de licenciatura en Biología [Integration of ICT and PBL in teaching organic chemistry for undergraduate students in Biology]. *Bio-grafía*, 10(19), 1157–1163. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7286>
- Benavides, G., & Morales, C. (2015). Metodología de aprendizaje basado en problemas, ABP [Problem-based learning methodology (PBL)]. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 4(7), 62–73.
- Coral, Y. (2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos [Design of questionnaires for data collection]. *Revista Ciencias De La Educación*, 20(36), 152–168.
- Díaz, C. M., & Sigüenza, J. I. (2019). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la química en la universidad [Problem-based learning for undergraduate chemistry education]. *Cinaic*, 296–301. <https://doi.org/10.26754/cinaic.2019.0065>
- Escudero, C., & Cortez, A. (2018). Diseño de Investigación Cualitativa. Capítulo 3. Técnicas y Métodos Cualitativos Para La Investigación Científica [Qualitative Research Design. Chapter 3. Qualitative Techniques and Methods for Scientific Research]. <https://acortar.link/50wkSe>
- Fernández, C. L., & Aguado, M. I. (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Fisicoquímica [Problem-based learning as a complement to traditional teaching in physicochemistry]. *EDUCACIÓN QUÍMICA*, 28(3), 154-162. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2017.03.001>
- Fernández, P., Vallejo, G., Livacic, P., & Tuero, E. (2014). Validez estructurada para una investigación cuasiexperimental de calidad [Structured validity for quality quasi-experimental research]. *Anales de Psicología*, 30(2), 756–771.

- Flores-Canelo, R. E. F., & Rondón, R. O. (2021). El aprendizaje basado en problemas (ABP) y sus efectos en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de química en la escuela de biología de una universidad nacional de Lima, durante el período 2019-I [Problem-based learning (PBL) and its effects on the academic performance of students in the chemistry course at the biology school of a national university in Lima, during the 2019-I period]. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4938>
- Jaimes, L. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB) [Methodological proposal for the teaching of chemistry in secondary education based on problem-based learning (PBL)]. *Revista Perspectivas*, 2(2), 30. <https://doi.org/10.22463/25909215.1310>
- Jiménez, Y., Gutiérrez, N., & Ramírez, M. (2017). Análisis de la aplicación de estrategia Aprendizaje Basado en problema (ABP) para la enseñanza de Enlaces Químicos [Analysis of the application of Problem Based Learning (PBL) strategy for the teaching of Chemical Bonding]. <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM12992>
- LOES. (2018). Ley Organica de Educación Superior. *Boletín Oficial Del Estado*, 106, 17158–17207. <https://n9.cl/i37nj>
- Lopez, N., & Sandoval, I. (2015). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa [Quantitative and qualitative research methods and techniques]. Recuperado de <https://n9.cl/wzlfd>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión [Likert-type scale format design: A state of the art]. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 20(1), 38–47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Mejía, G., Aldana, J., & Hernández, R. (2017). *Estrategias que permitan mejorar la participación activa durante el proceso de aprendizaje en estudiantes de formación docente de la Escuela Normal* [Strategies to improve active participation during the learning process in teacher training students of the Normal School]. <https://repositorio.unan.edu.ni/7588/>

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

- Mendoza, H., Méndez, J., & Torruco, U. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP) en educación médica: sugerencias para ser un tutor efectivo [Problem-based learning (PBL) in medical education: tips for being an effective tutor]. *Investigación En Educación Médica*, 1(4), 235–237. <https://n9.cl/zo4ll>
- Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas ( ABP ) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios [Problem-Based Learning (PBL) in the development of emotional intelligence in university students]. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353–368.
- Ortega, E., & Trespalacio, M. (2018). Aplicación del modelo ABP en la enseñanza y el aprendizaje de la química del grado décimo en la Institución Educativa El Rosario de Ayapel-Córdoba [Application of the PBL model in the teaching and learning of chemistry in the tenth grade at the El Rosario Educational Institution in Ayapel-Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/925>
- Paredes, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete [Problem-based learning (PBL): A teaching strategy for environmental education in students of a municipal high school in Cañete]. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1–26. <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Rekalde, M., & Macazaga, A. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos [Observation as a research strategy to build learning contexts and foster participatory processes]. *Educacion XX1*, 17(1), 201–220. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.1074>
- Rendon, M., Villasis, M., & Miranda, M. (2016). Estadística descriptiva [Descriptive statistics]. *Rev Alerg Mex*, 63(4), 397–407. <http://www.revistaalergia.mx>
- Sánchez, I. A. (2020). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para el aprendizaje de la estequiometría [Problem-based learning (PBL) as a strategy for learning stoichiometry]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78572>
- Santillan, F. (2016). El Aprendizaje Basado en Problemas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning [Economic and social problem-based learning supported by B-Learning]. *Revista Iberoamericana De Educacion*, 40(2).

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

- Soracá, D. M. H., & Mariño, L. T. J. (2021). Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas ABP para el fortalecimiento de la competencia científica de indagación con estudiantes de grado décimo en el área de Química [Application of the PBL problem-based learning method to strengthen the scientific competence of inquiry with tenth grade students in the area of chemistry]. <https://hdl.handle.net/10656/13104>
- Tovar, D. A. N., & Muñoz, B. L. R. (2018). La evaluación en la enseñanza de la química, una experiencia docente desde el modelo didáctico aprendizaje basado en problemas que transforma nuestras actitudes hacia la vida [Evaluation in chemistry teaching, a teaching experience from the problem-based learning model that transforms our attitudes towards life]. Congresos CLABES. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1927>
- UCACUE. (2018). Católica de Cuenca aplica metodología ABP [Católica de Cuenca applies PBA methodology]. Recuperado de <https://n9.cl/3jo1q>
- Vargas, K., & Acuña, J. (2020). El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores [Constructivism in the pedagogical and epistemological conceptions of teachers]. *Revista Innova Educación*, 2(4), 555–575. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.04.004>
- Vila, R. R.- (2017). Investigación en docencia universitaria Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa. In Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa [Research in university teaching Designing the future from educational innovation. In Research in university teaching. Designing the future through educational innovation]. Recuperado de [www.octaedro.com](http://www.octaedro.com)
- Villalobos, V., Ávila, J., & Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en Química y el pensamiento crítico en secundaria [Problem-based learning in chemistry and critical thinking in secondary school]. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 557–581.
- Vivas, L. (2021). ¿Por qué es importante el aprendizaje por competencias? [Why is competency-based learning important?]. Recuperado de <https://acortar.link/GnM6E9>

Eduardo Maciel Ochoa-Coronel; Marcelo Javier Sotaminga-Cinilin; Cecilia Toledo-Moncayo

Vives, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur [Pedagogical models and reflections for southern pedagogies]. *Revista Boletín Redipe*, 5(11), 40–55. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/140>

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)