

El Aprendizaje Basado en Problemas: aplicación en un ambiente real de aprendizaje*

Fecha de recepción: 08/06/2019
Fecha de revisión: 12/08/2019
Fecha de aprobación: 03/09/2019

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: Pérez, J. M. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas: aplicación en un ambiente real de aprendizaje. *Revista Criterios*, 26(2), 13-33.



DOI: <https://doi.org/10.31948/rev.criterios/26.2-art1>

♦ Artículo Resultado de Investigación. Hace parte de la investigación titulada: “El ABP en la formación de la competencia científica en torno a los conceptos básicos de la materia con los estudiantes de 8° y 9°”, desarrollada desde el 17 de septiembre de 2017 hasta el 15 de abril de 2019 en el CEM San Francisco de Asís, municipio de Pasto, Nariño, Colombia.

*✉ Magíster en Pedagogía; Ingeniera Agroindustrial. Docente del área Ciencias Naturales y Educación Ambiental del CEM San Francisco de Asís, Pasto, Colombia. Correo electrónico: juanapbaez@gmail.com / johperez@umariana.edu.co

Johanna Maritza Pérez Báez*✉

Resumen

El propósito de este texto es describir las contribuciones del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP en la formación de la competencia científica en los estudiantes del aula multigrado de octavo y noveno de la básica secundaria rural, empleando un escenario real de aprendizaje, y evaluar la aplicación práctica de la solución encontrada en el laboratorio de panadería del Centro Educativo Municipal San Francisco de Asís. La metodología de tipo Investigación Acción se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, con un enfoque hermenéutico, para la interpretación de acciones y percepciones humanas. Se encontró la resistencia al cambio, siendo primordial el diálogo de saberes propios de la cultura rural con el saber científico. Se favoreció principalmente el saber-conocer y el saber-hacer, siendo necesario trabajar más el saber-ser. A través de este trabajo se aporta un nuevo elemento práctico al ABP, puesto que pasa de la aplicación teórica a la aplicación práctica de la solución.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, competencia, escenario de aprendizaje.

Problem-based Learning: application in a real learning environment

Abstract

The purpose of this text is, first of all, to describe the contributions of Problem-based Learning in the formation of scientific competence in the students of the eighth and ninth multi-grade classroom of the rural secondary school, using a real learning scenario and, secondly, to evaluate the practical application of the solution found in the bakery laboratory of the San Francisco de Asís Municipal Educational Center. The Research Action methodology was developed under the qualitative paradigm, with a hermeneutical approach for the interpretation of human actions and perceptions. Resistance to change was found, being essential the dialogue of knowledge of rural culture with scientific knowledge. The knowledge to know and to do was mainly favored, being necessary to work more the know-being. Through this work a new practical element was contributed to the P-bL, since it goes from the theoretical application to the practical application of the solution.

Key words: Problem-based learning, competence, learning scenario.

Aprendizagem Baseada em Problemas: aplicação em um ambiente de aprendizagem real

Resumo

O objetivo deste texto é, em primeiro lugar, descrever as contribuições da Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP na formação de competência científica nos alunos da oitava e nona sala de aula multi-série da escola secundária rural, utilizando um cenário real de aprendizagem e, em segundo lugar, avaliar a aplicação prática da solução encontrada no laboratório de panificação do Centro Educacional Municipal de São Francisco de Assis. A metodologia da Pesquisa-Ação foi desenvolvida sob o paradigma qualitativo, com uma abordagem hermenêutica para a interpretação das ações e percepções humanas. Foi encontrada resistência à mudança, sendo essencial o diálogo do conhecimento da cultura rural com o conhecimento científico. O saber-saber e o saber-fazer foram principalmente favorecidos, sendo necessário trabalhar mais o saber-estar. Através deste trabalho, um novo elemento prático foi contribuído para a ABP, desde a aplicação teórica até a aplicação prática da solução.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas, competência, cenário de aprendizagem.

1. Introducción

La reflexión sobre la importancia del uso de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje para el mejoramiento de las prácticas pedagógicas es una cuestión inherente al rol del docente, quien debe responder a las necesidades de los estudiantes de este contexto particular, que ven la escuela como un lugar con aulas, clases y tareas ‘aburridas’, que no les generan recursos económicos para su bienestar inmediato ni encuentran sentido a lo que aprenden, puesto que no lo relacionan con su vida diaria.

Es importante mencionar que actualmente se presenta falencias en la política educativa, al no existir una apuesta clara para el desarrollo de la educación rural, que cuente con un equipo de implementación, orientación y seguimiento de los modelos educativos flexibles, como lo contemplaba el Decreto 1490 de 1990, cuya responsabilidad desapareció con el actual Decreto Único Reglamentario del Sector Educación (1075 de 2015).

La problemática particular coincide en gran parte, con lo que manifiesta Gómez (1995) que, en este contexto rural se puede sintetizar así:

...en su dimensión cuantitativa: baja cobertura, alta deserción, baja eficiencia interna, y alto grado de desigualdad en estos indicadores respecto a la educación primaria en áreas urbanas. En su dimensión cualitativa: educación pasiva, memorística; contenidos inadecuados y desadaptados a condiciones y necesidades rurales; ausencia de materiales didácticos; horarios rígidos e inadecuados para las condiciones de trabajo rural; desvinculación con la comunidad, poco aporte a su desarrollo, etc. (p. 282).

Por lo anterior, se ve la necesidad de indagar sobre la implementación de estrategias flexibles de enseñanza y aprendizaje, que permitan trabajar desde las problemáticas del contexto rural, respetando la cultura y las costumbres de la población, brindando al estudiante una oportunidad de aprender y generar recursos mientras lo hace. Esto lo pueden facilitar los Proyectos Pedagógicos Productivos, y en este caso, el ABP, con un enfoque aplicativo, entre otros.

2. Metodología

Se utilizó el paradigma cualitativo, dado que en los procesos de aprendizaje existen realidades subjetivas que varían en su forma y contenido, dependiendo de los expertos, y solo pueden ser entendidas desde sus puntos de vista. El diseño elegido fue la investigación acción (IA), puesto que su precepto básico es “conducir a cambiar y por tanto este cambio debe incorporarse en el propio proceso de investigación. Se

indaga al mismo tiempo que se interviene” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 496). El enfoque empleado fue el hermenéutico, que permitió al investigador hacer una interpretación de las acciones y percepciones humanas.

Tabla 1. *Categorías y subcategorías de investigación aplicación de la estrategia ABP*

Objetivo	Categoría	Código categoría	Subcategoría	Código sub-categoría	Cód. Relacionado
Aplicar la estrategia ABP para formar las competencias científicas en torno a la química en los estudiantes de 8° y 9° en el escenario de la panadería.	Contribuciones de los grupo a la resolución del problema en cada momento de la estrategia ABP	C	Identificación de necesidades de aprendizaje	m1	Cm1
			Búsqueda de información	m2	Cm2
			Solución del problema	m3	Cm3
			Aplicación alternativa de solución	m4	Cm4

Tabla 2. Categorías y subcategorías de investigación valoración de la competencia científica mediante el ABP

Objetivo	Categoría	Código categoría	Subcategoría	Código sub-categoría	Cód. en Relación
Evaluar el desempeño alcanzado por los estudiantes de 8° y 9° en la formación de la competencia científica al aplicar el ABP en el escenario de la panadería.	Nivel de desempeño alcanzado en cada criterio de evaluación de la competencia científica	D	Formula preguntas específicas sobre las aplicaciones de teorías científicas	fp	Dfp
			Busca información en diferentes fuentes	bi	Dbi
			Establece relaciones entre la información recopilada y sus resultados	er	Der
			Escucha activamente a sus compañeros, reconoce otros puntos de vista, los compara con los propios y puede modificar lo que piensa ante argumentos más sólidos	ec	Dec
			Cumple su función cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de las demás personas	cf	Dcf
			Maneja los conocimientos propios de la química	mc	Dmc

2.1 Población y muestra

La población de la investigación fueron los estudiantes de los grados octavo y noveno de la básica secundaria del C.E.M. San Francisco de Asís. Para elegir la muestra se tuvo en cuenta los siguientes criterios: se trabaja con la totalidad de la población de los estudiantes de los grados en mención, creando dos grupos por cada grado; no obstante, para el análisis se toma solo un grupo por grado, para facilitar el procesamiento y análisis de la información; su tamaño se determinó a través de una elección propositiva, la cual no parte de un determinado número de participantes sino del propósito del estudio, cuyo tamaño no se conoce al inicio, sino cuando la indagación ha culminado; lo decisivo aquí no es el tamaño de la muestra, sino la riqueza de los datos provistos por los participantes.

Las técnicas e instrumentos de investigación utilizados en el presente estudio fueron aplicados a la población de estudiantes, pero para facilitar su procesamiento, se tomó la muestra, como se indica a continuación:

Tabla 3. Población y muestra

Agentes	Población	Muestra
Estudiantes grado octavo	8	4
Estudiantes grado noveno	8	4
Total	16	8

En cuanto a las técnicas de investigación, se realizó inicialmente una revisión documental, un taller para el desarrollo de la estrategia ABP y rúbricas valorativas. Además, se hizo observación participativa, que “implica tener en cuenta la existencia del observador, su subjetividad y reciprocidad en el acto de observar” (Hernández et al., 2014, p. 586).

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de investigación aplicación de la estrategia ABP

Objetivo	Técnica	Instrumento
Aplicar la estrategia ABP para la formación de la competencia científica en torno a la química en los estudiantes de 8° y 9° en el escenario de la panadería.	Taller participativo	Secuencia didáctica de la estrategia ABP
		Formato de los talleres para cada momento del ABP
		Guía para actividades de aprendizaje de conceptos básicos de la química.

La valoración de la competencia científica durante la aplicación de la estrategia ABP se realizó de manera formativa y sumativa, empleando para ello, la técnica

de observación con apoyo de instrumentos de recolección de información, como se evidencia en la Tabla 5:

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de investigación, tercer objetivo

Objetivo	Técnica	Instrumento
Evaluar el desempeño alcanzado por los estudiantes de 8° y 9° en la formación de la competencia científica en torno a la química, al aplicar el ABP en el escenario de la panadería.	Observación	Registros de los talleres en cada momento del ABP para la formación de la competencia científica. Rúbricas de evaluación (autoevaluación, coevaluación) de competencias conceptuales procedimentales y actitudinales, saberes (conocer hacer y ser).

Finalmente, la técnica de análisis empleada fue la triangulación, la cual consiste en la búsqueda de patrones de convergencia para corroborar una interpretación global del fenómeno humano objeto de la investigación. Para el presente caso fueron trianguladas las diversas concepciones teóricas referentes a los elementos integradores de la estrategia como base de los registros de los talleres del ABP, resultado de su aplicación y la consecuente valoración.

3. Resultados

Si bien Morales y Landa (2004) proponen un método de ABP en ocho pasos, el último de los cuales consiste en presentar resultados, donde el equipo elabora un informe o reporte o hace una presentación en la cual muestra las recomendaciones, predicciones, inferencias o aquello que sea conveniente con relación a la solución del problema, en la presente estrategia de ABP se desarrolló la aplicación práctica de la solución del problema, en un escenario real de aprendizaje. A continuación se presenta la propuesta de ABP desarrollada en la presente investigación, la cual consta de cuatro momentos con tres pasos cada uno: nueve pasos para la solución del problema y tres para la aplicación práctica del problema (Figura 1).

De acuerdo con esto, las fases facilitan la relación de una con otra, en un orden secuencial, permitiendo su aplicación en otras áreas del conocimiento, que permitan llegar más allá de la simulación.

En primer lugar, los hallazgos del análisis de la aplicación y evaluación de la estrategia ABP para la formación de la competencia científica, están centrados en dos ejes fundamentales: las contribuciones de los grupos de octavo y noveno a la formación de la competencia científica en cada momento del ABP y, la valoración del desempeño para cada criterio de la competencia científica. Estos dos ejes fueron desarrollados de manera simultánea, dado que el ABP

es un proceso de evaluación en sí mismo. Finalmente, se aplicó una evaluación sumativa, tomando como base las rúbricas valorativas. El análisis de los resultados se hizo de manera conjunta e integral. A partir de la presentación del problema, los estudiantes generaron hipótesis de solución mediante una lluvia de ideas, para construir preguntas de investigación y, enseguida, la búsqueda de información para resolver cada pregunta.

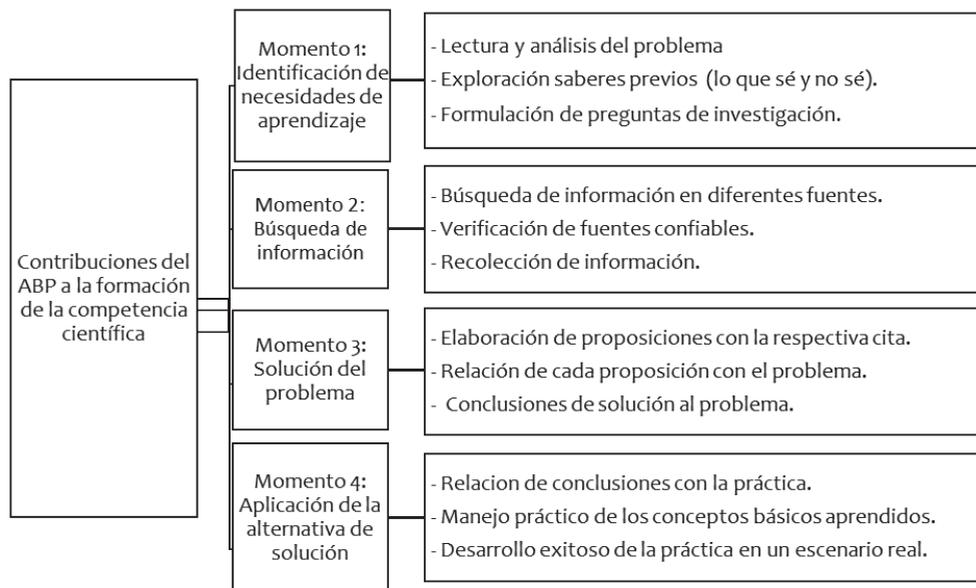


Figura 1. Momentos de aplicación de ABP para la formación de la competencia científica.

De este modo, los estudiantes relacionaron la información encontrada con el problema, para generar conclusiones que fueron configuradas en respuestas, para la exitosa solución del problema y su posterior aplicación en el escenario real de aprendizaje. Esto es relevante para el aprendizaje, debido a que el estudiante, de manera simultánea desarrolla tanto las competencias específicas propuestas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2007) en el Manual de Fundamentación conceptual en el área de Ciencias Naturales, como la competencia científica y desarrolla de manera espontánea el método científico para aprender los conceptos básicos de la materia. Esto se reafirma con los principios teóricos propuestos por la colegiatura de ciencias naturales, como base para el diseño y la elaboración de las Pruebas Saber:

Las competencias específicas en ciencias naturales deben [ser desarrolladas] desde los primeros grados de la educación, de manera que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo, desde una óptica que depende de la observación de los fenómenos y de la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que se observa. De esta manera, [...] aprenderá a interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en el que se desarrolla. (p. 18).

En el primer momento del ABP, correspondiente a la identificación de necesidades de aprendizaje, los grupos de octavo y noveno formularon 14 preguntas concretas, resultado de la exploración de saberes previos y la consecuente enunciación de hipótesis.

Para llegar a formular preguntas, los estudiantes previamente lograron leer y analizar el problema concerniente a una situación de la vida real y de su contexto; esto se hizo empleando un lenguaje claro y sencillo, teniendo en cuenta que el diseño de problemas dentro del ABP, según Romero y Medina (2008):

...debe tener relación con algún aspecto de la asignatura en la que se encuentre el estudiante, pero su escenario y sus contenidos deben estar situados en la vida real, con conexión con las experiencias previas del estudiante, [de manera] que sea atractivo, interesante y motivador. (p. 19).

En concordancia, el problema que se planteó se relaciona con los conceptos básicos de la materia, en un escenario situado en la vida real, en este caso, la panadería. De este modo, los estudiantes se mostraron interesados y entusiasmados con la situación problémica, lo que permitió confirmar que el problema fue exitosamente formulado, permitiendo que los estudiantes se sintieran retados y motivados a resolverlo, como también, identificados con experiencias de la vida diaria, dejando de lado la actitud pasiva, como lo afirman Barrows y Tamblyn (1980):

El hecho de que la propuesta de trabajo sitúe a los estudiantes en el contexto de un problema desafiante, que requiere su participación inmediata y que deben explorar de forma autodirigida, aumenta de forma sustancial [su] motivación [y] superan la actitud pasiva, característica de las aulas tradicionales. (p. 85).

Una vez leído y analizado el problema, los estudiantes generaron hipótesis de solución mediante una lluvia de ideas, acercándose a la necesidad de conocer la química y sus procesos, para dar solución a la situación planteada.

A partir de esto, lograron identificar lo que saben y lo que no saben para generar preguntas de investigación; como sostienen Ausubel, Novak y Hanesian (1983), “los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos y más particulares” (p. 77). En este orden de ideas, la estrategia ABP permite anclar nuevos conocimientos, a partir de la identificación de los conocimientos previos de los estudiantes, que los lleva a formular preguntas claras y concretas de investigación, que serán el insumo para la búsqueda de información.

Este hallazgo se considera una contribución a la formación de la competencia científica, puesto que los estudiantes comienzan desarrollar la ‘identificación’,

como competencia específica de las ciencias naturales, y a formarse como científicos naturales: “La institución escolar desempeña un papel privilegiado en la motivación y en el fomento del espíritu investigativo innato de cada estudiante, y por ello puede constituirse en un laboratorio para formar científicos naturales y sociales” (Ministerio de Educación Nacional, MEN, 2004, p. 9).

En el segundo momento del ABP, correspondiente a la búsqueda de información, los grupos mostraron tendencia a emplear la internet como fuente fundamental, evidenciando solo en algunas ocasiones, el interés en otras fuentes como libros, docentes o expertos, lo que concuerda con Morales y Landa (2004), quienes afirman: “frente a la situación problemática presentada, los alumnos realizan una búsqueda de información pertinente, para después analizar y relacionar esta información con lo que ya saben” (p. 148). Según esto, en el segundo momento del ABP se hace necesaria la intervención del docente, para evitar dilatar el proceso de recolección, sugiriendo como opción, un listado de páginas con información válida y de calidad; los dos grupos comprendieron la importancia de evaluar la calidad de la información a recopilar y de citar la fuente. Esto concuerda con lo planteado por el ICFES (2007) en cuanto a la competencia específica de la indagación: “la capacidad de buscar, recoger, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder una pregunta, es central en el trabajo de las ciencias” (p. 19).

De lo anterior se deduce que la pregunta es una construcción mental, resultado de explorar los saberes previos (frente a una situación o problema), e identificar lo que se sabe y no se sabe (enfrentarse con un nuevo conocimiento); entonces, a partir de lo que se sabe, se puede identificar lo que no se sabe; ese ‘no sé’ se convierte automáticamente en una pregunta orientada hacia el interés de alimentar la sed de conocimiento; es decir, llenar el vacío cognitivo. Por su parte, Freire (2013) sostiene que todo conocimiento comienza por la pregunta, la cual ayuda a iniciar procesos interactivos de aprendizaje y solución de problemas, lo mismo que mantenerlos, hasta cuando se logre los objetivos y se planteen nuevos problemas y nuevas situaciones de aprendizaje en el continuo trasegar de la vida.

En el tercer momento del ABP, una vez satisfechas las dudas, para las preguntas, los ‘no sé’, es necesario anclar la información obtenida a la re-lectura del problema, para no perder el horizonte de la actividad, el cual es: solucionar el problema. Los grupos de octavo y noveno formularon 14 proposiciones concretas, resultado de la recopilación de información; a partir de las 14 preguntas formuladas, los estudiantes revisaron cada proposición creada a partir de cada pregunta y buscaron la relación de cada concepto o proposición con el problema retador, proceso que generó finalmente, conclusiones de solución teórica y práctica a cada pregunta, es decir, una solución a todo el problema.

En cuanto a esto, Romero y García (2008) manifiestan que “el problema no tiene una única solución, sino soluciones viables y lo importante es que dinamice las capacidades complejas de aprendizaje de los estudiantes, así como sus competencias de trabajo grupal y autónomo” (p. 33). Como consecuencia, se fortaleció en los estudiantes el desarrollo del pensamiento complejo, al organizar sus ideas para sintetizar la información recolectada mediante proposiciones concretas, al formarse de manera espontánea el ‘explicar’, competencia específica que posibilita “fomentar en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento” (ICFES, 2007, p. 112).

Adicionalmente, el aprendizaje es de tipo conceptual y se construye por el estudiante, motivándose a pensar sobre la forma como puede resolver un problema, a partir de unos interrogantes, mediante la relación de información con cada pregunta, y los conceptos de química obtenidos con la comprensión científica del proceso de elaboración del pan; es decir, relacionando los conceptos científicos con los conocimientos o experiencias cotidianas. Al respecto, Barrios, Reyes y Muñoz (2009) mencionan:

Por tanto, es necesario con el fin de promover el cambio conceptual, diseñar escenarios que faciliten el proceso de explicitación, enfrentando al estudiante a problemas potenciales en contextos sociales; es decir, a medida que el estudiante profundiza en las representaciones y las formaliza, favorecerá los procesos de reestructuración, al tomar conciencia de las diferencias estructurales y conceptuales entre las teorías científicas y sus propias teorías. (p. 232).

Considerando lo mencionado, el escenario de la panadería permite el diálogo del saber tradicional y cotidiano con el saber científico, al promover el cambio conceptual y el proceso de explicitación.

En el cuarto momento del ABP, correspondiente a la aplicación de la alternativa de solución, los grupos de octavo y noveno formularon los procedimientos de panadería, donde se evidenció la aplicación teórica y práctica de la solución del problema. Según Tobón (2010), un proyecto formativo “se enfoca más a lo aplicativo, cuando busca aplicar el saber en la resolución de problemas prácticos; [...] en cambio, se enfoca más a lo investigativo, cuando su propósito es generar saber teórico y/o metodológico” (p. 13). En este caso, el ABP como estrategia formativa, tiene un carácter aplicativo e investigativo, cuando el estudiante al obtener las conclusiones de solución del problema, relaciona lo teórico con la aplicación práctica de dichas conclusiones; esto se constituye en un aporte metodológico del ABP, que puede ir más allá de la simulación y pasar a la realidad.

Con relación a este punto, el aprendizaje cobra sentido y requiere además un valor agregado: no solo asegurarnos como docentes que el estudiante

ha aprendido, sino ir más allá, a la puesta en práctica de esos conocimientos adquiridos: el saber hacer. De esta manera, el estudiante podrá ejercitarse en la resolución de problemas de la vida real y conocer el camino a seguir, para aplicar los saberes aprendidos a lo largo de su etapa escolar, en la solución de diversas situaciones de la vida real, en la familia, la comunidad, la región, entre otros. Es así como se puede demostrar a la sociedad que la escuela forma para la vida y no solo para lograr buenos resultados en las pruebas estandarizadas, y esto lo permiten los proyectos formativos, como lo es en este caso, el ABP con enfoque aplicativo.

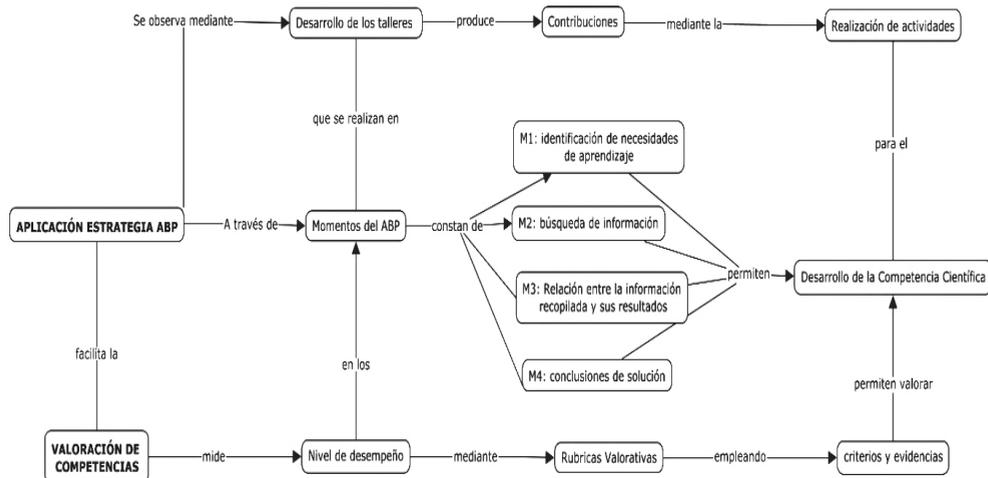


Figura 2. Concatenación entre la aplicación y valoración de la competencia científica con el ABP.

En segundo lugar, la competencia científica se evaluó bajo el enfoque socio-formativo, empleando en lugar del concepto de evaluación, el concepto de ‘valoración’, para resaltar el carácter apreciativo de la evaluación: como dice Tobón (2010), “enfaticar en que es, ante todo, un proceso de reconocimiento de lo que las personas aprenden y ponen en acción-actuación en un contexto social, asumiéndose el error como una oportunidad de mejora y de crecimiento personal” (p. 148). En concordancia, más adelante se puede evidenciar los aportes de esta técnica valorativa, durante todo el proceso de aplicación de la estrategia ABP.

Para iniciar, si bien se obtuvo los criterios a emplear para la valoración de la competencia científica de los estándares de competencias, los niveles de desempeño no fueron impuestos sino acordados con los grupos de estudiantes de grados 8° y 9°, en concordancia con lo que plantea Tobón (2006) respecto a la meta de la valoración: “brindar retroalimentación a los estudiantes y a los docentes en torno a cómo se está desarrollando las competencias establecidas para un determinado curso o programa, cuáles son los logros en este ámbito y qué aspectos es necesario mejorar” (p. 133).

Al valorar la competencia mediante criterios y evidencias en cada uno de los cuatro momentos del ABP, se encontró que los estudiantes se mostraron con una actitud tranquila ante la evaluación, puesto que ellos sabían en qué y cómo serían evaluados o, en otras palabras, valorados, lo cual contribuyó a su bienestar, como manifiesta De Zubiría (1994). Esto favoreció en los grupos, la orientación hacia el logro de la meta, que es la solución del problema, en contraste con la evaluación de la escuela tradicional que se centra en detectar los errores; no obstante, bajo el enfoque socio-formativo, el error es una oportunidad de mejora. Con respecto a esto, los estudiantes se mostraron alegres al sentir el reconocimiento de los aprendizajes logrados y llevados a la práctica, en lugar del temor de cometer errores.

La valoración de la competencia científica permitió de manera espontánea abordar en mayor o en menor medida, las competencias específicas de las Ciencias Naturales, que según el ICFES son siete: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y, finalmente, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente. La formación de la competencia científica y, por tanto, de las competencias científicas, se describe a continuación:

En el primer criterio de valoración, el nivel de desempeño de acuerdo con la rúbrica valorativa para los dos grupos, fue Alto, debido a que lograron formular preguntas específicas sobre las aplicaciones de teorías científicas que aportaron de manera relevante a la solución del problema; una vez se ha logrado formular una pregunta relativamente precisa, se puede proceder a establecer un método de trabajo para resolverla; esto se relaciona con la competencia específica Indagar, la cual se refiere a la “capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas” (ICFES, 2019, p. 14).

Esta competencia se desarrolló de manera efectiva al aplicar la estrategia ABP en un escenario real de aprendizaje, dado que el estudiante planteó sus propias preguntas y con la ayuda del docente, pensó en cómo resolverlas. Al desarrollar la competencia de indagación, se puede responder de manera asertiva a las Pruebas Saber, como aporte al mejoramiento de los resultados de las mismas.

En el segundo criterio de valoración, correspondiente a la búsqueda de información, criterio del saber-hacer, el grupo de octavo logró un nivel de desempeño Alto, en tanto que el grupo de noveno obtuvo un nivel Superior de desempeño, puesto que, de acuerdo con la rúbrica valorativa, el grupo de octavo buscó información solo en internet, mientras que el grupo de noveno buscó información no solo en internet, sino también en libros; además, consultó

a docentes y a otros miembros de la comunidad. Los dos grupos evaluaron la calidad de la información recopilada, dando el crédito correspondiente. Lo anterior se enmarca dentro de la competencia específica Indagar, la cual “se refiere a la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, así como buscar, seleccionar, organizar e interpretar la información relevante que ayude a dar respuesta a esos interrogantes” (Giraldo, Molina y Córdoba, 2018, p. 13).

Según esto, la búsqueda de información es un criterio del saber-hacer, que contribuye en la formación práctica de la competencia Indagar, desarrollando en los estudiantes habilidades procedimentales. Se considera relevante indicar a los estudiantes la importancia de cumplir con los criterios de valoración acordados, con el fin de que el desempeño llegue a un nivel superior.

En el tercer criterio de valoración, el nivel de desempeño de acuerdo con la rúbrica valorativa para los dos grupos, fue Alto, dado que lograron establecer relaciones entre la información recopilada y sus resultados, acercándose a la realidad de manera clara y asertiva, lo cual coincide con lo que manifiesta el ICFES (2007): “la escuela debe orientar a los niños y a las niñas para que transformen sus explicaciones basadas en la experiencia cotidiana, hacia niveles cada vez más cercanos a las explicaciones científicas” (p. 21). En correspondencia, los estudiantes han formado también las competencias generales de interpretación, al identificar cada elemento del problema; de argumentación, con base en las explicaciones; y de proposición, mediante la aplicación teórica y práctica de la solución del problema, al plantear nuevas opciones de trabajo en panadería.

El cuarto criterio de valoración, que consiste en escuchar de forma activa a los compañeros, reconocer otros puntos de vista, compararlos con los propios y tener la capacidad de modificar lo que piensa frente a argumentos más sólidos, fue observado y valorado durante todo el proceso de aplicación del ABP, tanto de sus momentos como del desarrollo de la competencia científica. Respecto a esto, los dos grupos obtuvieron un nivel de desempeño Básico, debido a que solo en algunas ocasiones cumplieron con este criterio, al no trabajar colaborativamente, puesto que en algunas sesiones participaban más unos que otros. Esto puede deberse a que los estudiantes aún presentan resistencia a la implementación de nuevas estrategias de aprendizaje, que contrastan con el modelo tradicional que se viene trabajando en el Centro Educativo, como también al esfuerzo mental adicional que deben hacer para construir su propio conocimiento. Como lo afirman Morales y Landa (2004), “el ABP provoca conflictos cognitivos en los estudiantes” (p. 151) y citan a Piaget (1999), quien expresa:

Los aprendizajes más significativos, relevantes y duraderos se producen como consecuencia de un conflicto cognitivo, en la búsqueda de la recuperación del

equilibrio perdido (homeostasis). Si el individuo no llega a encontrarse en una situación de desequilibrio y sus esquemas de pensamiento no entran en contradicción, difícilmente se lanzará a buscar respuestas, a plantearse interrogantes, a investigar, a descubrir; es decir, a aprender. El conflicto cognitivo se convierte en el motor afectivo indispensable para alcanzar aprendizajes significativos y además garantiza que las estructuras de pensamiento se vean modificadas. (p. 151).

En cuanto al reconocimiento de otros puntos de vista, los estudiantes se mostraron renuentes en algunas ocasiones, siendo necesaria la intervención del docente para recuperar el sentido del trabajo colaborativo, en contraposición por lo afirmado por Díaz-Barriga (2006, citada por Pantoja y Covarrubias, 2013):

El propósito de este tipo de escenarios en el ABP consiste en que los estudiantes se apropien o se involucren en el caso, expresen sus emociones y activen sus valores; que discutan con argumentos, generen y sustenten ideas propias, sin dejar de lado el punto de vista de los demás, con actitud de apertura y tolerancia ante las ideas de los otros. De esta manera pueden identificar en el problema, sus componentes clave y así construir una o más opciones para afrontar y solucionar dicha situación. (párr. 32).

En el quinto criterio de valoración, que tiene que ver con cumplir su función como estudiante cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de los demás compañeros, los dos grupos obtuvieron un nivel de desempeño Básico, pues en ocasiones cumplieron con este criterio, mostrando mayor participación y colaboración en la aplicación práctica de la alternativa de solución, es decir, en el proceso de elaboración del pan. Esto se relaciona con lo postulado por Morales y Landa (2004): “En el ABP, el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación” (p. 151), según lo cual, los estudiantes aprenden con mayor entusiasmo en la práctica de los conocimientos adquiridos, que en la construcción de los mismos, ya que en la práctica se promueve la colaboración y cooperación bajo las formas propias asociativas del contexto, como la mano prestada (minga) y la ayuda mutua, fortaleciendo los valores culturales y evitando la imposición de saberes, lo cual según Leonardo Cogollo, campesino colombiano, genera rechazo hacia el conocimiento científico:

Sabíamos sanarnos, cultivar, criar nuestros animales, cultivar nuestros saberes y conservar la fraternidad. La solidaridad y el amor. Un día nos dijeron que no sabíamos nada; que los que sabían eran los médicos, los agrónomos, los veterinarios (los doctores de la ciudad) y los maestros; los que venían de afuera. Que ellos eran los que sabían. Que los remedios vienen en cajas y que los producen laboratorios famosos, que nosotros éramos brutos y supersticiosos. Que el río no arrulla sino que suena, que los pájaros no alegran sino que cantan. Que la lluvia no es una bendición sino un fenómeno. Y que la solidaridad es un cuento, que todos somos egoístas, que

el buey solo, bien se lame. Que nadie es hermano de nadie, que el hombre es un lobo para el hombre, que el vecino es un estorbo y que el amor es otro cuento. Todo esto nos enseñaron los hombres de las instituciones del gobierno, que dijeron traer algo que ellos llamaron «civilización y desarrollo». (Fundación Universitaria del Área Andina, s.f., p. 23).

En el sexto criterio de valoración, el nivel de desempeño según la rúbrica valorativa para los dos grupos, fue Superior, dado que lograron manejar los conocimientos propios de la química en situaciones de la vida real, al poner en práctica lo aprendido en la resolución del problema y en cada momento de la elaboración de pan. En concordancia, contemplar la cultura local promueve el desarrollo de proyectos pedagógicos como lo es, el escenario de la panadería, importante herramienta metodológica para aprender a ser (identidad) y para saber aprender haciendo (práctica), dentro de sus culturas. Esto indica la importancia de estudiar la química, en este caso, los conceptos básicos de la materia en torno a las explicaciones e interpretaciones de los procesos químicos que suceden a nuestro alrededor, llevando a los estudiantes a hablar de ciencia, a hacer ciencia, aprender de ella y sobre ella.

Finalmente, dentro del enfoque socio-formativo de las competencias en el marco de la práctica valorativa, es importante hablar de la metacognición, como elemento fundamental de la formación integral. Romero (2016) manifiesta que:

El proceso metacognitivo consiste en orientar a los estudiantes para que reflexionen sobre su desempeño y lo autorregulen (es decir, lo mejoren), con el fin de que puedan realizar un aprendizaje significativo y actúen ante los problemas con todos los recursos personales disponibles.

De esta manera, la metacognición no consiste sólo en tomar conciencia de cómo actuamos, tal como ha sido común entenderla en forma tradicional, sino que implica necesariamente que se dé el cambio, para que pueda considerarse que, en efecto, hay metacognición. (p. 36).

En cuanto a la importancia de la metacognición en la evaluación o valoración de las competencias, Tobón, Pimienta y García (2010) sostienen que ésta es “la esencia de la evaluación de las competencias, porque es la clave para que no se quede en un proceso de verificación de logros y aspectos a mejorar, sino que sirve como instrumento de mejora de sí mismo” (p. 82). De acuerdo a esto, los estudiantes aprendieron a autorregular sus acciones, sobre todo en el saber-hacer, siendo necesario fortalecer el saber-ser con el desarrollo de competencias empáticas, lo cual ayuda a generar ambientes óptimos de aprendizaje.

Mena y Vargas (2010), por su parte, consideran que donde existe un mejor clima escolar, el grupo de estudiantes se siente involucrado en mejores procesos de enseñanza y obtiene mejores resultados académicos.

4. Discusión

Con relación a la formación por competencias, Gimeno (2011), expresa que tiene un significado de fijación del currículum en unos contenidos básicos, así como un sometimiento de la educación subordinada a las demandas del mundo laboral o al éxito en los mercados abiertos, mientras que Tobón (2013), ofrece una visión de servicio a partir de la formación integral que brindan las competencias; hay entonces un beneficio relacionado con la misma formación y, a la vez, un beneficio de la aplicación de ésta, en mejorar las condiciones de vida; de modo que, -sostiene-, no basta con tener saberes; hay que aplicarlos en la transformación del mundo. Entonces, la formación por competencias debe ser vista como una estrategia que permite la formación integral para mejorar las condiciones de vida de los estudiantes y su comunidad, al aprender desde la escuela a aplicar sus saberes, dejando de lado el enfoque de sometimiento por parte de los mercados abiertos.

Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2002) afirman que en la formación de competencias se promueve el saber-ser a partir de actitudes de convivencia ciudadana, en las que las personas asumen sus derechos y deberes con responsabilidad, dentro de una sociedad democrática y solidaria, en correspondencia con lo reportado por Del Moral (2006, citado por Barrios et al., 2009), quien estudió el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a través del aprendizaje colaborativo y luego de aplicado el tratamiento, encontró el desarrollo y fortalecimiento de una serie de competencias y habilidades sociocognitivas; no obstante, en el presente trabajo de investigación se encontró que en el desarrollo del saber-ser, los estudiantes se mostraron más motivados durante la aplicación práctica, el saber-hacer, que en la formación teórica del saber-conocer. Esto puede deberse a que en este contexto particular, dan mayor valor al trabajo que al estudio, y por esta razón es importante continuar en la búsqueda de estrategias que permitan fortalecer el saber-conocer y el saber-ser, a partir del saber-hacer.

La educación, como dice Bauman (2007, citado por Gimeno, 2011), “no es un producto que se consigue y ahí queda como un añadido terminado y acabado, sino que es un proceso dinámico” (p. 24); en consecuencia, valorar la competencia indicando que es ‘competente’ o que no lo es, desvía del verdadero significado de la formación por competencias, puesto que no es algo que se tiene o no, sino que va evolucionando en concordancia con lo que manifiesta Tobón, 2013 “las competencias, entonces, significan calidad e idoneidad en el desempeño, protagonismo de los estudiantes, orientación de la enseñanza a partir de los procesos de aprendizaje y contextualización de la formación” (p. 15).

Finalmente, en cuanto a la aplicación del ABP, Calvopiña y Basante (2016) encuentran argumentos en contra, como:

La forma actual de organización del currículo, basada más en transmisión de los conocimientos; los sistemas actuales de evaluación, [basados] más en medir conocimientos que habilidades de razonamiento y de reflexión y participación activa y la misma relación alumno/profesor. (p. 1).

No obstante, la estrategia ABP propone cambios en la organización del currículo, con un enfoque de construcción del conocimiento, un sistema de valoración que aprecia los avances del estudiante tomando el error como una oportunidad de mejora, y una relación alumno-profesor de responsabilidad compartida, y en la evolución de la estrategia, se puede cambiar el nivel de participación del estudiante.

5. Conclusiones

Una vez realizada la experiencia del ABP para el desarrollo de la competencia científica, se detectó varios aspectos valiosos y otros por optimizar, que revelan la importancia de implementar en el aula nuevas estrategias que ayuden al docente y al estudiante a enseñar y a aprender de una manera más dinámica y, ante todo, significativa. A continuación, se muestra los aspectos más relevantes:

En los grupos de grado octavo y noveno del CEM San Francisco de Asís – Sede Concepción, prevalece la resistencia hacia el cambio del modelo tradicional al modelo constructivista que plantea el ABP. Si bien hay un trabajo colaborativo cuando hay acompañamiento del docente, éste desaparece cuando no hay supervisión. Adicional a esto, el tiempo es un factor que influye directamente en la aplicación eficiente de esta estrategia, puesto que si no hay control de este factor, el desarrollo de los talleres puede extenderse, incrementando la problemática de la estrategia del trabajo con cartillas.

Es fundamental e importante la reflexión sobre la importancia del diálogo entre los saberes tradicionales y cotidianos de la cultura rural y el saber científico, desarrollando prácticas educativas pertinentes y respetuosas, a tono con la identidad del estudiante.

La metacognición permite que los estudiantes aprendan a autorregular sus acciones, sobre todo en el saber-hacer y saber-conocer, siendo necesario fortalecer el saber-ser con el desarrollo de competencias empáticas, lo cual ayuda a generar ambientes óptimos de aprendizaje.

La aplicación de la estrategia ABP permite el trabajo desde los propios intereses de los estudiantes y que despierte el espíritu investigativo, evidenciando además el desarrollo de las competencias del saber-ser, lo que ayuda al fortalecimiento

de los procesos de pacificación en el aula, con el diálogo y el intercambio horizontal de saberes.

La estrategia ABP promueve el trabajo colaborativo, siempre y cuando se establezca normas claras del aporte individual al interior del grupo, siendo necesario el seguimiento constante por parte del docente en los momentos de construcción teórica de los conceptos y teorías que permiten plantear la alternativa de solución.

La estrategia de ABP, que integra la competencia científica y el escenario de aprendizaje, permitió de mejor manera el trabajo colaborativo, al trabajar en la búsqueda de un objetivo común en el momento de la aplicación práctica de la alternativa de solución, indicando que los estudiantes se muestran motivados e interesados hacia el aprendizaje, cuando encuentran un hilo conductor entre el conocimiento científico y las experiencias de la vida diaria.

A través de este trabajo se generó conocimiento como aporte teórico al proceso de ABP, dado que se pasó de la aplicación teórica a la aplicación práctica de la alternativa de solución, empleando un escenario real de aprendizaje.

6. Conflicto de intereses

La autora de este artículo declara no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Referencias

- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (2.ª ed.). México: Editorial Trillas.
- Barrios, Z., Reyes, L. y Muñoz, D. (2009). Desarrollo de competencias a través de proyectos de investigación. *Telos*, 11(2), 229-243.
- Barrows, H., & Tamblyn, R. (1980). *Problem-based Learning: an approach to medical education*. New York: Springer Publishing.
- Calvopiña, C. y Bassante, S. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas. Un análisis crítico. *Revista Publicando*, 3(9), 341-350.
- De Zubiría, J. (1994). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá, Colombia: Magisterio Editorial.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández-Rojas, G. (2002). Estrategias para el aprendizaje significativo: Fundamentos, adquisición y modelos de intervención. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (pp. 231-249). México: McGraw-Hill.

- Freire, P. (2013). Pedagogía de los oprimidos. Recuperado de <http://paulofreireuca.blogspot.com/2013/01/pedagogia-oprimido.html>
- Fundación Universitaria del Área Andina. (s.f.). Voluntariado Andino. Línea de Cuidado Ambiental. Recuperado de <http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/memorias-i-encuentro-de-agroecologia-en-la-ecorregion-eje-cafetero-construyendo-territorio-con-sobe/4-voluntariado-funandi.pdf>
- Gimeno, J. (Comp.). (2011). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* (3.ª ed.). Madrid, España: Ediciones Morata, S. L.
- Giraldo, F., Molina, J. y Córdoba, F. (Comp.). (2018). *Experiencias de Investigación en Escenarios Escolares*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Instituto Técnico Metropolitano ITM.
- Gómez, V. (1995). Visión crítica sobre la Escuela Nueva en Colombia. *Revista Educación y Pedagogía*, 14 y 15, 280-306.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). (2007). *Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales*. Bogotá: ICFES.
- (2019). *Marco de referencia de la Prueba de Ciencias Naturales, Saber 11*. Bogotá, Colombia: Dirección de Evaluación ICFES.
- Mena, V. y Vargas, C. (2010). *Diseño Básico. Reflexiones sobre Pedagogía*. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Preguntar para Aprender. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87436.html>
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 13, 145-157.
- Pantoja, J. y Covarrubias, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Perfiles Educativos*, 35(139), 93-109.
- Presidencia de la República de Colombia. (9 de julio de 1990). Decreto 1490 de 1990 “por el cual se adopta la metodología Escuela Nueva y se dicta otras disposiciones”. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-104130.html>
- (2015). Decreto 1075 del 26 de mayo de 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación”. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-351080.html?_noredirect=1
- Romero Medina, A. y García Sevilla, J. (2008). La elaboración de problemas ABP. En J. García Sevilla (Coord.), *La Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas* (pp. 33-53). Murcia, España: Ediciones de la Universidad de Murcia.

- Romero, N. (2016). *Manual de Diseño Instruccional: una propuesta con tareas integradoras TI*. Lima, Perú: Editorial Digital UNID (Universidad Interamericana para el Desarrollo).
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica* (2ª ed.). Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones.
- (2010). *Proyectos formativos. Metodología para el desarrollo y evaluación de las competencias*. México: Book Mart, S.A. de C.V.
- (2013). *Formación Integral y Competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Mexico: Pearson Educación.