

Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB)

Ludy Jaimes- Ojeda^{a*}

^aMagister en Prácticas pedagógicas. Docente Ministerio de Educación Nacional, Secretaría de Educación Municipal de Cúcuta. 

Forma de citar: Jaimes, L.(2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). *Perspectivas*, 2(2). 6-16

Recibido: febrero 02 de 2017
Aceptado: mayo 11 de 2017

Palabras clave

Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, enseñanza de la química, trabajo colaborativo

Resumen: En la enseñanza de la ciencia es fundamental la adopción de estrategias que permitan vincular al estudiante con su contexto inmediato con el fin de que pueda apreciar y valorar en forma significativa el aprendizaje que se pretende construir. Existen distintos enfoques y metodologías que fortalecen la competencia de resolución de problemas en los estudiantes. La presente investigación propone el diseño de una metodología apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como método para la enseñanza de la química en Educación Media. Se han empleado el cuestionario y la encuesta como técnicas de recolección de información de estudiantes y directivos docentes, utilizando la metodología cualitativa para su análisis, a través del cual se identificaron los factores que inciden en el aprendizaje de la química. Esta información justifica la necesaria incorporación metodologías alternativas para la enseñanza de la ciencia, como el Aprendizaje Basado en Problemas ABP, y la evaluación de aportes significativos del ABP que favorezcan la comprensión y solución de las situaciones del mundo de la vida.

* Autor para correspondencia
ludyastridjo@hotmail.com

Keywords

Problem-based learning, collaborative learning, chemistry teaching, collaborative work

Palavras chave

Aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem colaborativa, ensino de química, trabalho colaborativo

Methodological proposal for the teaching of chemistry in secondary education supported by problem-based learning

Abstract In science education, the implementation of strategies that allow students to fully connect with their immediate environment is fundamental in compelling them to appreciate and meaningfully value the education process their teachers aspire to establish. There are several different methodologies and approaches that all strengthen students' problem-solving abilities. This article offers the design of a Problem-based Learning (PBL) supported methodology as a means of the teaching chemistry in High School Education. A questionnaire and survey have been used as techniques for the collection of information from students and professional staff, using qualitative methodology for the analysis, in which the factors that affect chemistry schooling are promptly identified. The paper also justifies the necessary incorporation of alternative teaching methods in science education, for instance Problem-based Learning PBL, and presents an evaluation of significant PBL contributions which favor the understanding and solution of real life situations.

Proposta metodológica para o ensino de química no ensino secundário apoiada por aprendizagem baseada em problemas

Resumo: No ensino da ciência, a adoção de estratégias que permitem ligar o aluno ao seu contexto imediato é fundamental para poder apreciar e valorizar de forma significativa o aprendizado que se pretende construir. Existem diferentes abordagens e metodologias que fortalecem a competência de resolução de problemas dos alunos. Esta pesquisa propõe o desenho de uma metodologia baseada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como método para o ensino da química na Educação Média. O questionário e a pesquisa foram utilizados como técnicas para coletar informações de alunos e gerentes de ensino, utilizando a metodologia qualitativa para sua análise, através da qual são identificados os fatores que afetam a aprendizagem da química. Esta informação justifica a incorporação necessária de metodologias alternativas para o ensino da ciência, tais como a Aprendizagem Baseada em Problemas de ABP e a avaliação de contribuições significativas de PBL que favorecem a compreensão e solução de situações no mundo da vida.

1. Introducción

La innovación en educación debe ser uno de los retos que han de asumir docentes e instituciones en pro del bienestar y búsqueda de una formación de calidad de los estudiantes en todos los niveles educativos. A nivel de aprendizaje se han realizados varias innovaciones con contribuciones teóricas que fundamentan los currículos y las prácticas pedagógicas en el aula. Entre ellos, destaca el Aprendizaje Basado en problemas (ABP). (Caiseday Dávila, 2006; Duch, Groh, y Allen, 2004).

EL ABP es un modelo educativo que utiliza un conjunto de actividades alrededor de una situación o problema con el fin de que el estudiante aprenda a buscar, analizar y utilizar la información que recogió y por lo tanto a integrar el conocimiento. Se centra en el estudiante y orienta el aprendizaje hacia el “aprender a aprender” (Castillo Parra, 2006).

Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Partiendo de estas definiciones, el ABP se convierte en una opción interesante de potencial efectividad en el contexto de la enseñanza de la ciencia (Gorbaneff, 2010).

El ABP sigue un conjunto de etapas que comienza con la exploración de la situación problemática, identificación de la información, priorización de necesidades, búsqueda y comunicación de la información, aplicación de los nuevos conocimientos, extracción de conclusiones y reflexión y revisión de soluciones. La comunidad académica ha reportado una serie de investigaciones que demuestran la factibilidad y efectividad del ABP como método innovador en la enseñanza de escolares (Morales y Landa, 2004; Campanario y Moya, 1999; Restrepo, 2005) y otras etapas de la educación (Vilaplana et al., 2001, Dueñas, 2001).

Durante el último lustro, de acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas ICFES y pruebas SABER, los estudiantes de Educación Media de las Instituciones Educativas de Promoción

Agropecuaria (IEPA) han presentado algunas deficiencias en la comprensión de la química. Estas dificultades han influido en el desarrollo de actividades académicas como talleres y prácticas de laboratorio y la evaluación. Ante estos resultados negativos y con vistas en la solución de dichas deficiencias, conviene establecer alternativas novedosas en los procesos metodológicos de enseñanza y aprendizaje.

A partir del año 2012 la IEPA propone un modelo pedagógico constructivista. Los resultados, sin embargo, han sido poco halagadores debido a factores tales como la apatía, la pereza y la desidia. Los estudiantes, en efecto, no socializan actividades académicas en equipos de trabajo, demuestran pasividad y poca motivación hacia el saber y saber hacer, desconociendo las metodologías empleadas por el docente. En el 2013 el Departamento de Ciencias Naturales de la IEPA ha realizado diagnósticos que reflejaron las dificultades de los estudiantes en el desarrollo de competencias específicas del área, como la identificación e indagación, cuyos soportes reposan en el archivo del Departamento de Ciencias Naturales.

Con las razones expuestas anteriormente y con el incremento de las deficiencias en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de química, surgió el interés por desarrollar esta investigación. El propósito consiste en implementar un modelo de estructura metodológica centrado en la capacidad de resolver problemas basados en situaciones reales a través del desarrollo de competencias específicas tales como el trabajo en grupo, que mejora la capacidad de interacción del alumno y lo ayuda a asumir compromisos y responsabilidades en su propio aprendizaje.

En este sentido, la presente investigación se concibe bajo un diseño cualitativo que permite dilucidar una alternativa metodológica basada en el modelo del ABP en la enseñanza de la química entre estudiantes de Educación Media de la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria IEPA, Puerto Jordán, Tame- Arauca.

El estudio se plantea dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Qué aportes se derivan de la aplicación de una alternativa metodológica para la enseñanza de la química en los estudiantes de educación media de la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria IEPA, Puerto Jordán, Tame- Arauca?

Con el fin de contribuir al mejoramiento de solución de problemas, se propuso como propósito de la investigación diseñar una propuesta de estructura metodológica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como apoyo a la enseñanza de la química en estudiantes de Educación Media.

2. Materiales y métodos

Este estudio se fundamenta en el paradigma de Fraenkel y Wallen (1996), con una descripción participativa de tipo investigación acción. Se asume como modelo teórico el constructivismo y como referente, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de la química entre estudiantes de décimo y undécimo año. Las técnicas de recolección de información empleados fueron la encuesta y el cuestionario.

2.1. Informantes y contexto

El estudio se realizó a nivel de Educación Media en la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria (IEPA), Puerto Jordán, Tame- Arauca con el apoyo del Departamento de Ciencias Naturales de este centro educativo. Se consideraron como informantes clave del estudio los estudiantes que cursaron la asignatura de Química para este período académico. También se consideraron como informantes clave a tres directivos del colegio, a los cuales se les aplicó una encuesta con preguntas abiertas.

2.2. Instrumentos

Con el fin de establecer pautas para el diagnóstico y el diseño, se aplicaron dos

cuestionarios. En primer lugar y con la finalidad de determinar los factores que afectan el aprendizaje de la química e inciden en el rendimiento académico a través de categorías y subcategorías, se aplicaron al inicio de la investigación el primer cuestionario de preguntas abierta a los estudiantes y la primera encuesta de pregunta cerrada y abierta a los tres directivos docentes de la IEPA.

En una segunda fase, y con el fin de apreciar los cambios generados en el estudiante por su aprendizaje con la incorporación del ABP, se aplicó al finalizar la investigación el segundo cuestionario de cinco preguntas abiertas a los estudiantes y la segunda encuesta a los tres directivos docentes. Se formularon las mismas preguntas que al inicio de la investigación para que estudiantes y directivos docentes expresaran las opiniones significativas acerca del ABP.

2.3. Procedimiento

Siguiendo el curso del modelo de investigación acción, Elliot (1993) toma como punto de partida el modelo cíclico de Lewin (1946), que comprende tres momentos: elaborar un plan, ponerlo en marcha y evaluarlo; rectificar el plan, ponerlo en marcha y evaluarlo, y así sucesivamente. Con base en lo anterior, se tomó como estructura central la obtención de las categorías principales del estudio durante el diagnóstico, diseño y evaluación de la propuesta. El objetivo de la propuesta está enfocado en cada etapa en la evaluación de los aportes significativos del ABP que favorezcan la comprensión y solución de problemas de química dentro de un contexto cotidiano, a partir de las evidencias diseñadas por los estudiantes y la docente.

3. Resultados y discusión

Durante la primera fase, correspondiente al diagnóstico, se identificaron a través de categorías y subcategorías diversos aspectos que afectan el aprendizaje de la química e inciden en el rendimiento académico. En comparación con la

primera etapa del ABP propuesta por Morales y Landa (2004), que trata de la lectura y análisis del escenario del problema, en la investigación se encuentra que para la IEPA, al inicio del desarrollo de la estructura metodológica, fue necesaria la formulación, detallar los elementos emergentes del diagnóstico en forma de subcategorías y categorías a partir de los datos colectados de la aplicación del cuestionario dirigido a los estudiantes y encuestas a los docentes.

Para consolidar el diagnóstico se realizó una lectura detallada y se procedió a analizar el conjunto de datos usando la técnica de la codificación. La idea central consistió en identificar los conceptos plasmados en el conjunto de respuestas de cada cuestionario y encuesta. Se identificaron así, diversos aspectos que afectan el aprendizaje de la química e inciden en el rendimiento académico. En la [tabla 1](#) se relacionan las categorías y subcategorías encontradas al inicio del tercer periodo en la aplicación del primer cuestionario a los estudiantes.

Tabla 1
Categorías y subcategorías que emergen durante la fase del diagnóstico

CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
	Apatía	El estudiante de química muestra apatía e indiferencia por el estudio, lo cual afecta su estado emocional y provoca pasividad, aburrimiento y ausencia en la clase.
	Motivación	El término motivación se relaciona con la facilidad del estudiante para la comprensión de fenómenos que tienen lugar en su entorno, encaminándolo a la interpretación racional de la realidad y promoviendo en él actitudes críticas frente a la cotidianidad.
Disposición	Desinterés	Se presenta un desinterés hacia el área de química, hay preferencia por el juego y la distracción mediante dispositivos electrónicos o mensajes a través de hojas de cuaderno.
	Horario de clases	Los estudiantes consideran que el horario de clase es muy intenso, de 6:30am hasta la 1:00pm, lo que les produce sueño y cansancio mental.
	Distracción	La distracción detectada por los estudiantes se debe a factores externos que interrumpen los momentos pedagógicos, como el ruido producido por otros salones de clase, y comienzan a presentar dificultades de atención.
	Enfermedad	No hay disposición del estudiante cuando está enfermo en clase de química. Su nivel de atención a las actividades escolares disminuye y termina por abandonar la clase.
Disciplina de estudio	Responsabilidad	La responsabilidad contribuye a la comprensión de la clase de química y ayuda a otros en el proceso que refuerza en el estudiante en su propio aprendizaje.
	Evaluación final	Se considera una evaluación tradicional, con el fin de evaluar el conocimiento adquirido por el estudiante al final del periodo escolar. Posee una extensión considerable de contenidos temáticos y alto grado de dificultad.

Evaluación	Evaluación escrita	El estudiante asume la evaluación escrita como una exigencia del docente para la comprobación de aprendizajes individuales, presentando un alto grado de complejidad para la argumentación y demostración de capacidades, a partir del desarrollo de competencias del área.
	Evaluación oral	La evaluación oral enriquece aspectos esenciales del estudiante que no evalúan otras pruebas, como la expresión oral, la puesta en escena de actitudes y valores, así como los niveles de cognición y organización en una sustentación.
	Evaluación mixta	La evaluación es tomada como control más que como medio para el mejoramiento de la calidad. De allí deriva el rechazo a ser evaluado y a reconocer las dificultades que tiene el estudiante para la comprensión y resolución de problemas de la química.
Rol del docente	Atención al estudiante	La relación docente y estudiante es importante para el acercamiento del área de química y fortalecer su proceso de aprendizaje. La atención respetuosa, concreta, clara y acertada brinda al estudiante seguridad y credibilidad hacia su docente.
	Consideración al estudiante	Los estudiantes deben ser escuchados por su docente. Sus intervenciones permiten al docente el mejoramiento de las prácticas de manera eficaz. Es necesario prestar atención a los estudiantes y hacerlos partícipes de los procesos de cambio en la práctica pedagógica.
	Gestión de ritmos de clase	La administración del tiempo por parte del docente en los momentos de la clase permite abrir espacios para escuchar las preguntas importantes e inquietudes del estudiante,
	Personalidad del docente	La docente de química muestra una personalidad sensible, respetando y practicando valores desde su ética profesional y actuando integralmente con sentido de respeto y equidad por sus estudiantes.
Metodología	Dinámica de clase	La dinámica al inicio de la clase motiva al estudiante a iniciar sus actividades académicas con mayor atención y despierta el interés por su aprendizaje.

CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
	Teoría y práctica	Los ejes temáticos son desarrollados con más agrado por los estudiantes cuando la teoría se acompaña de la práctica, siendo necesario el mejoramiento de la metodología de la docente de química.
	Planeación	Los estudiantes observan planificación y organización en el desarrollo de las clases de química. El plan de área y plan de asignatura son herramientas utilizadas para el desarrollo de la clase.
	Trabajo en equipo	El trabajo desarrollado por el estudiante en clase de química es individual, participa limitadamente con sus compañeros de clase, y la docente solo se limita a la explicación de los ejercicios del área.
	Evaluación	El estudiante considera que la aplicación de la evaluación es de carácter sumativo y que la docente no permite la presentación de trabajos escritos, únicamente las evaluaciones.
Aprendizaje	Aprendizaje individual	El aprendizaje individual imperó en el segundo periodo académico, no facilitó el aprendizaje ni el desarrollo adecuado de competencias específicas del área, obteniendo los estudiantes bajos resultados académicos.
	Calificaciones	Los resultados obtenidos al finalizar el segundo periodo académico en química muestran que los estudiantes se preocupan más por aprobar la asignatura que por un aprendizaje de calidad.

	Autoconfianza	La seguridad y autoconfianza que refleja un estudiante por su buen nivel académico es considerado de gran importancia para su formación como persona íntegra y de servicio a la sociedad.
Actitudes	Clima de trabajo	Los estudiantes consideran que el trabajo en grupo fortalece sus debilidades en el desarrollo de las competencias en el área, especialmente mediante el uso de material de apoyo y disposición de referentes bibliográficos en la biblioteca de la IEPA.
	Apatía	Se requiere por parte del estudiante mayor atención y menos pereza para el desarrollo de actividades en clase de química.

Fuente: Autor, Proceso de investigación.

Con base en los resultados, se procedió a diseñar contenidos que presentaran situaciones problemáticas adaptadas al contexto del estudiante. Este paso se consideró fundamental en correspondencia con la opinión de autores como [Morales y Landa \(2004\)](#), quienes realizan la lectura y análisis del escenario o problema. La finalidad de esta estrategia es motivar a los estudiantes a indagar en la importancia del saber y saber hacer a través del desarrollo de competencias de forma colaborativa.

Basado en el análisis de los problemas propuestos, los estudiantes generaron un conjunto de estrategias y actividades que, desde su perspectiva, le permitirían apoyar la búsqueda de la solución. Siguiendo a [Kenley \(1999\)](#), en el ABP cada equipo de trabajo de cuatro estudiantes seleccionó y generó las actividades y materiales necesarios para la comprensión y búsqueda de alternativas de solución al problema inmerso en el contexto planteado.

Posteriormente, el rol de la docente en el ABP permitió ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades de aprendizajes fundamentándose en la producción de material de apoyo como alternativa de solución al problema y aportando significativamente con el diseño y aplicación del curvigramas desarrollado en cada equipo de trabajo, mediante el cual sustentaron lo aprendido.

Con el fin de evaluar la experiencia pedagógica, se procedió a evaluar la misma a través de la aplicación de encuestas a los tres directivos docentes y los cuestionarios a estudiantes. Se formularon en este momento las mismas preguntas hechas al inicio de la investigación. Para el alcance del tercer objetivo evaluaron desde sus opiniones las transformaciones en el estudiante por su aprendizaje con la incorporación del ABP. La [tabla 2](#) muestra las categorías y subcategorías que emergen del análisis posterior a la intervención pedagógica.

Tabla 2
Categorías y subcategorías obtenidas en el segundo cuestionario
Desarrollado por los estudiantes

CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN
	Motivación	La motivación se convierte en un estímulo positivo para el aprendizaje del estudiante y el desarrollo de sus capacidades para enfrentar las competencias específicas del área.
	Desinterés	La falta de atención de los estudiantes hacia la asignatura de química demuestra que existe poco interés por el aprendizaje y apropiación de ejes temáticos y el desarrollo mínimo de competencias.
Disposición	Grupo de compañeros	El trabajo escolar realizado en grupo es considerado por el estudiante como una oportunidad para el intercambio de experiencias y afianzamiento de la comunicación entre el grupo de trabajo.
	Participación	La participación de los estudiantes promueve la integración, el respeto y la solidaridad con los demás.

	Satisfacción de necesidades	Es necesario que en el desarrollo del ABP el estudiante sienta satisfacción y necesidad voluntaria por el aprendizaje de la química.
	Atención	Las clases de química claras y concretas hacen que el estudiante entienda mejor y con mayor significación.
Evaluación	Evaluación grupal	El estudiante considera que la evaluación en contexto y en grupo de trabajo aumenta su capacidad de resolución de problemas de química, mejorando la calidad del aprendizaje y dando una valoración continua al proceso.
	Evaluación oral	Las pruebas orales mediante grabación de videos resulta una experiencia favorable para el desarrollo de las competencias específicas.
	Evaluación escrita	Se utiliza la evaluación para la verificación del aprendizaje mediante las competencias desarrolladas a través de pruebas escritas mediante las cuales el docente corrobora la tendencia a certificar la enseñanza a través de una prueba.
Rol del docente	Orientador	El papel del docente es mediador, orientador y facilitador del aprendizaje, permitiendo descubrir falencias en el estudiante.
	Consideración al estudiante	El estudiante necesita ser escuchado y atendido emocionalmente por el docente de química y que se tenga en cuenta su estado anímico para el desarrollo de las actividades de clase.
	Disposición del docente	La función educativa del docente es la atención total al estudiante como persona integral dentro de la clase de química y en sus horas disponibles.
Metodología	Dinámica y motivación	El ABP es considerado por el estudiante como una estructura metodológica clara y agradable que convierte la evaluación en dinámica de integración y motivación a través de la integración afectiva.
	Teoría y practica	La creación de situaciones y problemas orientados al aprendizaje activo constituyen un cambio profundo del entorno, pasando de asignaturas obligatorias centradas en el sistema educativo a temáticas compartidas por iguales y centrados en la necesidad del estudiante.
	Trabajo colaborativo	El estudiante aprende mientras resuelve un taller, mientras se construye y valora conocimientos en equipo. Una ventaja del trabajo colaborativo es el repaso interactivo con los estudiantes, las pequeñas lecciones que se aplican a los estudiantes a diario, preguntas abiertas, trabajos en equipo, exposiciones, socializaciones, participaciones y otras expresiones de valoración del avance académico.
	Aprendizaje colaborativo	El aprendizaje colaborativo permite recoger ideas porque entre todos se obtienen mejores resultados y se expone la necesidad de aceptar y ser aceptado, siendo necesario para el aprendizaje de todos los estudiantes.
Aprendizaje	Aprendizaje individual	El estudiante valora su aprendizaje individual y reconoce que es consecuencia del aprendizaje grupal, con lo cual aprende desde el entendimiento y no desde la memorización.
	Calificación	Cuando se califica se evalúa. Se emiten juicios valorativos satisfactorios con la presentación de informes de laboratorio y socialización de talleres enfocados en la resolución de problemas, lo cual mejora la comprensión y aprendizaje de la química.
	Mejoramiento de resultados	El desarrollo de las etapas del ABP y el acercamiento de la estructura metodológica al estudiante permite enfrentar dificultades y la superación de falencias.
Actitudes	Motivación	El estudiante se siente motivado por el desarrollo del ABP porque sus resultados han sido mejores que en periodos académicos anteriores.
	Compromiso	La responsabilidad y el compromiso deben ser adquiridos por el estudiante para superar y avanzar en los procesos de aprendizaje.
	Actitud del estudiante	La actitud demostrada por el estudiante es positiva, con interés de aprendizaje y por el desarrollo de las clases de química.

Fuente: Autor, Proceso de investigación.

Por último, en la sexta etapa se recopilieron los resultados y se procedió al intercambio y retroalimentación entre los estudiantes. De esta manera docente y estudiantes se enfocaron en los aprendizajes más significativos de la temática. Los cambios que refirieron fueron los siguientes: La motivación del estudiante que despertó el interés, la creatividad, la reflexión y visión de la educación desde otra perspectiva, mejoramiento en la disposición al recibir las clases de química, detección de ventajas y desventajas de la metodología utilizada para el mejoramiento del desarrollo de actividades y desempeño en la asignatura de química con la aplicación de la estructura metodológica ABP y sus aportes significativos para la enseñanza de la química que favorezcan la comprensión y solución de las situaciones cotidianas.

La experiencia permitió estructurar una propuesta metodológica para la enseñanza de la química basada en la ABP. Se plantea así el desarrollo de siete etapas de la estructura metodológica del aprendizaje basado en problemas ABP, adaptadas

para la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria sobre la base de los estudios de Morales y Landa (2004) y Exley y Dennick (2007). El estudio propone una serie de etapas secuenciales, vinculadas con los resultados obtenidos en el análisis de la evidencia con el fin de consolidar la propuesta metodológica. Tales etapas son las que se enuncian a continuación:

- 1. Diagnóstico.
- 2. Lectura y análisis del diagnóstico.
- 3. Presentación al estudiante de la situación problema en contexto.
- 4. Selección de actividades propuestas por los estudiantes.
- 5. Producción de material de apoyo como alternativas de solución al problema.
- 6. Aplicación y análisis de resultados del cuestionario y la encuesta.
- 7. Recopilación de resultados y retroalimentación.

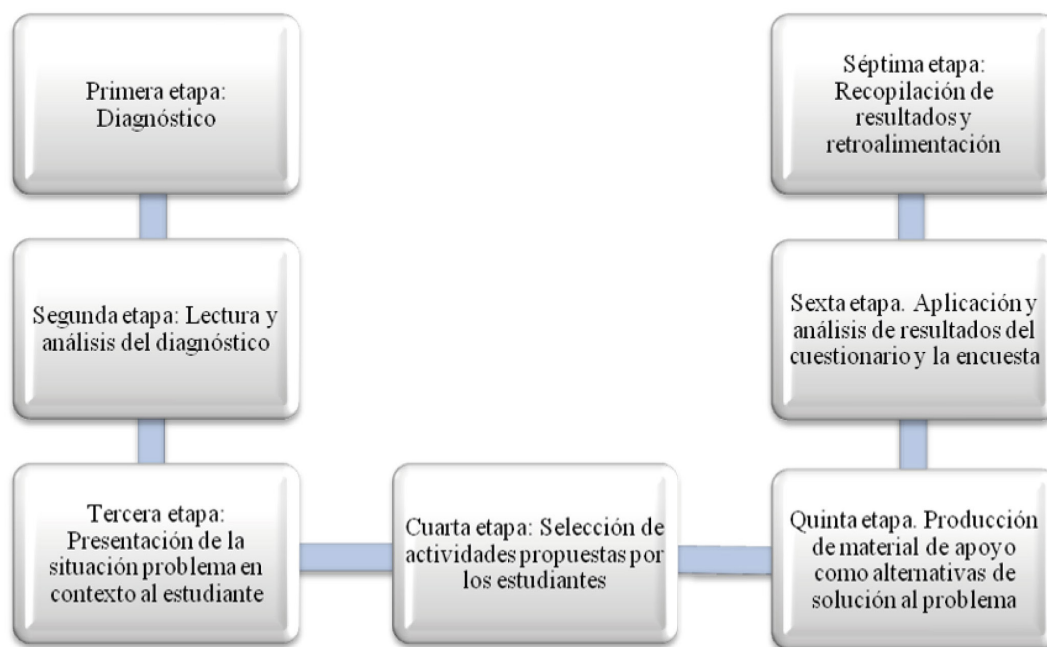


Figura 1

Fases del proceso de ABP en la investigación
Fuente: Autor, Proceso de investigación

4. Conclusiones

La propuesta metodológica apoyada en el ABP permitió a los estudiantes de Educación Media el aprendizaje de la química desde el desarrollo de las competencias específicas de la asignatura para la solución de problemas a partir de un contexto cotidiano y la integración de nuevos conocimientos.

Se relaciona el primer objetivo con la identificación de los diversos factores que afectaron el aprendizaje de la química e incidió en el rendimiento académico al inicio del tercer periodo escolar, a través de categorías como disposiciones apáticas, desinteresadas, desmotivación y distracciones en clases de química; las técnicas evaluativas como la evaluación final, pregunta abierta, evaluación oral y la evaluación mixta que dificultan la confirmación de aprendizajes en los estudiantes.

Para el alcance del segundo objetivo de la investigación se evaluaron aportes significativos hacia el aprendizaje de la química a través de la producción de material de apoyo como alternativa de solución a la situación problema. Los aportes de la docente de química fueron significativos para el aprendizaje de los estudiantes mediante el diseño y aplicación de un curvigramas a través del cual desarrollaron continuamente las competencias en equipos de trabajo de cuatro estudiantes.

A través de la incorporación de la estructura metodológica ABP se ha generado en los estudiantes transformaciones en el aprendizaje de la química. Entre los cambios hallados destacan un mayor interés por la lectura de una situación contextualizada del problema de química, más apoyo entre los miembros del equipo de trabajo, distribución de las funciones entre los participantes del equipo de trabajo, participación y satisfacción personal de cada estudiante al ser parte de un grupo de trabajo.

La investigación permitió proponer el avance de siete fases del proceso de ABP: diagnóstico, lectura y análisis del diagnóstico, presentación de la situación problema en contexto al estudiante, selección de actividades propuestas por los

estudiantes, producción de material de apoyo como alternativas de solución al problema, aplicación y análisis de resultados del cuestionario y la encuesta y la recopilación de resultados y retroalimentación, que son propuestas para el desarrollo de la estructura metodológica ABP en la IEPA.

Referencias

- Barrows H.S. (1986) A Taxonomy of problembased learning methods. *Medical Education*, 20: 81-486
- Caiseda, C. y Dávila, E. (2006). Integración de las ciencias y las matemáticas a nivel intermedio. El aprendizaje basado en problemas y proyectos: una estrategia de integración. San Juan: Universidad Interamericana de Puerto Rico.
- Campanario, J. M., y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2): 179-192.
- Castillo Parra, S. (2006). Aprendizaje basado en problemas. Disponible en http://rillo.educsalud.cl/Capacitacion_ABP/Anexo%203-Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.pdf
- Duch, B., Groh, S. y Allen D. (2004). El poder del aprendizaje basado en problemas. Lima: Universidad Católica del Perú.
- Dueñas, V. H. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. Cali: Universidad del Valle.
- Elliot, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid: Morata.
- Exley, K. y Dennick, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior. Madrid: Narcea.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (1996). How to design and evaluate research in education. 3rd. Ed. Toronto: McGraw-Hill Inc.
- Kenley, R. (1999). Problem based Learning: within a traditional teaching environment. AUBEA conference University of Technology Sydney

- New South Wales. Available: http://www.arbld.unimelb.edu.au/~kenley/conf/papers/rk_a_pl.htm
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problem. *Journal of Social Issues*, 2: 23-32.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1): 145-157.
- Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8: 9-19.
- Gorbaneff, Y. (2010). Qué se puede aprender de la literatura sobre el aprendizaje basado en problemas. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 18(1): 61-74.
- Vilaplana, F.; Ribes, A.; Vallés A.; Martínez A.; Contat L. y Fuentes P. (2001). Resultado de la aplicación del aprendizaje basado en problemas y el trabajo cooperativo en la calidad del aprendizaje de la asignatura de termodinámica aplicada. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.