

EL ABP Y ALGUNAS EXPERIENCIAS EN LA FUSM

Martín Emilio Navarro Bastidas¹

Jorge Andrés Suarez Muñoz²

Artículo de revisión resultado de la investigación “El ABP como Propuesta Pedagógica para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo de los Estudiantes de la Fundación Universitaria San Martín – FUSM Modalidad a Distancia”.. Línea de investigación Pedagogía y Didácticas.

Fecha de recepción: 9 – May.- 014

Aceptado: 10– Jun. - 014

RESUMEN

En la revisión bibliográfica sobre definiciones del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se ha encontrado que los autores difieren en la asignación de un calificativo paradar una definición clara y universal sobre este tema. Los conceptos que sobre el ABP se encuentran en este artículo provienen de una recopilación de definiciones de varios autores que fueron citados en el marco teórico del trabajo de investigación “*El ABP como Propuesta Pedagógica para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo de los Estudiantes de la Fundación Universitaria San Martín – FUSM Modalidad a Distancia*”. Se procura analizar cada definición de los diferentes autores para determinar coincidencias y diferencias respecto al concepto que se le da al tema de la investigación y por último, se plantea una definición acorde con la finalidad del ABP, que según las características anunciadas por varios autores, señalan que es un método activo de enseñanza-aprendizaje que promueve el aprendizaje autónomo.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje basado en problemas - ABP, didáctica, estrategia metodológica, método, metodología.

¹ Colombiano. Ingeniero Agroindustrial - Universidad de Nariño. Maestrante en Docencia Universitaria - Universidad de Nariño. Docente Colegio Filípense. E-mail: menb77@hotmail.com.

² Colombiano. Licenciado en Matemáticas - Universidad de Nariño. Especialista en Educación con Énfasis en Pedagogía - Universidad Mariana. Maestrante en Docencia Universitaria - Universidad de Nariño. Docente Colegio Filípense. E-mail: jsgeorges@gmail.com

ABP AND THE EXPERIENCES IN THE FUSM

In the literature review on definitions of problem-based learning (PBL), has found that the authors differ in assigning a qualifier paradar a clear and universal definition of this tema.Los on PBL concepts found in this article come a compilation of definitions of various authors who were cited in the theoretical framework of the research work "PBL as Pedagogical Proposal for the Development of Autonomous Learning of Students of the University Foundation San Martín - FUSM Distance Learning." It seeks to analyze every definition of the different authors to determine similarities and differences regarding the concept that is given to the subject of research and finally, a definition consistent poses with the purpose of the ABP, which according to the characteristics stated by several authors, indicate that it is an active method of teaching and learning that promotes independent learning.

KEYWORDS: Problem Based Learning - PBL, didactic, methodological strategy, method, methodology.

INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas ha sido conceptualizado de diferentes maneras desde su aparición en el año 1950, existen autores que lo catalogan como un método, otros, como una metodología, y también como un proceso de indagación y enseñanza-aprendizaje, en este caso catalogado como didáctica; hecho que ha dificultado establecer una definición precisa para el ABP, y razón por la cual en adelante se aclaran ideas sobre este concepto. Por ello se cree pertinente exhibir algunas definiciones sobre el ABP de investigadores reconocidos en este campo y con fundamento en ellas, y algunas características del mismo, mostrando un constructo teórico sobre lo cual en este artículo se comprenderán como ABP.

El objetivo principal es establecer una definición concreta para el ABP, determinando similitudes en los conceptos de los diferentes autores y en la finalidad que se le da al aplicarlo en la profesión docente.

Para lograr el objetivo, fue necesaria una revisión bibliográfica minuciosa, extrayendo de cada aporte, de cada definición que los autores dan al concepto de ABP, las características fundamentales de acuerdo con su aplicación y propósito en las actividades de enseñar y aprender en un contexto universitario.

Al terminar con la revisión documental se encontró que los autores difieren en dar una definición común al ABP con un adjetivo que sea de uso general en el léxico de los lectores. Dichas definiciones, pueden causar desorientación y desacuerdo con respecto al concepto del ABP, debido a que no se establece si es una metodología, una didáctica, un método o un proceso de enseñanza.

Por otra parte, también se encontró que los autores coinciden en gran parte en las características del ABP y en la finalidad de su aplicación, la cual consiste en que mediante la solución de problemas reales se estimula el aprendizaje autónomo. De acuerdo con lo anterior, se puede establecer como criterio que el ABP puede ser considerado como una estrategia metodológica de enseñanza-aprendizaje más que una metodología, un proceso o una didáctica, porque se busca como propósito que el aprendizaje del estudiante sea activo y que el mismo sujeto encuentre la información necesaria para resolver una situación sin la intervención directa del docente.

En el presente artículo también se da a conocer algunas experiencias que desde el ABP se desarrollaron en el área de Matemáticas del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Fundación Universitaria

San Martín (FUSM) Modalidad Abierta y a Distancia.

CONSIDERACIONES SOBRE ABP

Definiciones del ABP

El ABP se utiliza por primera vez en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos a principios de la década de 1950, con el objetivo de estructurar un método de aprendizaje en el campo de la medicina y con el cual se pretendía confrontar a los futuros médicos con su ejercer profesional, de tal forma que ellos adquieran en la academia la destreza necesaria para desempeñarse eficazmente en su práctica, dando solución a distintas eventualidades que pueden tomar presencia en el ejercicio de su profesión en consideración a un trato asertivo con los pacientes. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2010)

De la misma forma, años después Barrows citado en Morales & Landa, definió 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”*. (Morales & Landa, 2004, p. 147). Esta acción implicó que el ABP se pensara como una forma distinta de llegar al aprendizaje, desde un referente práctico y utilitario.

Tiempos después, investigadores en temas de ABP al notar la eficiencia y productividad de este método, comenzaron a esgrimir reflexiones más profundas que llevaron a considerar al ABP como una metodología, un proceso de investigación, una estrategia, y una didáctica contemporánea funcional; que implique la no existencia de una definición precisa sobre el ABP.

Así entonces, para Hernández (2004), *“el ABP es una didáctica contemporánea funcional que enseña a los estudiantes a solucionar problemas reales y significativos”* (p. 115). Esta idea se puede vislumbrar de mejor manera al analizar el mentefacto que propone este autor sobre ABP y del cual una primera lectura infiere que ahora el ABP deja de ser método y se transforma en una Didáctica Contemporánea Funcional, la cual se diferencia, entre otras, de la Modificabilidad Estructural Cognitiva propuesta por Reuven Feuerstein, y tiene como características principales el ser una didáctica cognitiva que brinda la posibilidad a los estudiantes de solucionar problemas reales y significativos, aspecto que involucra que sea el aprendiz el protagonista de los procesos educativos y quien encuentre asesoría pedagógica en un Tutor afiliativo. El mentefacto propuesto por dicho autor se representa a continuación.

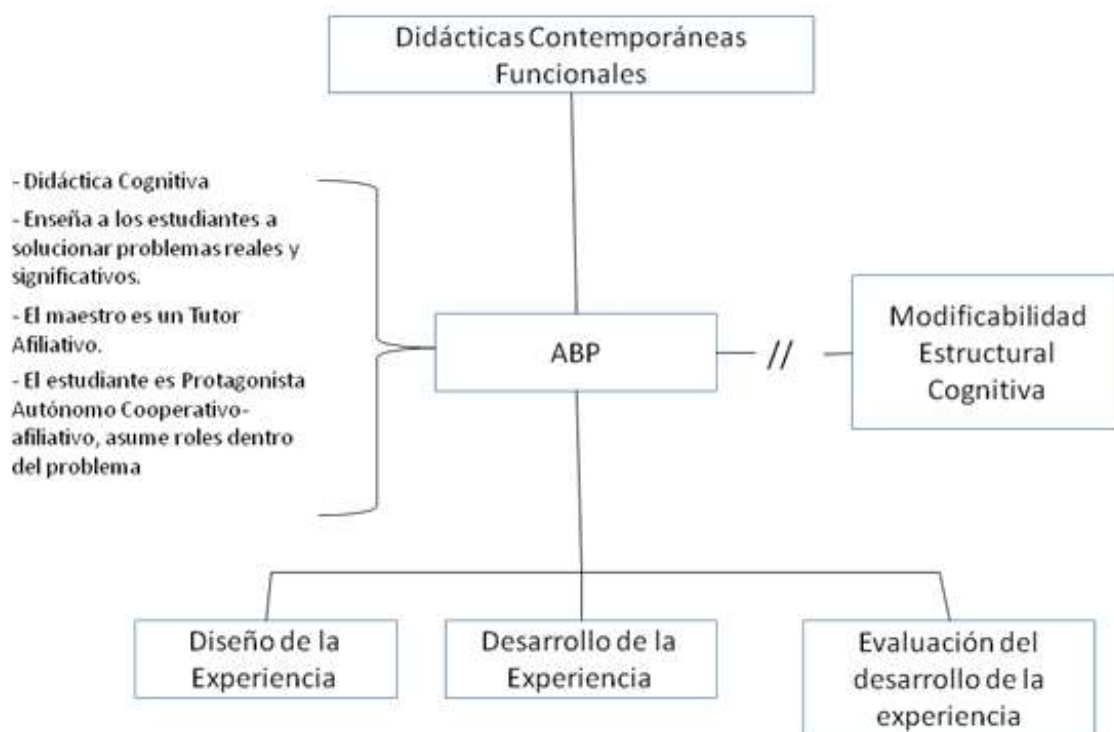


Figura 1. Mentefacto ABP.

Fuente: Hernández, 2004, p. 115

Sin embargo, la definición de Hernández sobre ABP, propuesta como Didáctica Contemporánea Funcional lleva a instaurar al ABP dentro de una ciencia en donde los conocimientos apenas comienzan a desarrollarse. Seguir esta idea como fuente de investigación conllevaría a una dificultad para el docente no experto en estos temas, ya que estaría tentado a confundir el ABP con la Didáctica Problémica. La definición de Hernández es buena, pero no es apta para cualquier lector. Para un ojo no avisado en este tema, es probable que la importancia la brinde al ABP como objeto de estudio y no al estudiante como sujeto de análisis.

Por otra parte, M. Teresa Franquet indica que:

[...] De un modo muy breve, cabe señalar que el ABP (aprendizaje basado en problemas) es una metodología que permite que los estudiantes, a partir de la presentación de un problema, activen su conocimiento previo y razonen sobre él, se planteen cuáles son los conocimientos que deberían aprender para comprenderlo, y se motiven con el fin de acudir a las fuentes de información para resolverlo. (Franquet, 2009, p. 73)

El concepto de metodología es más amplio que el de método, ya que puede abarcar varios procedimientos o formas de proceder al desarrollar actividades de enseñanza aprendizaje, entre ellas tenemos: la clase magistral, el estudio de casos, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, entre otros. Cada uno de estos métodos implica una organización diferente de las actividades académicas. De Miguel Díaz (2006) *“Una de las desventajas de considerar al ABP como Metodología radica en la planeación de las actividades ya que al ser Metodología se limita a analizar y a determinar el mejor procedimiento para llevar a cabo una acción”*.

Por otra parte John Barell (2007), conceptualiza al ABP como un proceso de indagación, situación que se evidencia en el siguiente párrafo:

El ABP (aprendizaje basado en problemas) puede definirse como un proceso de indagación que resuelve preguntas, curiosidades, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida [...] se presenta como una manera de desafiar a los alumnos a comprometerse a fondo en la búsqueda del conocimiento [...] El ABP puede definirse como un cambio en el currículum que puede

afectar significativamente la cultura de toda la escuela. (pp. 21-22)

En este caso se toma al ABP como un proceso de búsqueda que permite hallar las respuestas a los cuestionamientos que resultan en la solución de las dificultades que se presentan en el quehacer cotidiano y que son tenidos en cuenta para estimular a los estudiantes a implicarse directamente con el desarrollo de su aprendizaje.

Sin embargo, al referirse al ABP como un proceso de indagación se lo está catalogando como un Proyecto de Indagación (PRIN); el cual se basa en una serie de pasos que inician desde la propuesta de unos campos de indagación, los que se van delimitando hasta formular una pregunta de interés que requiere de una búsqueda bibliográfica muy profunda para hallar la respuesta en un proceso en espiral que va perfeccionando el conocimiento. En el PRIN la pregunta adquiere una importancia central pues es *“la fuerza que moviliza la búsqueda de conocimiento”* (Alzate, 2010). En el ABP es la situación problema la que se constituye en el centro de referencia del conocimiento.

En otras palabras, el ABP a diferencia del PRIN, no solo se basa en una búsqueda documental de aportes históricos y teóricos, sino que también, involucra el pensamiento crítico, la experimentación,

la observación y la indagación de fuentes primarias para dar solución a problemas reales, de los cuales pueden surgir muchas preguntas que van a desafiar y estimular el aprendizaje del grupo de estudiantes. Definir al ABP como un proceso de indagación se queda inconsistente, ya que lo limita sólo a la solución de cuestionamientos y dudas de los fenómenos de la vida, si bien se conoce que por medio del ABP se prepara al estudiante para desempeñarse con mayor idoneidad en su campo profesional y esto se logra con la interacción en un contexto real.

En otra perspectiva, Juny Montoya sitúa al ABP como una forma de Diseño Curricular:

El ABP es tanto una forma de diseño curricular como un método de enseñanza que usa los problemas como estímulo y como centro de la actividad del estudiante... La idea principal del ABP es proveer al estudiante con una motivación intrínseca hacia la adquisición y construcción de conocimiento nuevo. (Montoya Vargas, 2009, pág. 92)

Para Díaz (2006), el ABP es un *“Método de enseñanza–aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas”*

(p. 114). La finalidad del ABP involucra entonces el desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.

De lo anterior, se logra establecer que si bien es cierto no existe unanimidad sobre la definición de ABP, un aspecto transversal que se observa en el pensamiento de cada autor citado radica en que el ABP refiere la construcción de conocimientos mediante el análisis y solución de problemas reales y significativos, a través de una serie de pasos que se convierten en sus características especiales, y las que ubican al estudiante en un contexto de aprendizaje autónomo, asesorado por un tutor mediador.

Ahora bien, en este documento la definición de ABP recae en el interés inicial de Barrows, quien lo presenta como un método de solución de problemas. Aunque profundizando en las ideas de los demás autores, para este artículo se sitúa al ABP como una Estrategia Metodológica que permite a tutores y estudiantes actuar sobre problemas haciendo uso de los recursos cognitivos que cada quien posee, y activando estructuras que le permitan afrontar nuevas situaciones problema. Se precisa como estrategia metodológica debido a que en ella se favorece el uso de varios métodos encaminados a que las personas sepan hacer uso de los

conocimientos aprendidos en su vida diaria. La estrategia permite planear una serie de acciones por ejecutar y por eso se piensa que lleva consigo más ventajas que el método, el cual sólo se limita a cumplir una acción por procedimientos.

En el mismo orden de ideas, Barell complementa en su texto que, el aprendizaje basado en problemas es un enfoque investigativo; con características a tener en cuenta en la educación y que manifiestan que los problemas son un

vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de complicaciones, por tanto la información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido. Barell señala que es recomendable que los estudiantes trabajen en pequeños grupos en el aula, en donde tengan la oportunidad de poner a prueba sus hipótesis y argumentos. En la figura siguiente, se representan las características mencionadas por Barell en un organizador gráfico con el fin de resaltar lo dicho por mencionado investigador.

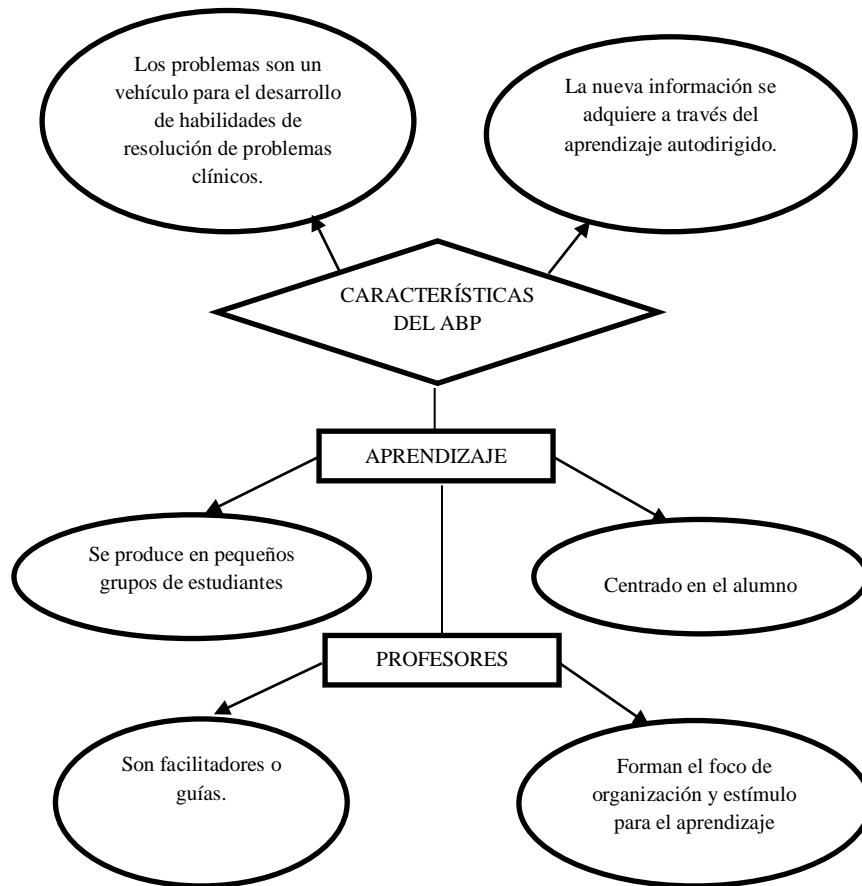


Figura 2. Características del ABP según Barrows.
Fuente: Barell, 2007 y esta investigación.

Rol del estudiante y del docente en el ABP

Continuando con las ideas expuestas en el gráfico anterior se puede manifestar que, en el ABP se prioriza en que sea el educando quien de manera autónoma, crítica, reflexiva y concertada con sus compañeros, solucione una situación problema planteada por su tutor. Son los estudiantes quienes determinan sus dificultades, carencias, aciertos y fortalezas frente a un determinado acontecimiento; son ellos quienes orientados por la acción del docente dan respuesta a un enunciado problemático, reconstruyen sus esquemas conceptuales y dan mayor sentido a los saberes aprehendidos.

En el ABP, el profesor se convierte en un guía, un asesor de los procesos educativos, una persona capaz de proponer situaciones de interés investigativo para los alumnos, quien con frecuencia supervise y conduzca el trabajo de los jóvenes, los ayude a potenciar sus habilidades y a reconocer la relevancia de efectuar acciones en equipo. Morales y Landa, et al., muestran cómo en la Universidad McMascter, a fin que sus catedráticos no asumieran protagonismo en las clases, se dio vida a la figura del *tutor no experto*, con la cual los maestros evitaban la instauración de clases expositivas en los encuentros académicos docente – estudiantes. En

ocasiones los mismos educandos asumían el rol de tutor para evitar las lecciones dictadas de su maestro; así entonces el ABP inmiscuye un cambio en la concepción de los roles que deben jugar tanto tutores como aprendices, ya que ahora cada uno de ellos debe reconocer la importancia que juega en la construcción del conocimiento.

En su texto, Morales y Landa justifican también el porqué de trabajar con el ABP en el campo educativo y suscitan la idea de pensar en un problema significativo y de importancia para los estudiantes no es una tarea fácil, ya que el enunciado problemático debe llevar a los alumnos a pensar y repensar una alternativa de solución. Por lo tanto se considera que el ABP permite al educando encontrar una oportunidad para aprender conocimientos y elaborar un desafío intelectual contra sí mismo.

Investigación en el ABP

Ahora bien, según se señala en Barell et al., y en Morales y Landa et al., existen tres maneras de conducir procesos investigativos con el ABP y las cuales tiene que ver con la investigación: dirigida por el docente; compartida por el docente y los alumnos; y dirigida por los alumnos. Cada una de las cuales destaca ventajas y desventajas sobre su trabajo. Se resalta como de interés para esta tesis

la primera, puesto que según, es propicia para el investigador novato en ABP.

La *investigación dirigida por el docente*, implica que el profesor planea el ritmo al cual marchan los estudiantes en la solución de problemas, es el tutor quien formula una situación problema y quien funge como moderador en la escucha y expresión de opiniones de sus aprendices. Aquí se sugiere que el tutor considere 10 pasos para planificar sus unidades y desarrolle el aprendizaje esperado con sus educandos. Tales pasos expuestos por Barell (2007) tienen que ver con:

- . Elegir un tema.
- . Graficar todos los elementos posibles del tema
- . Decidir los elementos a incluir.
- . Decidir sobre los objetivos.
- . Identificar una pregunta esencial o situación problema.
- . Diseñar estrategias a largo plazo.
- . Crear experiencias de aprendizaje.
- . Determinar experiencias para la evaluación de los aprendizajes.
- . Ofrecer oportunidades para la transferencia y aplicación.
- . Reflexión conjunto docente – estudiantes, sobre lo apprehendido. (p.81)

Estos pasos son de gran importancia al elaborar una propuesta de trabajo con el ABP en el aula, ya que sirven de guía para el tutor para planificar sus unidades de trabajo. Para esta propuesta de investigación es importante conocer qué requiere el ABP en la investigación dirigida por el docente para así cimentar un plan alternativo de trabajo con los universitarios.

La *investigación compartida* por su lado, se ubica en un nivel posterior a la investigación dirigida por el docente, requiere que el tutor sea experto en formular propuestas desde el nivel anterior. Es ventajosa porque en conjunto con los estudiantes se planea la pregunta problema, el docente no debe trabajar solo, debe proponer, guiado por la opinión del educando; en sí mismo este nivel investigativo es mucho más enriquecedor que el primero, pero por desventura exige mayor tiempo en la planificación, el monitoreo del progreso y la evaluación de los procesos.

Por último, en la *investigación dirigida por los alumnos*, se exige que sea el grupo de estudiantes quienes formulen la situación problema a investigar, sean ellos quienes lideren los procesos educativos y de manera autónoma busquen alternativas de respuestas a sus cuestionamientos. La tarea del tutor en este caso es la de orientar a los aprendices desde su experiencia.

A modo de cierre, hasta ahora se ha elaborado una concisa reseña histórica sobre el ABP, sus orígenes y su validez en el ámbito académico. Se han dado a conocer definiciones que proponen diferentes autores sobre el ABP y se ha comentado algunas de sus características más importantes. Se ha comentado la postura que tienen los autores en el presente documento sobre el concepto del ABP y por lo cual refiere lo siguiente:

Tomar al ABP como una Estrategia Metodológica sería el mejor calificativo, porque permite aplicar el método de enseñanza-aprendizaje, también, la estrategia metodológica hace parte de la metodología que es un concepto más amplio que involucra la planificación y las estrategias de enseñanza a utilizar. En este documento se puede apreciar que la mayoría de los autores coinciden en definir al ABP como un método, pero revisando los documentos de los demás teóricos no se pueden desestimar sus valiosos aportes con respecto a las características y la finalidad del ABP, en ellos se mencionan y se establecen criterios para calificarlo como una estrategia en la cual se puede combinar diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje para resolver un problema real y en este proceso afianzar los conocimientos de los estudiantes.

Para concluir, el ABP es una estrategia metodológica, la cual brinda a tutores y estudiantes la oportunidad de transferir sus conocimientos a la solución de problemáticas reales de un mundo real. Es metodológica porque utiliza varios métodos según su enfoque investigador y entre los cuales se encuentran la investigación dirigida por el docente, la investigación compartida, y la investigación guiada por los alumnos. El ABP es una forma de vida mediante la cual lo aprehendido cobra sentido y define un cambio en el actuar humano y en el currículo institucional.

EL ABP COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA: UNA EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS - FUSM

Desde el año 2000 en la Fundación Universitaria San Martín (FUSM) el ABP se ha considerado como eje motor del proceso educativo denominado “*Educación a través de Escenarios Múltiples*”, el cual contempla la educación abierta y a distancia. En seguida se desea comentar una breve experiencia de la manera cómo se ha desarrollado un acercamiento al ABP desde las Matemáticas.

A fin de conceptualizar los conocimientos matemáticos, las tutorías se han orientado en consideración al desarrollo de

situaciones problema y en las cuales los estudiantes han tenido la oportunidad de poner en juego lo aprendido en las clases. Es por ello que al iniciar cada ciclo se torne importante que el tutor dé a conocer las temáticas a trabajar y junto, el problema a desarrollar. Este problema se puede abordar por cualquiera de las tres etapas suscitadas para el ABP, en el caso de la FUSM, con los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas se ha enfatizado en la investigación dirigida por los alumnos, ya que son ellos quienes a partir de las enseñanzas del tutor plantean la situación problema a desarrollar y buscan los recursos didácticos a utilizar.

De donde, han surgido producciones intelectuales a través de las cuales, los estudiantes hacen uso de lo aprendido en asignaturas, como Cálculo Diferencial, Ecuaciones Diferenciales, Cálculo Integral, entre otras. A manera anecdótica se relata que en la asignatura “Cálculo Diferencial” dos de los proyectos más relevantes cuentan cómo el concepto de derivada ayudó a determinar la velocidad de trituración del trigo en un dispositivo explícito para tal fin. Cabe expresar que, los proyectos elaborados se formularon desde el contexto del estudiante; en este caso, los estudiantes trabajaban en una planta de procesamiento de trigo y producción de harinas. El ABP en esta instancia, permitió conducir la situación problema tras considerar un escenario real sujeto al contexto del estudiante, los

conocimientos adquiridos en las tutorías fueron útiles y significativos en tanto se pudieron llevar a la práctica y solucionar una inquietud inmediata propuesta por el estudiante investigador. Otro ejemplo que se presentó en el estudio de la derivada como razón de cambio, fue aquel que tuvo en cuenta analizar el incremento de ventas de la boletería en un partido de fútbol del Deportivo Pasto, según el número de personas en espera durante la fila.

En la asignatura Ecuaciones Diferenciales, el ABP permitió plantear dos situaciones problema en las cuales, los conceptos de modelación matemática estuvieron presentes. El tutor, luego de presentar la asignatura promovió el desarrollo de la clase con el fin de lograr que el estudiante usara dichas ecuaciones en consideración a la ley de enfriamiento de Newton. Con el ABP, el tutor pudo supervisar el avance del desarrollo del problema, los universitarios trabajaron en grupo para tal fin y, de manera autónoma buscaron nuevas fuentes bibliográficas que les permitieron adquirir mayor claridad para la solución de la situación emergente. Los proyectos que se llevaron a cabo consistieron en: 1) Indagar en la hora de deceso de un occiso; 2) Determinar la hora en la cual fue elaborada una torta.

Para el desarrollo de estas experiencias, los universitarios presentaron progresos

sobre sus dificultades e inquietudes, la tarea del tutor consistió en estar al tanto de ellos en cada momento, escuchar sus opiniones, corregir los procedimientos erróneos que se presentaban en el desarrollo del trabajo de los grupos y orientar la situación problema para que sea matemáticamente viable, es decir, siendo detallista en los datos a fin de evitar respuestas extrañas.

La evaluación realizada desde el ABP se hizo en torno al concepto de Transferibilidad, razón por la cual, el tutor analizó las situaciones didácticas propuestas en el aula, éstas debían encaminarse a la recolección de datos e interpretación de vivencias cotidianas de los estudiantes, acción que se facilitó debido a que ellos son personas laboralmente activas y plantearon sus ideas desde su experiencia profesional. Asimismo, y como parte creativa todos los estudiantes debían representar su trabajo en una producción fílmica en la que además de dramatizar y solucionar la situación problema, debían realizar entrevistas a personas externas a la Universidad y hacer un comparativo sobre la forma cómo ellas aprendieron matemáticas y el aprendizaje mediante estrategia ABP tal como se desarrolla en la FUSM. Los videos se socializaron ante el grupo de clase para efectuar un compartir de experiencias académicas significativas

En síntesis, el ABP es una estrategia metodológica que permite acceder a los conocimientos de manera más contextualizada, requiere el compromiso de quienes investigan y de su tutor, a la par de la planeación y análisis desde comienzos del semestre de la situación problema a desarrollar. El objetivo trazado debe llevar al estudiante al saber hacer con lo aprendido. En la FUSM, las Matemáticas se intenta trabajar de esta forma, sin embargo, falta mayor dominio del ABP por parte de los tutores para poder realizar un trabajo a su perfección. La dificultad que se presenta en la educación con modalidad abierta y a distancia radica en el poco tiempo que comparten tutores y estudiantes, hecho que se torna en problema al tratar de comprender conceptos matemáticos de nivel superior.

REFERENCIAS

- Alzate Medina, G. (2010). El proceso de indagación. *Revistas Científicas*, 9 (1). Recuperado el 15 de abril de 2014, de [cmap.javeriana.edu.co: http://cmap.javeriana.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1GDRPDMZF-24NY92Y-11V](http://cmap.javeriana.edu.co:8080/cmap/javeriana.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1GDRPDMZF-24NY92Y-11V)
- Barell, J. (2007). *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo* (1ª ed.). Buenos Aires: Manantial.

- De Miguel Díaz, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid: Alianza Editorial S.A.
- Franquet Sugrañes, M. T. (2009). El aprendizaje del Derecho en Titulaciones no Jurídicas: el ABP y el aprendizaje autónomo. En C. Correa Arias, & J. A. Rúa Vásquez, *Aprendizaje basado en problemas* (Vol. I, pp. 73 - 88). Medellín: Sello Editorial. Universidad de Medellín.
- Hernández Rojas, G. D. (2004). El Aprendizaje Basado en Problemas. En M. De Zubiría Samper, *Enfoques Pedagógicos y Didácticas Contemporáneas* (p. 94). Bogotá: FIPC Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2010). *Investigación e Innovación Educativa*. Recuperado el 7 de Diciembre de 2013, de Centro Virtual de Técnicas Didácticas: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/historia.htm
- Montoya Vargas, J. (2009). El método de indagación de Dewey y el aprendizaje basado en problemas. En C. Correa Arias, & J. A. Rúa Vásquez, *Aprendizaje basado en problemas en la educación superior* (Vol. I, pp. 91 - 113). Medellín: Sello Editorial. Universidad de Medellín.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145 - 157. Recuperado el 10 de Julio de 2013, de Theoria. ISSN 0717 - 196X: http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf