



Aprendizaje

basado en problemas (ABP):

una innovación didáctica para la enseñanza universitaria

Bernardo Restrepo Gómez

Licenciado en Ciencias Sociales, Universidad de Antioquia. Magíster en Sociología de la Educación, Universidad de Wisconsin. Doctor en Investigación y Sistemas Instruccionales, Universidad Estatal de la Florida. Actualmente es Docente-Investigador de la Universidad de Antioquia.

Correo electrónico: bernardorg@epm.net.co

R E S U M E N

Los elementos conceptuales y metodológicos, así como los juicios contenidos en este artículo, provienen fundamentalmente de una experiencia de diez años de trabajo con el enfoque didáctico-curricular del ABP en las facultades del área de la salud de la Universidad de Antioquia. Intencionalmente se han limitado al mínimo las referencias al caso concreto de esta universidad, para buscar los aspectos generales del método, tanto en su alcance histórico, metodológico y operativo, como en su aplicabilidad en áreas distintas a la de la salud.

Al comienzo del artículo se presentan algunos antecedentes del método, desde sus orígenes en la Universidad de McMaster, Canadá, en la década de los 70, hasta sus ensayos en varias universidades de Latinoamérica y Colombia. En segundo lugar, se ubica el ABP dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción, pedagogía activa de gran aplicación en la educación actual. Seguidamente, se discute el rol central y activo del “problema” en la metodología ABP. En cuarto lugar, se expone la sintaxis o secuencia organizativa del método y se traen a cuento cuatro propuestas sobre ABP que operacionalizan la misma estructura básica del método. Como quinto punto, se describe el esquema operativo del ABP. A continuación se alude a los atributos de un buen tutor o conductor del método y a las dificultades académico-administrativas que enfrenta esta metodología innovadora en nuestras universidades, y, finalmente, a manera de conclusión, se acotan algunos hallazgos de la investigación sobre el ABP.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por descubrimiento, pedagogía, metodología, didáctica, investigación.

A B S T R A C T

The conceptual and methodological elements as well as the judgements contained in this paper are the result mainly of a ten-year work experience with a didactic-curricular approach of PBL in the faculties of the area of health at the University of Antioquia. Reference to the concrete case of this university has been kept to a minimum, in order to search for the general aspects of the method, regarding their historical as well as methodological and operational range, and also their applicability in areas different than the area of health.

At the beginning of the paper, some historical background of the method is presented, from its origins at the University of McMaster in Canada in the 70's to their trials at several Latin American and Colombian universities. After that, PBL is given a place within the strategy of learning-by-discovery and -construction, an active pedagogy widely applicable in present-day education. Next, the central, active role of “the problem” in the PBL methodology is discussed. Subsequently, the method's syntax or organizational sequence is presented, and four proposals on PBL, which operationalize the very basic structure of the method, are brought to matter. Fifth, the operational scheme is described. Then, the characteristics of a good tutor or conductor of the method and the academic-administrative obstacles faced by this innovative methodology at our universities are mentioned. To conclude, some findings of the research on PBL are mentioned.

Key words: problem-based learning, learning by discovery, pedagogy, methodology, didactics, research.

1. Antecedentes

El ABP tutorial, innovación de la Universidad de McMaster, Canadá, para basar la enseñanza y el aprendizaje en la discusión y solución de problemas de la práctica profesional, tiene como antecedente el enfoque general de solución de problemas, algunas de cuyas más recientes raíces se encuentran en autores como Rossman, Dewey, Osborn, Nerrifield, Simberg y otros, y que en forma didáctica aparece sintetizado en Imideo Nerici (1985) bajo el nombre de Técnica Problémica y el Método de Solución de Problemas. Todos ellos plantean la solución de problemas en la enseñanza como una aplicación del método científico. Parten, en efecto, de un problema, discuten hipótesis como alternativas de solución y pasan a la verificación y replanteamientos. Pero el método tutorial ideado en McMaster a finales de la década de los 60 y comienzos de los 70 es algo diferente, muy estructurado, que se inicia con la construcción, por parte del comité curricular del programa académico, de un problema complejo similar a los que el futuro profesional enfrentará en el ejercicio de su práctica cotidiana y en torno a cuya solución los estudiantes deben formarse en la teoría y en la praxis. Mirado de cerca, también esta propuesta lleva insito el método científico.

En Colombia, tres instituciones han trabajado esta propuesta, una de ellas la Universidad de Antioquia. Los antecedentes de la discusión del ABP, como método didáctico para la formación de profesionales de la salud en esta universidad, provienen de la innovación de la Universidad de McMaster, en Canadá, y la posterior experimentación en la Universidad de Lindburg, en Maastricht, Holan-

da; los trabajos en la Universidad de Nuevo México, en Estados Unidos; los esfuerzos de las universidades de Londrina y Marilia, en Brasil; de la Universidad de Calima, en México; Temuco, en Chile, y en Colombia los proyectos de la Universidad del Valle, la Universidad del Norte, de Barranquilla, y la misma Universidad de Antioquia, en Medellín. Visitantes de la mayoría de estas universidades han pasado por la alma máter y han compartido su experiencia sobre el ABP. Recientemente, otras instituciones colombianas vienen trabajando versiones de esta metodología.

2. El ABP como método didáctico específico o particular dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción

El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. Si en la estrategia expositiva el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, en la de aprendizaje por descubrimiento y construcción es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados. El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz.

Los metaobjetivos de esta estrategia, es decir, objetivos que van más allá de los objetivos instruccionales, son el desarrollo de habilida-

des del pensamiento, la activación de los procesos cognitivos en el estudiante y ante todo la **transferencia de metodologías** de acción intelectual.

Jerónimo Bruner, gran constructivista del siglo XX, es considerado el sistematizador del **aprendizaje por descubrimiento y construcción**. Para él, es fundamental llevar el aprendizaje humano más allá de la mera información, hacia los objetivos de aprender a aprender y a resolver problemas. Para esto, sugiere seis eventos pedagógicos, que permiten desarrollar la estrategia de descubrimiento y construcción (Bruner, 1973), a saber:

- Dejar usar la propia cabeza, los modelos que cada quien tiene en su cabeza.
- Ligar lo nuevo con lo ya dominado o construir puentes de mediación cognitiva.
- Categorizar.
- Comunicarse con claridad, superando el “autoenredo”.
- Contrastar, comparar.
- Formular hipótesis y tratar de probarlas, para hallar nuevo conocimiento o confirmar lo conocido.

Entre los métodos particulares que operacionan esta estrategia están:

- El seminario investigativo.
- El ABP en sus distintas modalidades.

- El método de proyectos.
- El método tutorial.
- El estudio de casos.
- La enseñanza personalizada.
- Simulación y juegos.

El ABP, como método particular dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción, es un método inductivo o, dicho de otra manera, es docencia investigativa, como se verá en las secciones siguientes.

3. El “problema” como centro y motor del ABP y características de un buen problema

En el ABP se crea un ambiente de aprendizaje en el que el problema dirige el aprendizaje. Con tal propósito, aquel debe presentarse de tal manera que el estudiante entienda que debe profundizar ciertos temas antes de poder resolver el problema en cuestión (Chemeng-McMaster, 2000). Los problemas simulados que se utilizan para promover el aprendizaje deben ser progresivamente abiertos, no estructurados o brunerianos, para que el estudiante agudice su habilidad de búsqueda.

¿Qué son problemas abiertos, no estructurados o brunerianos? En la solución de problemas suelen utilizarse tipos diferentes de problemas, de acuerdo con su grado de estructuración. Problemas intencionalmente mal estructurados (ill-structured, según Sternberg), abiertos, no muy claros sobre la solución precisa que se pide, suelen denominarse también problemas brunerianos, alu-

diendo a la teoría inicial de este psicólogo, que defendía la bondad didáctica del descubrimiento total. En ellos, la capacidad de descubrimiento del estudiante se exige al máximo. Por otra parte, problemas estructurados, en los cuales se señala lo que el estudiante debe hacer para resolver adecuadamente el problema, es decir, donde se dan pistas y secuencias de lo que va a ser investigado, suelen llamarse también problemas NO brunerianos, porque la búsqueda es guiada y el descubrimiento más dirigido. Este último tipo de problemas es aconsejable para estudiantes de los primeros niveles, y a medida que progresan en la carrera se irán enfrentando a problemas abiertos o brunerianos.

Escoger y plantear un problema relevante y complejo es acción definitiva en la estrategia ABP, ya que la solución de la mayoría de los problemas toma un tiempo generalmente largo. El problema debe mantener la motivación de los estudiantes y llevarlos a indagar áreas básicas de la profesión que estudian, para lo cual es necesario que el problema cumpla con determinadas características que la investigación sobre ABP ha ido señalando (Chemeng-McMaster, 2000).

Pero, ¿qué es un problema? En la cultura investigativa, problema son muchas cosas. Comprender un fenómeno complejo es un problema; resolver una incógnita, una situación, para las cuales no se conocen caminos directos e inmediatos, es un problema; encontrar una forma mejor de hacer algo es un problema; hacerse una pregunta o plantearse un propósito sobre posibles relaciones entre variables es un problema; no comprender en su complejidad un fenómeno natural o social es un problema. Pero en el ABP, como méto-

do o propuesta didáctica, el problema, así su solución se efectúe a través de la lógica del método científico, es una situación simulada muy parecida a los problemas que ya en la práctica profesional enfrentarán los futuros practicantes de una u otra profesión. En medicina, por ejemplo, el problema es un caso de un paciente con todos sus síntomas y circunstancias, para que los estudiantes develen su causalidad y procedan a resolverlo, es decir, a diagnosticarlo y tratarlo.

¿Cómo acertar en la construcción de problemas que se parezcan a los de la realidad y que, por lo tanto, den lugar a transferencia metodológica para el ejercicio profesional? Se han identificado algunas variables fundamentales para la creación de un buen problema.

De acuerdo con estudios adelantados, existen variables básicas para crear problemas que den mayores probabilidades de éxito al ABP (Albanese and Mitchell, 1993). Mantener la motivación de los estudiantes frente al problema y lograr que este presida el estudio y aprendizaje del currículo en cuestión, son criterios básicos o variables por controlar para la formulación de problemas. El problema mismo se convierte en motivación, por el reto que encierra, y su solución debe llevar a que los estudiantes busquen información oportuna en varias áreas y temáticas, diseñadas en el currículo para el nivel en el que se presenta el problema. La formulación o planteamiento de un buen problema debe considerar, entonces, tres variables, a saber:

- *Relevancia*

Esta variable se refiere a que los estudiantes rápidamente comprendan la importancia del problema para discutir y aprender temas espe-

cíficos del curso o nivel concreto en que se encuentran matriculados, así como la importancia del problema para el ejercicio de su profesión. Los estudiantes deben sentirse en situaciones similares a las que tendrán que afrontar durante el ejercicio profesional.

- *Cobertura*

Esta variable se refiere a que se cumpla la condición según la cual el problema guíe a los estudiantes a buscar, descubrir y analizar la información que el curso, la unidad o tema objeto de estudio debe entregarles. El docente o el comité curricular debe, entonces, identificar el tema central por enseñar, para entrar a formular un problema que sin lugar a dudas conduzca o guíe a los estudiantes a buscar, estudiar y aplicar dicha temática.

- *Complejidad*

La tercera variable que se debe considerar, al escoger y plantear un problema, es su complejidad. El problema complejo no tiene una solución única, sino que demanda ensayar varias hipótesis, que deben documentarse y probarse. Además, el problema complejo debe demandar la participación de varias áreas académicas o de conocimiento antes de ser resuelto. Se configura así la interdisciplinariedad, otra característica del ABP.

4. La sintaxis del método o componentes y secuencia que integran su organización didáctica

El ABP como propuesta didáctica completa apareció en la Universidad de McMaster, en Canadá, como ya se dijo, hace cerca de 35 años. Su difusión rápida por universidades de distintos continentes ha mantenido el esque-

ma básico, esto es, los pasos, algoritmo, sintaxis u organización del método. Para comprender mejor el algoritmo de la propuesta, presentaré las siguientes versiones de la disposición de sus partes, tal como aparecen en distintas instituciones y medios de divulgación científica: el método de los siete saltos (seven jumps), de la Universidad de Lindburg, en Maastricht, Holanda, muy similar al esquema de McMaster; el método de las ocho tareas o pasos, publicado en el Journal of PBL (ABP); el plan de los nueve eventos del ABP, de la Academia de Ciencias de Illinois, y el método de las cinco fases del ABP, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Queen, Canadá.

4.1. EL MÉTODO DE LOS SIETE SALTOS (SEVEN JUMPS)

Los pasos a través de los cuales esta propuesta organiza la secuencia didáctica del ABP, reflejan el esquema trabajado en la Universidad de Lindburg, muy similar al esquema de McMaster. Son, en su orden:

- Planteamiento del problema, que lo hace el profesor, sacado del banco de problemas preparados por el comité curricular.
- Clarificación de términos, para dejar establecido que todos los estudiantes tengan una comprensión igual de los términos del problema.
- Análisis del problema. Se examina este para ver si se trata de un solo problema o si puede dividirse en varios subproblemas, para facilitar su solución.

- Explicaciones tentativas. Aquí los participantes lanzan hipótesis explicativas del problema y las someten a discusión, a partir de la preparación teórica que tienen.
- Objetivos de aprendizaje adicional. Fase en la cual se determina qué temáticas es preciso consultar y profundizar para dar una mejor solución al problema.
- Autoestudio individual o tiempo de consultas a expertos o en biblioteca, para sustentar las hipótesis lanzadas.
- Discusión final y descarte de hipótesis o explicaciones tentativas, producto del cuarto salto.
- Priorizar las necesidades de aprendizaje, definir objetivos de aprendizaje nuevo y recursos de información y distribuir tareas de consulta entre los participantes.
- Autoestudio y preparación.
- Compartir la información entre todos.
- Aplicar el conocimiento a la solución del problema.
- Evaluar el nuevo conocimiento logrado, la solución dada y la efectividad de todo el proceso.

El propósito no es que se descarten las hipótesis débiles y se llegue a la explicación verdadera. Es más importante que los participantes aprendan a manejar el método y hagan transferencia metodológica a la discusión de futuros problemas.

4.2. EL MÉTODO DE LOS OCHO PASOS (PUBLICADO EN EL JOURNAL OF PBL (ABP) EN EL AÑO 2000)

Sus pasos son:

- Explorar el problema, crear hipótesis, identificar aspectos.
- Tratar de resolver el problema con lo que ya se sabe.
- Identificar lo que no se sabe y lo que se necesita saber para resolver el problema.
- Preparar a los estudiantes para el ABP. Es un paso opcional, en el que se recuerda a los estudiantes el método y se les hace inducción para iniciar el proceso.
- Presentar el problema.
- Traer a cuento lo que se sabe sobre el asunto y establecer lo que se requiere saber para enfrentarlo mejor.
- Definir bien el planteamiento del problema.

Como puede verse, las dos primeras propuestas son prácticamente idénticas. La última agrega el paso de la evaluación final del proceso seguido.

4.3. EL MÉTODO DE LOS NUEVE PASOS, DE LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE ILLINOIS (2001)

- Recoger y compartir información pertinente.
- Generar soluciones posibles.
- Evaluar las soluciones tentativas aportadas.
- Evaluar el desempeño en el proceso.
- Resumir la experiencia alcanzada al tratar el problema.

4.4. EL MÉTODO DE LAS CINCO FASES

Estas son:

- Lectura del problema.
- Tormenta de ideas, generación de hipótesis.
- Identificación de objetivos de aprendizaje.
- Lectura e investigación individual preparatoria de la plenaria final.
- Discusión final en grupo.

Como puede verse, a la larga todas estas variantes tienen los mismos elementos esenciales: la lectura o análisis del problema, el lanzamiento de hipótesis, la discusión de las hipótesis, investigación adicional independiente para lograr mayor información y la discusión final para descartar hipótesis y acercarse a la más probable. En este esquema se evidencia la fuerza del método científico subyacente en el ABP.

5. Funcionamiento operativo del ABP

¿Cómo funciona el ABP en la práctica? La estructura organizativa es simple. Se nombran entre los estudiantes un coordinador o moderador encargado de dar la palabra y procurar que haya la mayor participación posible entre los integrantes del grupo, y un relator, que va elaborando el protocolo de la producción del grupo, es decir, que toma nota sobre las soluciones tentativas dadas por los participantes al problema o hipótesis que se lanzan después de clarificar el problema, los objetivos de aprendizaje adicional que tienen que efectuar individualmente en biblioteca u otros sitios de consulta, la responsabilidad de cada quien en el trabajo individual, y cosas por el estilo. El profesor permanece como un recurso al margen de la actividad colectiva, con un perfil bajo, interviniendo sólo si el grupo se desvía visiblemente del objetivo, dando pistas para encarrilar nuevamente la discusión.

Inicialmente, y por bastante tiempo, se pensó que el ABP no podía realizarse sino con grupos entre seis y diez estudiantes. Hoy en día se han desarrollado propuestas que permiten trabajar hasta con 60 estudiantes (Chemeng-McMaster, 2000), descartando tutores de grupos pequeños y entrenando más bien a los estudiantes sobre los propósitos y mecánica del método para que este sea puesto en marcha por grupos colaborativos, bajo la asesoría de un docente itinerante a través de estos grupos.

6. Características de un buen tutor

Entre los atributos del docente apropiado para dirigir el ABP se ha establecido:

- Ser especialista en métodos y metas del programa.
- Ser experto en manejo de interacción de grupos.
- Servir como coordinador de autoevaluación significativa y de otros métodos evaluativos adecuados para evaluar solución de problemas y desarrollo de habilidades de pensamiento, como mapas conceptuales, la técnica del portafolio y otros.
- Motivar, reforzar, estructurar, facilitar pistas, sintetizar información.
- Flexibilidad frente al pensamiento crítico de los estudiantes.
- Conocer y manejar el método científico, manejo del descubrimiento guiado.
- Conocer ampliamente al estudiante y sus potencialidades.
- Disponer de tiempo para atender inquietudes y necesidades de los estudiantes, individualmente o en pequeños grupos.

7. ABP y currículo.

Cambios académico-administrativos

Como toda innovación, el ABP no está exento de la resistencia al cambio, de

renuencia y aun de personas o situaciones refractarias. Resultado del trabajo persistente, acompañado de procesos investigativos para hacer ajustes concordantes con los contextos, es el cambio paulatino de concepción y políticas de implementación curricular en los administradores de los respectivos programas. Poco a poco, estos van pasando de una actitud dubitativa, si no renuente hacia el ABP, a una disposición más abierta.

Como innovación metodológica y curricular, el ABP crea una sinergia que apunta a producir el cambio en la flexibilidad curricular y pedagógica, sin el cual el método no funciona. Tres problemas u óbices, en particular, se destacan con respecto a la relación currículo y ABP. La tradicional rigidez curricular de los programas y la organización asignaturista de los mismos, en primer lugar, hace que la aplicación sea parcial y discontinua durante cierto tiempo.

En segundo lugar, el currículo asignaturista es contrario al ABP teórico, al menos a su aplicación total. El ABP teórico o tutorial tiene como premisa la interdisciplinariedad, la integración de áreas, que permite abordar los problemas desde miradas distintas interconectadas. El currículo vigente en los programas, dentro de los cuales se aplica el cambio metodológico, es por lo general rígidamente asignaturista, en parte por la estructura académico-administrativa de las facultades, organizadas en departamentos autónomos, lo cual va en contravía de la aplicación auténtica del ABP, que demanda integración en núcleos problémicos. Su aplicación, por ende, tiende a ser muy parcial en un comienzo y sin la continuidad suficiente para apreciar sus verdaderos resultados e impacto.

Otra dificultad sentida en la experiencia ABP tiene que ver con la carencia de formación pedagógica en los docentes de educación superior y su alta especialización, que los lleva a privilegiar su saber específico sobre las propuestas curriculares y pedagógicas innovadoras, interdisciplinarias y problemáticas, que ven como secundarias frente al dominio del saber enseñado, desechando cambios en la dimensión pedagógico-didáctica. Los docentes, poseedores de una formación altamente especializada, refuerzan el uso del método expositivo y a través de él la entrega individual y aislada del saber que portan, así como el uso del poder mismo que subyace en el saber disciplinar y en la enseñanza magistral casi dogmática.

La formación tradicional de los estudiantes en el bachillerato se ha dado por medio del método expositivo, lo cual hace difícil la adaptación de aquellos a la metodología de solución de problemas, que es básica en el ABP. El aprendizaje en el método expositivo se da preferentemente por recepción, significativa o mecánica, del discurso docente, mientras que en el ABP se privilegia la construcción del conocimiento por parte del estudiante. Esta colisión metodológica se siente al comienzo de la aplicación del ABP y, si no se da un tiempo suficientemente largo de aplicación de la nueva metodología, la adaptación no alcanza el grado deseado para conseguir los efectos esperados. La aplicación de la sintaxis completa del ABP demanda mayor tiempo de desarrollo curricular para surtir sus efectos.

La naturaleza de la metodología misma del ABP, que se basa en la lógica científica, postulaba hasta hace poco una enseñanza-aprendi-

zaje tutorial en grupos pequeños de seis a diez estudiantes y pugnaba con el esquema de grupos de 40 estudiantes, que ha sido el tamaño promedio en la Universidad colombiana. Solo recientemente se encuentran en la literatura del ABP esfuerzos por hallarle solución a este problema y desarrollar propuestas de trabajo del ABP para grupos grandes.

Ciertamente, esta dificultad, que tenía implicaciones de costos y de organización de grupos, incidió en la actitud poco positiva de administradores y profesores frente a la metodología del ABP. Su viabilidad era francamente remota, debido a la demanda de incremento del recurso profesoral, calculado incluso en algunos escritos en más del 30% con respecto a las metodologías tradicionales.

8. Lo que la investigación nos dice sobre el ABP

La lectura de procesos investigativos que han acompañado la puesta en práctica del método permite concluir que:

- No se desarrollan las habilidades para resolver problemas independientemente de saberes específicos (Berner, 1984; Norman, 1992).
- Inicialmente pueden bajarse los niveles de aprendizaje de contenidos.
- En periodos largos se incrementa la retención de conocimientos.
- El ABP activa los conocimientos previos.

- Se mejora el interés en el área específica.
- Se mejoran las destrezas de estudio independiente.
- El solucionador de problemas debe recibir realimentación correctiva sobre soluciones dadas.
- El uso de modelos y casos previos mejora la habilidad de solución de problemas (Norman et al., 1992).
- Las evaluaciones convencionales no detectan bien la habilidad de solución de problemas.
- La habilidad para resolver problemas está relacionada con otras habilidades, como el razonamiento crítico, la interacción social, la metacognición. Existe sinergia entre ellas. El desarrollo de la habilidad para resolver problemas debe hacerse simultáneamente con otras habilidades.

Bibliografía

Albanese, M.; Mitchell, S. (1993). "Problem-based learning: A review of the literature, its outcomes and implementation issues", *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.

Berner, E. (1984). "Paradigms and problem-solving: A literature review". In: *Journal of Medical Education*, vol. 59.

Bruner, J. (1973). *The Relevance of Education*, New York, W. W. Norton & Company, Inc.

Feuerwerker, L. (2002). *Alem Do Discurso De Mudança Na Educação Médica*, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Educação Médica.

Fundación W. K. Kellogg (1998). *Manual de Evaluación*, Battle Creek, Mi., W. K. Kellogg Foundation.

[Http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm](http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm). *Problem-based learning, especially in the context of large classes*.

Illinois Mathematics and Science Academy. *Msanet*, 2001.

Nerici, I. (1985). *Metodología de la enseñanza*, México, Editorial Kapeluz, 4ª ed.

Norman, G. R., et al. (1992). "The psychological basis of problem based learning: A review of the evidence". In: *Academic Medicine*, vol. 67, No. 9.

Bibliografía de Referencia

Benor, D. E. (1983). *An alternative non brunerian approach to problem based learning*, Israel, Ben Gurion University.

Duch, B.; Gron, S.; Allen, D. (2001). *The power of problem-based learning. A practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*, University of Delaware.

Martínez, N. L.; Cravioto, A. (2002). "El aprendizaje basado en problemas", México, *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, vol. 45, No. 4.

Restrepo B., y otros (2000). *Aprendizaje basado en problemas: Formación de profesionales de la salud*, Medellín, Imprenta Universidad de Antioquia.

Universidad de Navarra (2003). *El aprendizaje basado en problemas confiere a los alumnos mayor responsabilidad y capacidad para innovar*, Universidad Pública de Navarra.