

# El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica

## **Contenidos**

1. Introducción
2. ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)?
3. ¿Cómo se organiza el ABP como técnica didáctica?
4. Actividades y responsabilidades del profesor y del alumno
5. Aprendizajes que fomenta el uso del ABP
6. La evaluación en el ABP
7. Dificultades y barreras para poner en práctica el ABP como técnica didáctica
8. Ejemplos del ABP como técnica didáctica
9. Referencias y ligas de interés

Este documento puede ser consultado en: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>  
El taller sobre el Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica es parte del PDHD y puede ser consultado en: <http://cursosls.sistema.itesm.mx/Home.nsf/>. Es importante recordar que se requiere una cuenta de acceso ("username" y "password") que debe ser solicitada en la coordinación de rediseño de cada campus.

## **El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica**

### **Introducción**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es uno de los métodos de enseñanza - aprendizaje que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior en los últimos años.

El camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

En el recorrido que viven los alumnos desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción.

La experiencia de trabajo en el pequeño grupo orientado a la solución del problema es una de las características distintivas del ABP. En estas actividades grupales los alumnos toman responsabilidades y acciones que son básicas en su proceso formativo.

Por todo lo anterior, se considera que esta forma de trabajo representa una alternativa congruente con el modelo del rediseño de la práctica docente de ITESM. Un método que además resulta factible para ser utilizado por los profesores en la mayor parte de las disciplinas.

El ABP es usado en muchas universidades como estrategia curricular en diferentes áreas de formación profesional. En el caso de este documento, se presenta al ABP como una técnica didáctica, es decir, como una forma de trabajo que puede ser usada por el docente en una parte de su curso, combinada con otras técnicas didácticas y delimitando los objetivos de aprendizaje que desea cubrir.

## ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?

El método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's. Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. El ABP en la actualidad es utilizado en la educación superior en muy diversas áreas del conocimiento.

La educación tradicional desde los primeros años de estudios hasta el nivel de posgrado ha formado estudiantes que comúnmente se encuentran poco motivados y hasta aburridos con su forma de aprender, se les obliga a memorizar una gran cantidad de información, mucha de la cual se vuelve irrelevante en el mundo exterior a la escuela o bien en muy corto tiempo, se presenta en los alumnos el olvido de mucho de lo aprendido y gran parte de lo que logran recordar no puede ser aplicado a los problemas y tareas que se les presentan en el momento de afrontar la realidad. Como consecuencia de una educación pasiva y centrada en la memoria, muchos alumnos presentan incluso dificultad para razonar de manera eficaz y al egresar de la escuela, en muchos casos, presentan dificultades para asumir las responsabilidades correspondientes a la especialidad de sus estudios y al puesto que ocupan, de igual forma se puede observar en ellos la dificultad para realizar tareas trabajando de manera colaborativa.

En la mayor parte de los casos, los alumnos ven a la educación convencional como algo obligatorio y con poca relevancia en el mundo real o bien, se plantean el ir a la escuela como un mero requisito social y están imposibilitados para ver la trascendencia de su propio proceso educativo.

En un curso centrado sólo en el contenido, el alumno es un sujeto pasivo del grupo que sólo recibe la información por medio de lecturas y de la exposición del profesor y en algunos casos de sus compañeros.

Ante lo anterior, que aún es vigente en buena medida, surgió el ABP, en este modelo es el alumno quien busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, los cuales conjugan aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento. El método tiene implícito en su dinámica de trabajo el desarrollo de habilidades, actitudes y valores benéficos para la mejora personal y profesional del alumno.

El ABP puede ser usado como una estrategia general a lo largo del plan de estudios de una carrera profesional o bien ser implementado como una estrategia de trabajo a lo largo de un curso específico, e incluso como una técnica didáctica aplicada para la revisión de ciertos objetivos de aprendizaje de un curso.

### *Una definición del ABP*

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, tiene particular presencia la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza - aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El ABP busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.

Los alumnos trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. El tutor no se convertirá en la autoridad del curso, por lo cual los alumnos sólo se apoyarán en él para la búsqueda de información. Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso. A lo largo del proceso de trabajo grupal los alumnos deben adquirir responsabilidad y confianza en el

trabajo realizado en el grupo, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso de trabajo del grupo.

Dentro de la experiencia del ABP los alumnos van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje. Los conocimientos son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada o fragmentada. En el ABP los alumnos pueden observar su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades, tomando conciencia de su propio desarrollo.

### *Características del ABP*

Una de las principales características del ABP está en fomentar en el alumno la actitud positiva hacia el aprendizaje, en el método se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, los alumnos tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

La transferencia pasiva de información es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se vierte en el grupo es buscada, aportada, o bien, generada por el mismo grupo.

A continuación se describen algunas características del ABP:

- Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos.
- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

### *Objetivos del ABP*

El ABP busca un desarrollo integral en los alumnos y conjuga la adquisición de conocimientos propios de la especialidad de estudio, además de habilidades, actitudes y valores. Se pueden señalar los siguientes objetivos del ABP:

- Promover en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad.
- Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje de por vida.
- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- Involucrar al alumno en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo.
- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible.
- Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos.
- Orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.
- Estimular el desarrollo del sentido de colaboración como un miembro de un equipo para alcanzar una meta común.

*¿Cómo difiere el ABP de otras estrategias didácticas?*

En el siguiente cuadro se señalan algunas diferencias importantes entre el proceso de aprendizaje tradicional y el proceso de aprendizaje en el ABP\* :

<b>En un proceso de aprendizaje tradicional:</b>	<b>En un proceso de Aprendizaje Basado en Problemas:</b>
El profesor asume el rol de experto o autoridad formal.	Los profesores tienen el rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, mentor o asesor.
Los profesores transmiten la información a los alumnos.	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno y profesor.
Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina.	Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos. Los profesores incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales.
Los alumnos son vistos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información.	Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los alumnos y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia.
Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de alumnos.	Los alumnos trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los alumnos localizan recursos y los profesores los guían en este proceso.
Los alumnos trabajan por separado.	Los alumnos conformados en pequeños grupos interactúan con los profesores quienes les ofrecen retroalimentación.
Los alumnos absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes.	Los alumnos participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas.
El aprendizaje es individual y de competencia.	Los alumnos experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo.

\* Adaptado de: “Traditional versus PBL Classroom”. <http://www.samford.edu/pbl/what3.html#>. (16 de Junio 1999).

Los alumnos buscan la “respuesta correcta” para tener éxito en un examen.	Los profesores evitan solo una “respuesta correcta” y ayudan a los alumnos a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.
La evaluación es sumatoria y el profesor es el único evaluador.	Los estudiantes evalúan su propio proceso así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además el profesor implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.

En el siguiente cuadro (Kenley, 1999) se describen algunas diferencias importantes en cuanto a los elementos propios del aprendizaje entre el método convencional y el ABP como técnica didáctica:

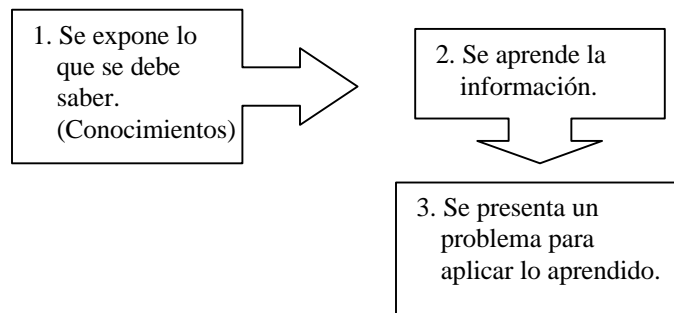
<i>Elementos del aprendizaje</i>	<i>En el Aprendizaje convencional</i>	<i>En el ABP</i>
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza.	Es preparado y presentado por el profesor.	La situación de aprendizaje es presentada por el profesor y el material de aprendizaje es seleccionado y generado por los alumnos.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender.	Determinadas por el profesor.	Los alumnos participan activamente en la generación de esta secuencia.
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Después de presentar el material de enseñanza.	Antes de presentar el material que se ha de aprender.
Responsabilidad de aprendizaje.	Asumida por el profesor.	Los alumnos asumen un papel activo en la responsabilidad de su aprendizaje.
Presencia del experto.	El profesor representa la imagen del experto.	El profesor es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje.
Evaluación.	Determinada y ejecutada por el profesor.	El alumno juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo.

Una forma efectiva de ver las diferencias entre el ABP y las estrategias didácticas más convencionales, puede hacerse tomando una actividad de aprendizaje para mostrar las diferentes formas en que puede ser realizada en cada uno de los modelos. A continuación se presentan la comparación de ABP con las estrategias basadas en la exposición y en la lectura.

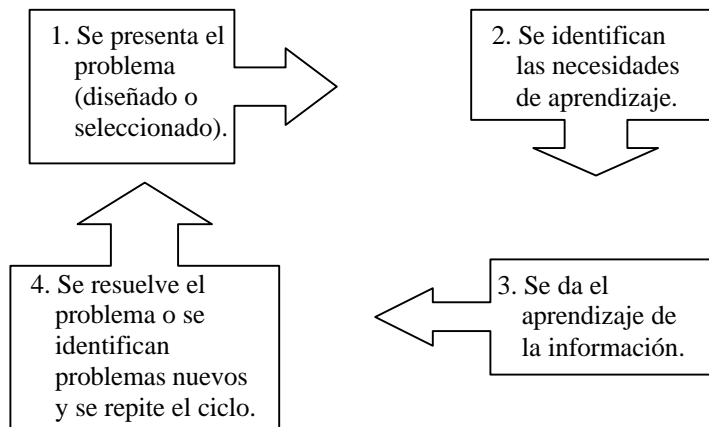
En este ejemplo se tiene el objetivo de que los alumnos del curso de Psicología aprendan las características de los exámenes psicométricos, los diferentes tipos de pruebas psicológicas y las ventajas de su aplicación.

Estrategia basada en exposición	Estrategia basada en lecturas	ABP como técnica didáctica
El profesor determina las características básicas de los exámenes psicométricos y puede elegir diferentes tipos de exámenes de tal modo que sea una muestra representativa para exponerlos. El profesor explica a sus estudiantes cómo se conforma una batería de pruebas psicométricas y su aplicación en diferentes contextos. Puede comparar y contrastar estas pruebas para mostrar sus aplicaciones y ventajas.	El profesor elige uno o varios libros sobre pruebas psicométricas y les pide a los estudiantes que lo(s) lean. El profesor asesora a los alumnos para identificar las características de las diferentes pruebas. Al leer los alumnos pueden identificar conceptos o ideas que el profesor no haya considerado. Los alumnos junto con el profesor obtienen de manera inductiva, las características de las pruebas psicométricas, sus ventajas y los diferentes ámbitos de aplicación.	El profesor presenta a los alumnos el siguiente problema: Se abrirá un hospital próximamente y los encargados de contratar al personal deben determinar la mejor forma de elegir a las personas en los puestos correspondientes. Les preocupa particularmente los puestos de quienes trabajarán en el área de urgencias del hospital. Deben determinar qué pruebas son las más indicadas para seleccionar a las personas que ocuparán dichos puestos. Los alumnos parten del problema para llegar al aprendizaje de los objetivos del tema.

Pasos del proceso de aprendizaje en el esquema convencional:



Pasos del proceso de aprendizaje en el ABP:



Algunas ventajas del Aprendizaje Basado en Problemas:



- **Alumnos con mayor motivación:** El método estimula que los alumnos se involucren más en el aprendizaje debido a que sienten que tienen la posibilidad de interactuar con la realidad y observar los resultados de dicha interacción.
- **Un aprendizaje más significativo:** El ABP ofrece a los alumnos una respuesta obvia a preguntas como ¿Para qué se requiere aprender cierta información?, ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con lo que pasa en la realidad?
- **Desarrollo de habilidades de pensamiento:** La misma dinámica del proceso en el ABP y el enfrentarse a problemas lleva a los alumnos hacia un pensamiento crítico y creativo.
- **Desarrollo de habilidades para el aprendizaje:** El ABP promueve la observación sobre el propio proceso de aprendizaje, los alumnos también evalúan su aprendizaje ya que generan sus propias estrategias para la definición del problema, recaudación de información, análisis de datos, la construcción de hipótesis y la evaluación.
- **Integración de un modelo de trabajo:** El ABP lleva a los alumnos al aprendizaje de los contenidos de información de manera similar a la que utilizarán en situaciones futuras, fomentando que lo aprendido se comprenda y no sólo se memorice.
- **Posibilita mayor retención de información:** Al enfrentar situaciones de la realidad los alumnos recuerdan con mayor facilidad la información ya que ésta es más significativa para ellos.
- **Permite la integración del conocimiento:** El conocimiento de diferentes disciplinas se integra para dar solución al problema sobre el cual se está trabajando, de tal modo que el aprendizaje no se da sólo en fracciones sino de una manera integral y dinámica.
- **Las habilidades que se desarrollan son perdurables:** Al estimular habilidades de estudio autodirigido, los alumnos mejorarán su capacidad para estudiar e investigar sin ayuda de nadie para afrontar cualquier obstáculo, tanto de orden teórico como práctico, a lo largo de su vida. Los alumnos aprenden resolviendo o analizando problemas del mundo real y aprenden a aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su vida en problemas reales.
- **Incremento de su autodirección:** Los alumnos asumen la responsabilidad de su aprendizaje, seleccionan los recursos de investigación que requieren: libros, revistas, bancos de información, etc.
- **Mejoramiento de comprensión y desarrollo de habilidades:** Con el uso de problemas de la vida real, se incrementan los niveles de comprensión, permitiendo utilizar su conocimiento y habilidades.

- **Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo:** El ABP promueve la interacción incrementando algunas habilidades como; trabajo de dinámica de grupos, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender sus trabajos.
- **Actitud automotivada:** Los problemas en el alumno incrementan su atención y motivación. Es una manera más natural de aprender. Les ayuda a continuar con su aprendizaje al salir de la escuela.

## ¿Cómo se organiza el ABP como técnica didáctica?

Antes de describir el proceso de organización del ABP es importante hacer un análisis de las condiciones que deben cumplirse para poder trabajar con esta metodología de manera eficiente.

Uno de los puntos centrales en dichas condiciones se observa en el diseño y uso de los problemas, en este apartado también se abordará este tema.

### *Condiciones para el desarrollo del ABP*

El proceso de organización de toda técnica didáctica implica la existencia de ciertas condiciones para su operación. En el caso del ABP, por ser una forma de trabajo que involucra una gran cantidad de variables, dichas condiciones toman particular importancia. A continuación se describen algunas condiciones deseables para el trabajo en el ABP:

- Cambiar el énfasis del programa de enseñanza-aprendizaje, requiriendo que los alumnos sean activos, independientes, con autodirección en su aprendizaje y orientados a la solución de problemas en lugar de ser los tradicionales receptores pasivos de información.
- Enfatizar el desarrollo de actitudes y habilidades que busquen la adquisición activa de nuevo conocimiento y no sólo la memorización del conocimiento existente.
- Generar un ambiente adecuado para que el grupo (seis a ocho alumnos) de participantes pueda trabajar de manera colaborativa para resolver problemas comunes en forma analítica, además promover la participación de los maestros como tutores en el proceso de discusión y en el aprendizaje.
- Estimular en los alumnos la aplicación de conocimientos adquiridos en otros cursos en la búsqueda de la solución al problema.
- Guiados por maestros fungiendo como facilitadores del aprendizaje, desarrollar en los alumnos el pensamiento crítico, habilidades para la solución de problemas y para la colaboración, mientras identifican problemas, formulan hipótesis, conducen la búsqueda de información, realizan experimentos y determinan la mejor manera de llegar a la solución de los problemas planteados.

- Motivar a los alumnos a disfrutar del aprendizaje estimulando su creatividad y responsabilidad en la solución de problemas que son parte de la realidad.
- Identificar y estimular el trabajo en equipo como una herramienta esencial del ABP.
- Abrir al grupo la responsabilidad de identificar y jerarquizar los temas de aprendizaje en función del diagnóstico de sus propias necesidades.
- Promover que los alumnos trabajen de manera independiente fuera del grupo investigando sobre los temas necesarios para resolver el problema, luego discutirán lo que han aprendido de manera independiente con el resto del grupo, de la misma manera los alumnos podrán pedir asistencia de maestros u otros expertos en el área sobre temas que consideren de mayor importancia para la solución del problema y el aprendizaje de los contenidos.

### *El diseño y el uso de problemas en el ABP*

El eje del trabajo en el ABP está en el planteamiento del problema. Los alumnos se sentirán involucrados y con mayor compromiso en la medida en que identifican en el problema un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo.

Características de los problemas en el ABP (Duch, 1999):

1. El diseño del problema debe, comprometer el interés de los alumnos y motivarlos a examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender. El problema debe estar en relación con los objetivos del curso y con problemas o situaciones de la vida diaria para que los alumnos encuentren mayor sentido en el trabajo que realizan.
2. Los problemas deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada. Están obligados a justificar sus decisiones y razonamiento en los objetivos de aprendizaje del curso. Los problemas o las situaciones deben requerir que los estudiantes definan qué suposiciones son necesarias y por qué, qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios con el propósito de resolver el problema.
3. La cooperación de todos los integrantes del grupo de trabajo es necesaria para poder abordar el problema de manera eficiente. La longitud y complejidad del problema debe ser administrada por el tutor de tal modo que los alumnos no se dividan el trabajo y cada uno se ocupe únicamente de su parte.
4. Las preguntas de inicio del problema deben tener alguna de las siguientes características, de tal modo que todos los alumnos se interesen y entren a la discusión del tema:
  - Preguntas abiertas, es decir, que no se limiten a una respuesta concreta.

- Ligadas a un aprendizaje previo, es decir, dentro de un marco de conocimientos específicos.
- Temas de controversia que despierten diversas opiniones.

De este modo se mantiene a los estudiantes trabajando como un grupo y sacando las ideas y el conocimiento de todos los integrantes y evitando que cada uno trabaje de manera individual.

5. El contenido de los objetivos del curso debe ser incorporado en el diseño de los problemas, conectando el conocimiento anterior a nuevos conceptos y ligando nuevos conocimientos a conceptos de otros cursos o disciplinas.

Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el alumno y además generar discusión en el grupo.

En la situación del trabajo del grupo ante el problema, el mismo diseño del problema debe estimular que los alumnos utilicen el conocimiento previamente adquirido, en este proceso los alumnos aprenden a aprender, por lo tanto desarrollan la capacidad de aplicar el pensamiento sistémico para resolver las nuevas situaciones que se le presentarán a lo largo de su vida.

¿Qué deben hacer los alumnos al enfrentarse al problema en el ABP? :

- Leer y analizar el escenario en el que se presenta el problema: discutir en el grupo los puntos necesarios para establecer un consenso sobre cómo se percibe dicho escenario.
- Identificar cuáles son los objetivos de aprendizaje que se pretenden cubrir con el problema que el profesor - tutor les ha planteado.
- Identificar la información con la que se cuenta: elaborar un listado de lo que ya se conoce sobre el tema, identificar cuál es la información que se tiene entre los diferentes miembros del grupo.
- Un esquema del problema: elaborar una descripción del problema, esta descripción debe ser breve, identificando qué es lo que el grupo está tratando de resolver, reproducir, responder o encontrar de acuerdo al análisis de lo que ya se conoce, la descripción del problema debe ser revisada a cada momento en que se disponga de nueva información.
- Un diagnóstico situacional: elaborar grupalmente una lista de lo que se requiere para enfrentar al problema, preparar un listado de preguntas de lo que se necesita saber para poder solucionar el problema, así como conceptos que necesitan dominarse. Este es el punto en el que el grupo está trabajando en la elaboración de su propio

diagnóstico situacional en torno a los objetivos de aprendizaje y a la solución del problema.

- Un esquema de trabajo: preparar un plan con posibles acciones para cubrir las necesidades de conocimiento identificadas y donde se puedan señalar las recomendaciones, soluciones o hipótesis. Es pertinente elaborar un esquema que señale las posibles opciones para llegar a cubrir los objetivos de aprendizaje y la solución del problema.
- Recopilar información: El equipo busca información en todas las fuentes pertinentes para cubrir los objetivos de aprendizaje y resolver el problema.
- Analizar la información: Trabajando en el grupo se analiza la información recopilada, se buscan opciones y posibilidades y, se replantea la necesidad de tener más información para solucionar el problema, en caso de ser necesario el grupo se dedica a buscar más información.
- Plantearse los resultados: A manera de ejercicio para el grupo es importante que preparen un reporte en donde se hagan recomendaciones, estimaciones sobre resultados, inferencias u otras resoluciones apropiadas al problema, todo lo anterior debe estar basado en los datos obtenidos y en los antecedentes. Todo el grupo debe participar en este proceso de tal modo que cada miembro tenga la capacidad de responder a cualquier duda sobre los resultados.
- Retroalimentar: el proceso de retroalimentación debe ser constante a lo largo de todo el proceso de trabajo del grupo, de tal manera que sirva de estímulo a la mejora y desarrollo del proceso, se recomienda al final de cada sesión dejar un espacio de tiempo para la retroalimentación grupal. A lo largo del proceso el grupo debe estar atento a retroalimentar en tres diferentes coordenadas de interacción:
  - La relación de grupo con el contenido de aprendizaje.
  - La relación de los miembros dentro del grupo.
  - La relación de los miembros con el tutor del grupo.
- La evolución del grupo: el trabajo del grupo continuará y en esa medida el aprendizaje, tanto en relación con los contenidos como en relación con la interacción de los miembros con el grupo, por lo tanto se recomienda establecer, con base en una primera experiencia, indicadores para el monitoreo del desempeño del grupo.

Los pasos que se recomiendan en este punto deben revisarse en cada ocasión en la que se afrontará un problema, ya que cada momento de desarrollo del grupo es diferente.

*Pasos en el proceso de interacción en el ABP*

Pasos previos a la sesión de trabajo con los alumnos:

<p>1. Se diseñan problemas que permitan cubrir los objetivos de la materia planteados para cada nivel de desarrollo del programa del curso. Cada problema debe incluir claramente los objetivos de aprendizaje correspondientes al tema.</p>	<p>Algunas recomendaciones: El cambiar al sistema de ABP puede parecer riesgoso e incierto. Si los estudiantes son nuevos en el ABP, es recomendable lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben buscar asuntos de interés para los alumnos.</li> <li>• Propiciar un escenario dónde discutir las hipótesis de los alumnos.</li> <li>• Dar tiempo y motivación para investigar y para mostrar sus puntos de vista.</li> <li>• Evitar dar mucha información, variables o simplificación extrema de problemas.</li> <li>• Apoyar al grupo en la determinación de los diferentes roles.</li> </ul>
<p>2. Las reglas de trabajo y las características de los roles deben ser establecidas con anticipación y deben ser compartidas y claras para todos los miembros del grupo.</p>	
<p>3. Se identifican los momentos más oportunos para aplicar los problemas y se determina el tiempo que deben invertir los alumnos en el trabajo de solución del problema.</p>	

Pasos durante la sesión de trabajo con los alumnos:

<p>4. En primer lugar el grupo identificará los puntos clave del problema.</p>	<p>Algunas recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar un problema al inicio de la clase, o durante la clase anterior, con una pequeña exposición.</li> <li>• Si el problema está impreso, entregar copias por equipo e individualmente.</li> <li>• Proporcionar preguntas escritas relacionadas con el problema. La copia de equipo, firmada por todos los miembros que participaron, debe ser entregada como el resultado final de grupo al terminar la clase.</li> <li>• Evaluar el progreso en intervalos regulares de tiempo Si es necesario, interrumpir el trabajo para corregir malos entendidos o para llevar a los equipos al mismo ritmo.</li> <li>• Dejar tiempo al final de la sesión de ABP para que todo el salón discuta el problema o bien discutirlo al inicio de la siguiente clase.</li> </ul>
<p>5. Formulación de hipótesis y reconocimiento de la información necesaria para comprobar la(s) hipótesis, se genera una lista de temas a estudiar.</p>	
<p>6. El profesor-tutor vigila y orienta la pertinencia de estos temas con los objetivos de aprendizaje.</p>	

Pasos posteriores a la sesión de trabajo con los alumnos:

7. Al término de cada sesión los alumnos deben establecer los planes de su propio aprendizaje:
- Identificar los temas a estudiar, identificar claramente los objetivos de aprendizaje por cubrir y establecer una lista de tareas para la próxima sesión.
  - Identificar y decidir cuáles temas serán abordados por todo el grupo y cuáles temas se estudiarán de manera individual.
  - Identificar funciones y tareas para la siguiente sesión señalando claramente sus necesidades de apoyo en las áreas donde consideren importante la participación del experto.

La necesidad de información requerida para entender el problema abre temáticas de estudio a los alumnos, ellos pueden trabajar de manera independiente o en grupos pequeños identificando y utilizando todos los recursos disponibles para el estudio de estos temas, evidentemente es importante que compartan el conocimiento adquirido con el resto del grupo.

Dentro del proceso de trabajo del ABP los alumnos tienen la responsabilidad de participar activamente en las discusiones del grupo. Deben de estar dispuestos a dar y aceptar crítica constructiva, admitir las deficiencias de conocimiento en donde se presenten y estudiar de manera independiente para poder contribuir al esfuerzo grupal. El alumno también tiene la responsabilidad de ser honesto al evaluar las actividades de todos los miembros del equipo, incluyendo las del tutor y las propias.

Momentos en la evolución de un grupo de aprendizaje que utiliza el ABP.

Etapa de inicio:

Los alumnos, cuando no están familiarizados con el trabajo grupal entran en esta etapa con cierta desconfianza y tienen dificultad para entender y asumir el rol que ahora les toca jugar.

En este momento los alumnos presentan cierto nivel de resistencia para iniciar el trabajo y tienden con facilidad a regresar a situaciones que son más familiares; esperan que el tutor exponga la clase o que un compañero repita el tema que se ha leído para la sesión; estudian de manera individual y sin articular sus acciones con el resto del grupo; no identifican el trabajo durante la sesión como un propósito compartido; y, se les dificulta distinguir entre el problema planteado y los objetivos de aprendizaje.

Por lo general en esta etapa los alumnos tienden a buscar sentirse bien y pierden su atención al sentido del trabajo en el grupo. Se puede decir que aún no se involucran con el proceso de aprendizaje individual y grupal requerido en esta forma de trabajo.

Segunda etapa:

Los alumnos sienten cierto nivel de ansiedad porque consideran que no saben lo suficiente acerca de nada y que van demasiado despacio, se desesperan por tanto material nuevo de autoaprendizaje y porque sienten que la metodología ABP no tiene una estructura definida.

El trabajo del tutor en esta etapa se orienta, en buena medida, a motivar el trabajo de los alumnos y a hacerles ver los aprendizajes que pueden ir integrando a lo largo de la experiencia.

Tercera etapa:

En la medida en que van observando sus logros los alumnos sienten que tanto trabajo ha valido la pena y que han adquirido habilidades que no se habrían desarrollado en un curso convencional, además de haber aprendido principios generales que pueden ser aplicados a otras áreas del conocimiento. Los alumnos toman conciencia de la capacidad de encargarse de su propio aprendizaje, han desarrollado la habilidad de discernir entre la información importante y la que no les es de utilidad, además han aprendido cómo utilizar el aprendizaje de manera eficiente. Todo lo anterior depende del trabajo de facilitación realizado por el tutor.

Cuarta etapa:

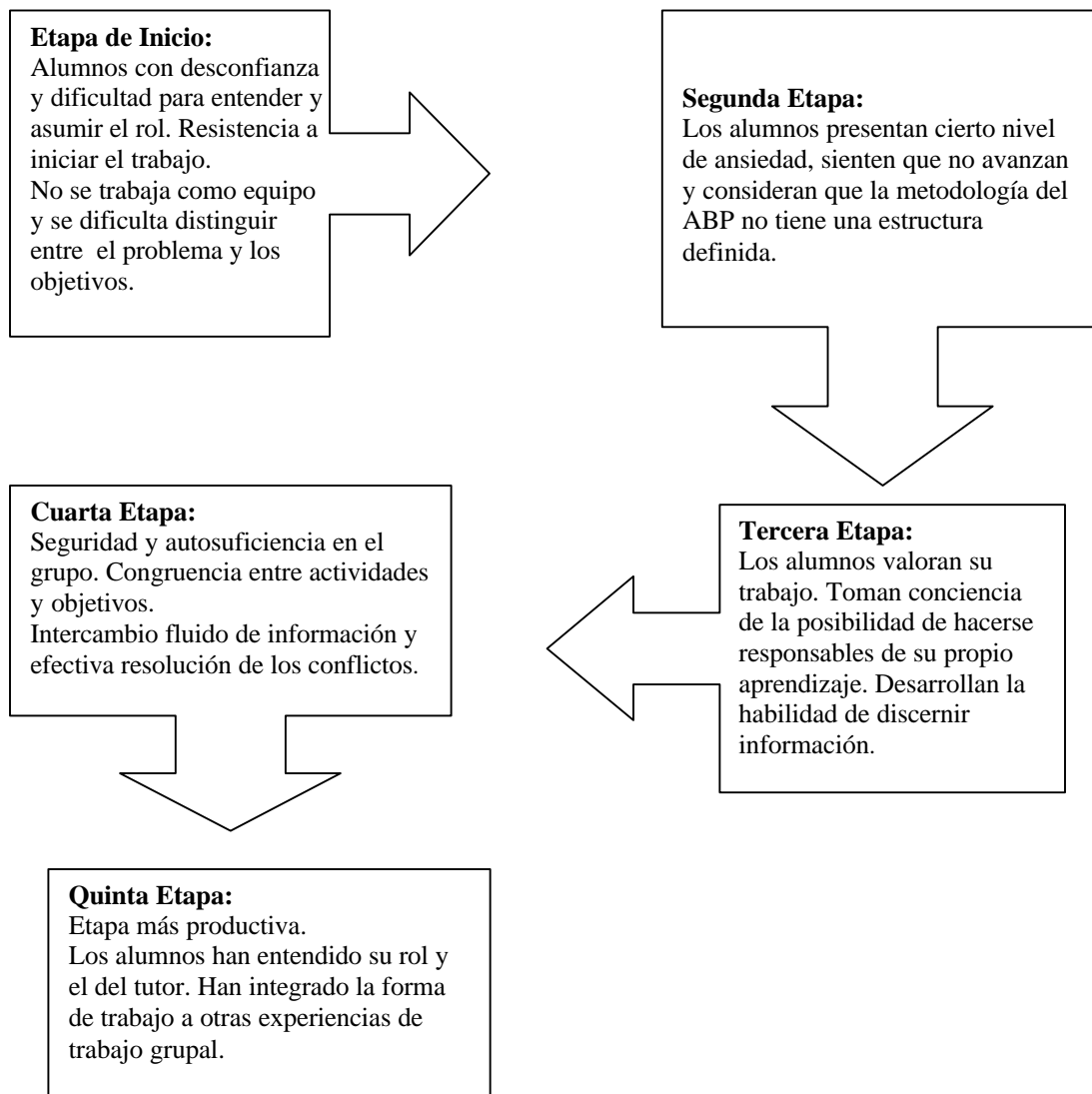
El grupo ha madurado, se presenta en ellos una actitud de seguridad y en algunos casos de autosuficiencia, se observa congruencia entre las actividades que se realizan y los objetivos originales, se presenta también un intercambio fluido de información y una fácil resolución de los conflictos dentro del grupo y hacia el exterior.

Quinta etapa:

Esta etapa es la de mayor desarrollo en el grupo, los alumnos han entendido claramente su rol y el del facilitador, son capaces de funcionar incluso sin la presencia del tutor. Los integrantes han logrado ya introyectar habilidades que les permitirán trabajar en otros grupos similares y además fungir como facilitadores con base en la experiencia que han vivido en este grupo de aprendizaje.



Momentos en la evolución de un grupo en ABP:



Los aportes de información en el proceso de ABP.

Es importante que toda la información que se vierta en el grupo con el fin de llegar a la solución del problema haya sido validada y verificada, ya que es fundamental que los alumnos confíen en la información que cada uno aporta. Los alumnos deben sentirse libres para cuestionar cualquier información que se aporta al grupo.

Durante el proceso de trabajo en el ABP se recomienda que el tutor verifique la comprensión de los alumnos sobre la información y los temas analizados pidiéndoles que apliquen el conocimiento adquirido para lo siguiente:

- Elaborar un mapa conceptual que ilustre la información que se ha obtenido.
- Generar una tabla que muestre las relaciones entre los conceptos.
- Elaborar un resumen de los puntos discutidos en torno al problema en diferentes momentos de la sesión.
- A fin de observar la comprensión de la información, el tutor debe estar atento a plantear preguntas para saber:
  - Si todos están de acuerdo con la información que se ha discutido.
  - Si todos comprenden la información.
  - Si la información presentada ayuda en la solución del problema y la cobertura de los objetivos de aprendizaje.

El tutor debe dejar en manos del grupo decidir cuándo debe actuar como experto, siempre que con su actitud no genere dependencia.

A lo largo del proceso, si los alumnos requieren asesoría de algún maestro o experto de cualquier área deberán hacer una cita previa con dicha persona y anunciárselo a su tutor. Deben tener claras las áreas específicas que desean discutir o conocer antes de acudir a la cita, también deben haber hecho alguna investigación sobre el tema, de tal modo que al tener contacto con el experto ya cuenten con un marco referencial de información en torno a su área de interés.

## **Actividades y responsabilidades del alumno y del profesor**

El uso del ABP como técnica didáctica determina que los alumnos y profesores modifiquen su conducta y sus actitudes, implica además que tomen conciencia de la necesidad de desarrollar una serie de habilidades para poder tener un buen desempeño en sus actividades de aprendizaje.

El aprendizaje en grupo también trae como consecuencia que se tomen nuevas responsabilidades para poder sacar adelante los objetivos de aprendizaje que se ha trazado el grupo.

### *Actividades y responsabilidades del alumno*

El ABP es un proceso de aprendizaje centrado en el alumno, por lo anterior se espera de él una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional.

A continuación se presentan algunas características deseables en los alumnos que participan en el ABP. Es importante señalar que si el alumno no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesto a desarrollarlas o mejorarlas. Motivación profunda y clara sobre la necesidad de aprendizaje.

- Disposición para trabajar en grupo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.
- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.

Responsabilidades para los alumnos al trabajar en el ABP:

- Una integración responsable en torno al grupo y además una actitud entusiasta en la solución del problema.
- Aporte de información a la discusión grupal. Lo anterior les facilita un entendimiento detallado y específico sobre todos los conceptos implicados en la atención al problema.
- Búsqueda de la información que consideren necesaria para entender y resolver el problema, esto les obliga a poner en práctica habilidades de análisis y síntesis.
- Investigación por todos los medios como por ejemplo: la biblioteca, los medios electrónicos, maestros de la universidad o los propios compañeros del grupo. Lo anterior les permite un mejor aprovechamiento de los recursos.
- Desarrollo de habilidades de análisis y síntesis de la información y una visión crítica de la información obtenida.
- Compromiso para identificar los mecanismos básicos que puedan explicar cada aspecto importante de cada problema.

- Estimular dentro del grupo el uso de las habilidades colaborativas y experiencias de todos los miembros del equipo. Señalando la necesidad de información y los problemas de comunicación.
- Apertura para aprender de los demás, compromiso para compartir el conocimiento, la experiencia o las habilidades para analizar y sintetizar información.
- Identificar las prioridades de aprendizaje, teniendo en cuenta que la tarea principal de cada problema es lograr ciertos objetivos de aprendizaje y no sólo llegar al diagnóstico y a la solución del problema.
- Compromiso para retroalimentar el proceso de trabajo del grupo buscando que se convierta en un grupo efectivo de aprendizaje.
- Durante las sesiones de trabajo orientar las participaciones a la discusión de los objetivos de aprendizaje y no desviar las intervenciones a otros temas. Buscar durante la sesión la aclaración de dudas propias y de otros compañeros.
- Apertura para realizar las preguntas que sean necesarias para aclarar la información y cubrir los objetivos propuestos para la sesión.
- Compartir información durante las sesiones, estimulando la comunicación y participación de los otros miembros del grupo.

#### *Actividades y responsabilidades del profesor*

En el ABP el profesor a cargo del grupo actúa como un tutor en lugar de ser un maestro convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. El tutor ayudará a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y les motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas.

El tutor no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientando el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado, y además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema.

La principal tarea del tutor es asegurarse de que los alumnos progresen de manera adecuada hacia el logro de los objetivos de aprendizaje, además de identificar qué es lo que necesitan estudiar para comprender mejor. Lo anterior se logra por medio de preguntas que fomenten el análisis y la síntesis de la información además de la reflexión crítica para cada tema.

El tutor apoya el desarrollo de la habilidad en los alumnos para buscar información y recursos de aprendizaje que les sirvan en su desarrollo personal y grupal.

Una de las habilidades básicas del tutor consiste en la elaboración de preguntas para facilitar el aprendizaje, resulta fundamental en esta metodología hacer las preguntas apropiadas en el momento adecuado ya que esto ayuda a mantener el interés del grupo y a que los alumnos recopilen la información adecuada de manera precisa.

Características del tutor con respecto a su especialidad.

Se considera que el tutor debe:

- Tener conocimiento de la temática de la materia y conocer a fondo los objetivos de aprendizaje del programa analítico.
- Tener pleno conocimiento de los distintos roles que se juegan dentro de la dinámica del ABP.
- Conocer diferentes estrategias y métodos para evaluar el aprendizaje de los alumnos (lo más apropiado para su especialidad).
- Tener conocimiento de los pasos necesarios para promover el ABP, y por tanto las habilidades, actitudes y valores que se estimulan con esta forma de trabajo.
- Dominar diferentes estrategias y técnicas de trabajo grupal, además de conocer la forma de dar retroalimentación al trabajar en un grupo.

Sobre las características personales del tutor:

- Debe estar dispuesto a considerar el ABP como un método efectivo para adquirir información y para desarrollar la habilidad de pensamiento crítico.
- Considerar al alumno como principal responsable de su propia educación.
- Concebir al grupo pequeño en el ABP como espacio de integración, dirección y retroalimentación.
- Debe estar disponible para los alumnos durante el período de trabajo del grupo sin abandonar su papel de tutor.
- Debe estar preparado y dispuesto para tener asesorías individuales con los alumnos cuando se requiera.
- Evaluar en el tiempo oportuno a los alumnos y a los grupos y, estar en contacto con maestros y tutores del área con el fin de mejorar el curso en función de su relación con el contenido de otros cursos.
- Coordinar las actividades de retroalimentación de los alumnos a lo largo del período de trabajo del grupo.

Habilidades requeridas por el tutor:

- Habilidades propias para la facilitación del proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Realizar preguntas que estimulen y reten a los alumnos de manera apropiada, motivándolos a la búsqueda de información y la mejora personal.
- Capacidad para integrar las conclusiones del trabajo de los alumnos, además aportar puntos de vista opuestos para estimular la reflexión, y en caso necesario, otro tipo de ayuda que aporte información al grupo.
- Identificar y señalar al grupo, cuándo es necesaria, información adicional externa.
- Identificar y sugerir los recursos apropiados para el trabajo de los alumnos.
- Evitar exponer clase al grupo, salvo que se identifique una oportunidad excepcional y se justifique tomar un rol expositivo.
- Habilidad para promover la resolución de problemas en grupo a través del uso de pensamiento crítico.
- Capacidad de juzgar el tipo y nivel de validez de la evidencia que apoya a las diferentes hipótesis que surgen como resultado del proceso de trabajo del grupo.
- Dar estructura a los temas durante las sesiones y sintetizar la información.
- Habilidades para estimular el funcionamiento del grupo de manera eficiente.
- Habilidad para ayudar al grupo a establecer metas y un plan de trabajo que incluya un marco organizacional y un plan de evaluación.
- Hacer conscientes a los estudiantes de la necesidad de retroalimentar el avance del grupo.
- Habilidades para promover el aprendizaje individual.
- Apoyar a los alumnos a desarrollar un plan de estudio individual, considerando las metas personales y del programa.
- Apoyar a los alumnos a mejorar y ampliar sus métodos de estudio y aprendizaje.
- Habilidades para evaluar el aprendizaje del alumno.
- Apoyar a los alumnos para que identifiquen y seleccionen métodos de autoevaluación apropiados.
- Constatar la adquisición de aprendizaje y asegurarse de que el alumno reciba retroalimentación sobre su desarrollo y desempeño.

Utilizando habilidades tutoriales, el profesor ayuda a los estudiantes a aplicar su conocimiento previo, así como a identificar sus limitaciones y a relacionar el conocimiento adquirido en las diferentes áreas y relacionarlo con el problema planteado.

El papel del tutor resulta fundamental para el desarrollo de la metodología del ABP, de hecho, la dinámica del proceso de trabajo del grupo depende de su buen desempeño.

Algunas recomendaciones para el tutor:

- Sentirse y comportarse como un miembro más del grupo.
- No llevar la dirección del grupo con base en sus propias opiniones, por el contrario, facilitar la dinámica del mismo.
- Asegurarse de que los temas y objetivos de aprendizaje analizados y discutidos queden claros para todos los alumnos.
- En el momento de hacer cualquier intervención se debe considerar si el comentario ayuda a los alumnos a aprender por sí mismos.
- Ayudar a los alumnos a enfocar los temas centrales de su discusión en lugar de tratar todo tipo de temas al mismo tiempo.
- Recordar a los alumnos de forma periódica lo que se está aprendiendo de tal manera que valoren la experiencia, se recomienda que la intervención sea específica y con ejemplos.

## **Aprendizajes que fomenta el uso del ABP**

Por su propia dinámica de trabajo el ABP genera un ambiente propicio para que se den aprendizajes muy diversos. Tanto el aprendizaje de conocimientos propios al curso como la integración de habilidades, actitudes y valores se verán estimulados en los alumnos por el reto de la resolución de un problema trabajando en forma colaborativa.

La integración en mayor o menor medida de los aprendizajes descritos estará determinada por la capacidad del tutor y por la disposición del alumno a participar en esta forma de trabajo.

Algunos aprendizajes que se fomentan en los alumnos al participar en el ABP son los siguientes:

- Habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Aprendizaje de conceptos y contenidos propios a la materia de estudio.
- Habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para detectar sus propias necesidades de aprendizaje.

- Trabajar de manera colaborativa, con una actitud cooperativa y dispuesta al intercambio. Se desarrolla el sentimiento de pertenencia grupal.
- Manejar de forma eficiente diferentes fuentes de información.
- Comprender los fenómenos que son parte de su entorno, tanto de su área de especialidad como contextual (político, social, económico, ideológico, etc.)
- Escuchar y comunicarse de manera efectiva.
- Argumentar y debatir ideas utilizando fundamentos sólidos.
- Una actitud positiva y dispuesta hacia el aprendizaje y los contenidos propios de la materia.
- Participar en procesos para tomar decisiones.
- Seguridad y la autonomía en sus acciones.
- Cuestionar la escala propia de valores (honestidad, responsabilidad, compromiso).
- Una cultura orientada al trabajo.

Ejemplo:

A manera de ejemplo, se transcriben a continuación los objetivos de habilidades que se persiguen en el curso de Ciencia Física y Tecnología de la Universidad de Delaware, en el cual la metodología a seguir es el ABP.

- Comunicar los resultados de una investigación o un proyecto oralmente, gráficamente y por escrito.
- Razonar críticamente y creativamente.
- Tomar decisiones razonadas en situaciones no familiares.
- Identificar, encontrar y analizar la información requerida para una tarea particular.
- Comunicar ideas y conceptos a otras personas.
- Colaborar productivamente en equipos.
- Ganar la auto confianza necesaria para usar sus habilidades de comunicación y de pensamiento en un grupo de personas.

## La Evaluación en el ABP

Utilizar un método como el ABP implica tomar la responsabilidad de mejorar las formas de evaluación que se utilizan. Los tutores buscan diferentes alternativas de evaluación que además de evaluar sean un instrumento más del proceso de aprendizaje de los alumnos.

El uso exámenes convencionales cuando se ha expuesto a los alumnos a una experiencia de aprendizaje activo genera en ellos confusión y frustración. Por lo anterior, se espera que en la evaluación se pueda realizar cubriendo al menos los siguientes aspectos:

- Según los resultados del aprendizaje de contenidos.
- De acuerdo al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- De acuerdo a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.



Los alumnos deben tener la posibilidad de:

- Evaluarse a sí mismos.
- Evaluar a los compañeros.
- Evaluar al tutor.
- Evaluar el proceso de trabajo del grupo y sus resultados.

El propósito de estas evaluaciones es proveer al alumno de retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, de tal modo que pueda aprovechar posibilidades y rectificar las deficiencias identificadas.

La retroalimentación juega aquí un papel fundamental, debe hacerse de manera regular y es una responsabilidad del tutor.

La retroalimentación no debe tener un sentido positivo o negativo, más bien debe tener un propósito descriptivo, identificando y aprovechando todas las áreas de mejora posibles.

A continuación se presentan algunas sugerencias sobre las áreas que pueden ser evaluadas, en el alumno, por el tutor y los integrantes del grupo:

- **Preparación para la sesión:** Utiliza material relevante durante la sesión, aplica conocimientos previos, demuestra iniciativa, curiosidad y organización. Muestra evidencia de su preparación para las sesiones de trabajo en grupo.
- **Participación y contribuciones al trabajo del grupo:** Participa de manera constructiva y apoya al proceso del grupo. Tiene además la capacidad de dar y aceptar retroalimentación constructiva y contribuye a estimular el trabajo colaborativo.
- **Habilidades interpersonales y comportamiento profesional:** Muestra habilidad para comunicarse con los compañeros, escucha y atiende las diferentes aportaciones, es respetuoso y ordenado en su participación, es colaborativo y responsable.
- **Contribuciones al proceso de grupo:** Apoya el trabajo del grupo colaborando con sus compañeros y aportando ideas e información recabada por él mismo. Estimula la participación de los compañeros y reconoce sus aportaciones.
- **Actitudes y habilidades humanas:** Está consciente de las fuerzas y limitaciones personales, escucha las opiniones de los demás, tolera los defectos de los demás y estimula el desarrollo de sus compañeros.
- **Evaluación crítica:** Clarifica, define y analiza el problema, es capaz de generar y probar una hipótesis, identifica los objetivos de aprendizaje.

### *Diferentes modelos de evaluación en el ABP*

Como se ha visto el proceso de enseñanza - aprendizaje es diferente en el ABP y en un proceso de enseñanza convencional, por lo anterior, la evaluación del alumno en el ABP se convierte en un dilema para el profesor. Más que centrarse sobre hechos, en el ABP se fomenta un aprendizaje activo y un auto aprendizaje, por lo que los estudiantes definen sus propias tareas de aprendizaje. Los múltiples propósitos del ABP traen como consecuencia la necesidad de una variedad de técnicas de evaluación.

A continuación se describen brevemente algunas formas de evaluación que se aplican en el proceso de ABP.

#### **Técnica de evaluación**

#### **Descripción**

Examen escrito.

Pueden ser aplicados a libro cerrado o a libro abierto. Las preguntas deben ser diseñadas para garantizar la transferencia de habilidades a problemas o temas similares.

Examen práctico.

Son utilizados para garantizar que los alumnos son capaces de aplicar habilidades aprendidas durante el curso.

Mapas conceptuales.

Los alumnos representan su conocimiento y crecimiento cognitivo a través de la creación de relaciones lógicas entre los conceptos y su representación gráfica.

Evaluación del compañero.

Se le proporciona al alumno una guía de categorías de evaluación que le ayuda al proceso de evaluación del compañero. Este proceso, también, enfatiza, el ambiente cooperativo del ABP.

Autoevaluación.

Permite al alumno pensar cuidadosamente acerca de lo que sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para cumplir determinadas tareas.

Evaluación al tutor.

Consiste en retroalimentar al tutor acerca de la manera en que participó con el grupo. Puede ser dada por el grupo o por un observador externo.

Presentación oral.

El ABP proporciona a los alumnos una oportunidad para practicar sus habilidades de comunicación. Las presentaciones orales son el medio por

Reporte escrito.

el cual se pueden observar estas habilidades.  
Permiten a los alumnos practicar la comunicación por escrito.

### *Ejemplos de evaluación en el ABP*

A continuación se transcriben algunos ejemplos de formas de evaluación en diferentes cursos donde implementan el ABP.

#### **Examen escrito:**

Este ejemplo es extraído del curso de Introducción a la Biología II de la Universidad de Delaware (<http://udel.edu/~deallen/208syll.htm#Assignments>).

Presentación del examen:

"El examen será una combinación de un pequeño ensayo y preguntas con respuestas cortas (no habrá preguntas de opción múltiple). Ha sido diseñado para fijar tu habilidad de recordar y entender el problema y los conceptos relacionados con el laboratorio y usar este conocimiento para aplicar los conceptos a nuevas situaciones con un contexto biológico. Al menos en una pregunta del examen, te pedirán que analices datos biológicos o información con la finalidad de dirigir la respuesta acerca de su importancia y relevancia, y/o para formular soluciones. Un aspecto del proceso de ABP podría ser evaluando tu habilidad para identificar y dar prioridad a los temas aprendidos cuando es presentado junto a un pasaje de contenido biológico. Para la mayoría de las preguntas en la misma categoría, en el examen, (conocimientos, capacidad de aplicar conocimientos y analizar, son ejemplos de lo que se entiende y significa "categoría") tendrás la oportunidad de elegir qué pregunta deseas responder".

#### **Mapas Conceptuales.**

Es una de las técnicas de evaluación utilizada en el curso de Introducción a la Bioquímica (CHEM342) en la Universidad de Delaware.  
(<http://www.udel.edu/chem/white/teaching/CHEM342.htm>).

Tema: Construir un mapa conceptual de la Hemoglobina.

Objetivo de la Tarea: Presentar de una manera estructurada la comprensión del grupo acerca de la hemoglobina y si esta fue conocida por la ciencia antes de 1930.

¿Qué es un mapa conceptual? Presenta las relaciones entre un juego de conceptos e ideas conectados. Los conceptos son representados por solo una palabra encerrada en un rectángulo, al cual se conectan otros rectángulos de conceptos por medio de flechas. Una

palabra o frase breve escrita sobre la flecha define la relación entre los conceptos conectados.

Descripción de la actividad:

Construcción de un mapa conceptual:

- a) Fase de lluvia de ideas: ve a las notas y artículos que has leído en el curso revisando hechos, términos e ideas que consideres que están asociados con la hemoglobina. Elabora una lista de estos términos y llévalos a clase. Elijan a una persona en el grupo que anote en tarjetas las palabras o frases breves. Esto es un proceso de lluvia de ideas, así que se debe anotar toda idea que alguien del grupo piense que es importante y eviten cualquier discusión sobre la importancia de la idea. El objetivo es generar la mayor lista posible.
- b) Fase de organización: Pongan sobre la mesa los conceptos de tal manera que sea fácil leerlos y, juntos, formen grupos y sub grupos de conceptos relacionados. Traten de agruparlos y organizarlos jerárquicamente. Identifiquen términos que representen estas categorías y agréguelos. Siéntanse libres de organizar e introducir nuevos conceptos de los que se omitieron inicialmente. Percátense de que algunos conceptos pueden pertenecer en múltiples grupos, posteriormente esto será importante.
- c) Fase de planeación: En un pedazo grande de papel, traten de acomodar la mejor representación de la comprensión colectiva de las relaciones y conexiones entre grupos. Siéntanse en libertad de reorganizar los elementos las veces que sean necesarias durante esta fase. Utilicen una jerarquía consistente en la cual los conceptos más importantes se encuentren en el centro o arriba. Los sub - grupos colóquenlos cerca de los conceptos con que se relacionan. Piensen en términos de conexión de conceptos en una oración simple que muestre la relación entre ellos.
- d) Fase de relaciones: Utilizando líneas con flechas, conecten y muestren las relaciones entre los conceptos. Escriban una palabra o frase breve por cada flecha para especificar la relación. Muchas flechas pueden originarse o terminar en un concepto importante.
- e) Finalizando el Mapa Conceptual: Después de que tu grupo esté de acuerdo sobre la organización de los elementos necesitan convertir el mapa conceptual a un formato que otros compañeros puedan visualizar y discutir. Sean creativos en la elaboración del mapa, utilicen colores, formas para comunicar la comprensión del grupo acerca de la hemoglobina. Coloquen título a su mapa conceptual.

Auto evaluación y evaluación de los compañeros: Examinen y discutan los mapas conceptuales contruidos por otros grupos. Identifica individualmente y jerarquiza 4 mapas conceptuales en las siguientes categorías: Precisión, Organización, Apariencia y Creatividad.

En grupo, discutan los mapas conceptuales y reporten por escrito sus conclusiones.

Finalmente, como grupo evalúen los puntos fuertes y débiles de su mapa conceptual".

### Evaluación del compañero.

A continuación se describe un formato que se ha aplicado para evaluar y retroalimentar el desempeño de los alumnos por sus propios compañeros de equipo.

Es importante señalar que si los alumnos usarán por primera vez este formato deben recibir información sobre la importancia de la retroalimentación y el sentido de la misma en el trabajo de grupo.

Ejemplo\*:

Para cada una de las categorías de evaluación, mostradas a continuación, coloca una "X" en el cuadro que más se aproxime, en cuanto a descripción, a la persona que estás evaluando. Llena una forma por cada miembro de tu grupo y por ti mismo.

<b>Categorías de Evaluación</b>	1 = Totalmente en desacuerdo	2 = En desacuerdo	3 = De acuerdo	4 = Totalmente de acuerdo
1. Asiste a las actividades de grupo, aunque se retrase un poco en la hora de llegada a la actividad.				
2. Termina todos los trabajos asignados al grupo a tiempo.				
3. Asiste a clase con el material leído y necesario para avanzar satisfactoriamente en las discusiones de grupo.				
4. Escucha atentamente las presentaciones de los demás.				
5. Contribuye a las discusiones en grupo.				
6. Tiene dominio sobre la información que se discute.				
7. Aporta información nueva y relevante en las discusiones que realiza el grupo.				
8. Utiliza el pizarrón para hacer más clara la presentación.				
9. Utiliza recursos apropiados para investigar sobre sus presentaciones.				
10. Presenta ideas lógicas y argumentos.				
11. Realiza preguntas que promueven un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la comprensión.				
12. Comunica ideas e información claramente.				
13. Te ayuda a identificar e implementar técnicas en las que el grupo pueda funcionar mejor.				

\* "Assessing student achievement". *Assessment of problem based learning; students and classes*. <http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/PBL/webassess/studentNclasses.html>. (29 Junio 1999).

**Evaluación al Tutor.**

Esta forma de Evaluación es utilizada en el Curso de Introducción a la Biología II de la Universidad de Delaware (<http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-chem.html>).

Ejemplo:

Por favor, usa la siguiente forma para proveer retroalimentación a tu tutor acerca de cómo puede ayudar al grupo de trabajo a lograr un nivel óptimo. Indica con una "X" en el recuadro apropiado que describa con mayor precisión la manera en que tu tutor interactúa tanto contigo como con el grupo.

<b>Categorías de Evaluación</b>	1 = Totalmente en desacuerdo	2 = En desacuerdo	3 = De acuerdo	4 = Totalmente de acuerdo
1. Muestra un interés activo en mi grupo, es honesto, amigable y se interesa por participar en los procesos del grupo.				
2. Crea un ambiente relajado y abierto para iniciar una discusión.				
3. Escucha y responde adecuadamente a mis problemas y preguntas.				
4. Admite los conocimientos que él no sabe.				
5. Ayuda a mi grupo a identificar la importancia de aprender temas y a describir temas aprendidos, para poderlos discutir.				
6. Guía e interviene para mantener a mi grupo por el camino correcto además para seguir adelante a pesar de los problemas.				
7. Sugiere recursos de aprendizaje apropiados y ayuda a mi grupo a aprender como encontrarlos.				
8. Provee comentarios constructivos acerca de la información presentada.				
9. Presenta buenos juicios acerca de cuando proveer y responder a una pregunta, y cuando orientar la pregunta para a los miembros del grupo.				
10. Plantea preguntas que estimulan mi pensamiento y mi habilidad para analizar el problema.				
11. Impulsa a los miembros del grupo para afinar y organizar sus presentaciones.				
12. Guía a mi grupo en planear que es lo que podemos hacer mejor la próxima vez.				

Por favor usa el espacio al final de la forma, para responder a las siguientes dos preguntas. Asegúrate de relacionar tus respuestas con las calificaciones que seleccionaste anteriormente.

- Describe las técnicas, que tu tutor te enseña, y que más te ayudan para aprender.
- Describe la forma en que tu tutor puede brindarte ayuda adicional

## **Dificultades y barreras para poner en práctica el ABP como técnica didáctica**

El método de aprendizaje basado en problemas implica cambio y un cambio en casi todas las circunstancias tiene como respuesta ciertas dificultades e incluso ciertas barreras. En este apartado se describen algunas situaciones asociadas con dichas dificultades.

### *Es una transición difícil:*

Iniciar el trabajo con el ABP no es algo que puede hacerse con facilidad o rápidamente, tanto alumnos como maestros deben cambiar su perspectiva de aprendizaje, deben asumir responsabilidades y realizar acciones que no son comunes en un ambiente de aprendizaje convencional.

### *Modificación curricular:*

Al trabajar en base a problemas los contenidos de aprendizaje pueden abordarse de una forma distinta, desde muchos ángulos, con mayor profundidad, desde diferentes disciplinas, por lo cual existe la necesidad de hacer un análisis de las relaciones de los contenidos de los diferentes cursos. Lo anterior evitará que se presenten duplicaciones en los contenidos de distintas materias.

### *Se requiere de más tiempo:*

En el ABP no es posible transferir información de manera rápida como en métodos convencionales. Al trabajar con el ABP existe mayor necesidad de tiempo por parte de los alumnos para lograr los aprendizajes. También se requiere más tiempo por parte de los profesores para preparar los problemas y atender a los alumnos en asesorías y retroalimentación. El ABP no puede ser considerado como un método rápido y al menos ese no es uno de sus objetivos.

### *El ABP es más costoso:*

Se considera que el ABP es costoso en la medida en que se requiere mayor capacitación y tiempo para lograr los objetivos de aprendizaje. Si se trabaja bajo el esquema ortodoxo de ABP, es decir sólo trabajar con grupos de seis a ocho alumnos con la asesoría de un tutor, definitivamente es un método costoso. Bajo la perspectiva en que se ha planteado en este documento, es decir el ABP como una técnica didáctica, se está considerando el trabajo en grupos de hasta 40 alumnos para luego conformarlos en grupos pequeños.

### *Los profesores carecen de la habilidad de facilitar:*

La mayor parte de los profesores no tienen la capacitación necesaria para trabajar con los grupos de alumnos, la inercia hacia continuar siendo el centro de la clase y exponer información es muy fuerte. El área de mayor dificultad para los profesores se observa en un deficiente dominio sobre los fenómenos de interacción grupal (Cohesión, comunicación, competencia, etc.).

## Ejemplos del ABP como técnica didáctica

En este apartado se presenta un breve resumen de algunos ejemplos del uso del ABP como técnica didáctica, tanto desarrollados por profesores del Sistema Tecnológico de Monterrey\* como experiencias de otras universidades.

**Curso:** BISC-207 Intro biology.

**Profesor:** Richard S. Donham y Deborah E. Allen.

**Institución:** Universidad de Delaware.

**URL:** <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-bisc.html>

Dentro de los objetivos de este curso se encuentra la comprensión de los conceptos básicos de la biología relacionados con la estructura y función de la vida a nivel celular. La idea de este curso es preparar a los alumnos para estudios avanzados en biología.

Para mejores resultados se hacen los siguientes señalamientos a los alumnos:

- El proceso de aprendizaje será de modo colaborativo. Del mismo modo que científicos y médicos, los alumnos trabajarán en grupos.
- Los conceptos necesarios para resolver los problemas no serán revisados antes de que los problemas sean presentados. En lugar de lo anterior, a lo largo del curso, los alumnos irán aprendiendo cómo identificar la información que necesitan para atender el problema y dónde buscar esa información.
- El instructor hará una breve presentación del problema. Esta presentación incluirá sugerencias sobre cómo iniciar el trabajo, un breve resumen de los principales puntos del tema, y sugerencias sobre dónde buscar la información requerida.
- La lista de objetivos de aprendizaje será entregada al final de cada problema con esta información los alumnos podrán correlacionar los objetivos alcanzados con los faltantes.
- El trabajo en el salón de clase será en pequeños grupos y las contribuciones individuales serán tomadas en cuenta para la evaluación del semestre. El equipo de trabajo apoyará en el aprendizaje pero no se debe perder la oportunidad de la participación individual apoyando al grupo.

Descripción del proceso:

En una sesión típica de trabajo en el salón de clase sería la siguiente:

- Después de una breve exposición del problema por parte del tutor se le entrega a los pequeños equipos el problema por escrito.
- El grupo trabaja en torno al problema organizando las ideas y generando la mejor estrategia para solucionarle.
- En el grupo se identifican cuáles son los puntos del tema que son prioritarios para entender el problema y seguir avanzando.

---

\* Los cursos del ITESM que han sido rediseñados pueden ser consultados en:

<http://cursosls.sistema.itesm.mx/Home.nsf/> Es importante recordar que se requiere una cuenta de acceso ("user name" y "password") que puede ser solicitado en la coordinación de rediseño de cada campus.



- Surgen preguntas sobre puntos que no se conocen sobre el tema y se sugiere elaborar una lista de temas de aprendizaje.
- Antes de terminar la sesión es importante colocar por orden de prioridades los temas de aprendizaje identificados. Todos los miembros del grupo se hacen responsables de investigar sobre los temas seleccionados.
- En una segunda sesión los alumnos discuten sobre lo aprendido desde la última sesión de clase. Los temas toman profundidad y relevancia en la medida en que los miembros del grupo participan y comparten la información correspondiente al problema.
- Se abre un proceso de discusión con todo el grupo y continua en el trabajo en los pequeños grupos. El trabajo puede ser interrumpido por lecturas cortas, discusiones e información compartida para ayudar a clarificar los conceptos y mejorar las perspectivas de respuesta al problema.

Aprendizajes que se promueven con esta actividad:

- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Toma de decisiones en situaciones nuevas.
- Desarrollar el aprendizaje auto - dirigido.
- Identificar, buscar y analizar información necesaria para temas particulares.
- Habilidades comunicativas.
- Habilidad para trabajar de manera colaborativa.
- Desarrollo de la capacidad de empatía.
- Confianza para hablar en público.
- Habilidad para identificar las propias fortalezas y debilidades. Tomar las medidas necesarias para mejorar.

**Curso:** Q 95823Bioquímica para Medicina.

**Profesor:** Enrique Martínez Gómez.

**Institución:** ITESM, Campus Monterrey.

Descripción del proceso:

Durante la sesión se plantea un problema clínico, un problema de salud o uno de investigación no resuelto. El problema debe de ser relevante y que estimule a los alumnos a iniciar el proceso de aprendizaje. Las siguientes son las actividades que se deben realizar para solucionar el problema clínico según el modelo del ABP.

Los alumnos en el proceso de resolver el problema planteado siguen estos pasos:

- Definir términos y conceptos, identificar pistas y delimitar el problema.
- Explicar las posibles causas que originan el problema.
- Identificar necesidades de aprendizaje de lo que se va a investigar.
- Traducir las necesidades a objetivos de aprendizaje que deben de tener relación con los objetivos del programa.

- Encontrar información y conocimientos nuevos con distintos recursos y analizarla con relación al problema.
- Continuar con el estudio o revisar pasos anteriores del modelo del ABP.
- Explicar las causas del problema con fundamentos teóricos.

Actividades de aprendizaje de conceptos básicos involucrados en la solución del problema:

- Hacer un esquema que ilustre las características estructurales de las proteínas.
- Explicar la función de las proteínas utilizando como ejemplo a la hemoglobina y al colágeno.
- Resolver un problema para explicar la cinética de Michaelis-Menten y su papel en la regulación de los procesos metabólicos
- Describir y explicar las características generales de las hormonas, el receptor y el segundo mensajero.
- Analice mediante un cuadro la importancia de las hormonas como controladoras del metabolismo.
- Realizar un esquema y analizar en forma general su mecanismo de acción de una cascada protéica.

Aprendizajes que se promueven con esta actividad:

- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Capacidad de identificar y resolver problemas
- Toma de decisiones en situaciones nuevas.
- Desarrollar el aprendizaje auto - dirigido.
- Identificar, buscar y analizar información necesaria para temas particulares.
- Habilidades comunicativas.
- Habilidad para trabajar de manera colaborativa.

**Curso:** SCEN 102 Physical science and technology.

**Profesor:** Harry Shipman, Barbara Duch y Duane Pontius.

**Institución:** Universidad de Delaware.

**URL:** <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>

Este curso está diseñado para dar una visión global de los componentes de la ciencia que se requieren en la educación general. Los alumnos en este curso aprenderán qué es la ciencia, cómo entienden los científicos a la ciencia y sus contenidos, cómo se relacionan la ciencia y la tecnología, y cómo la tecnología afecta la vida cotidiana.

Descripción del proceso:

- El proceso de aprendizaje es colaborativo y se trabajará en grupos pequeños.
- Los conceptos del tema no se darán antes de que se presente el problema. En lugar de lo anterior, con la ayuda del tutor y de los miembros del grupo los alumnos aprenden

a identificar qué información necesitan para atender al problema y dónde buscarla para estimular el avance del curso.

- Cada problema será presentado con una corta introducción que incluye algunas sugerencias sobre cómo iniciar el trabajo, identificación sobre áreas de interés y sugerencias sobre dónde buscar la información.
- Los problemas serán presentados a todo el grupo pero lo correspondiente a su solución específica se realizará trabajando en los pequeños grupos.
- Después del trabajo en el pequeño grupo, se presentarán resultados al grupo completo con la intención de clarificar conceptos, posibles soluciones propuestas por los pequeños grupos y la identificación de áreas relacionadas entre los objetivos del curso y el problema planteado.

Aprendizajes que se promueven con esta actividad:

- Comunicar los resultados de una investigación o un proyecto de manera oral, gráfica y escrita.
- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Toma de decisiones en situaciones nuevas.
- Desarrollar el aprendizaje auto - dirigido.
- Identificar, buscar y analizar información necesaria para temas particulares.
- Habilidades comunicativas.
- Habilidad para trabajar de manera colaborativa.
- Confianza para hablar en público.
- Habilidad para identificar las propias fortalezas y debilidades. Tomar las medidas necesarias para mejorar.

**Referencias y ligas de interés.**

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Institución o área de conocimiento</b>	<b>Dirección electrónica</b>
Allen, Deborah E.	Teaching with s can undergraduates effectively guide student problem-based learning groups?	Biology.	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-bisc.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-bisc.html</a>
Burch, Kurt	PBL and the Lively Classroom.	Political Science & International Relations.	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/ja n95-posc.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/ja n95-posc.html</a>
Cleary, Ted	Problem Based Learning in a Large Teaching Format.	Faculty of Medicine, Dept of Pathology.	<a href="http://web.acue.adelaide.edu.a u/leap/focus/pbl/PBL.html">http://web.acue.adelaide.edu.a u/leap/focus/pbl/PBL.html</a>
Daniell, T. and Hadgraft, R.	Problem based learning in hydrology, water resources, management and environmental engineering.	The University of Adelaide.	<a href="http://www-civil.eng.monash.edu.au/affil/p bl-list/pbl-aaee.htm#PROBLEMBASED LEARNINGINHYDROLOG">http://www-civil.eng.monash.edu.au/affil/p bl-list/pbl-aaee.htm#PROBLEMBASED LEARNINGINHYDROLOG</a>
Dion, Linda	But I Teach a Large Class...	Biology. University of Delaware	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-bisc2.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-bisc2.html</a>
Duch, Barbara	Problems: A Key Factor in PBL.	Center for Teaching Effectiveness University of Delaware	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-phys.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-phys.html</a>
Hmelo, Cindy E..	Problem-based learning: development of knowledge and reasoning strategies.	EduTech Institute Georgia Institute of Technology. College of Computing.	<a href="http://www.cc.gatech.edu/cogs ci/edutech/people/PostDocs/Pu bs/Hmelo.cogsci.html">http://www.cc.gatech.edu/cogs ci/edutech/people/PostDocs/Pu bs/Hmelo.cogsci.html</a>
Kaufman, David	Tutoring in problem-based learning: a conceptual appraoch.	Faculty of Medicine, Dalhousie University.	<a href="http://www.mcms.dal.ca/gorgs /came/tutor.htm">http://www.mcms.dal.ca/gorgs /came/tutor.htm</a>
Kenley, Russell	Problem Based Learning: within a traditional teaching environment.	Faculty of Architecture and Building. University of Melbourne.	<a href="http://www.arbld.unimelb.edu. au/~kenley/conf/papers/rk_a_p 1.htm">http://www.arbld.unimelb.edu. au/~kenley/conf/papers/rk_a_p 1.htm</a>
Lieux, Elizabeth M.	A Comparative Study of Learning in Lecture vs. Problem-Based Format.	Nutrition and Dietetics. University of Delaware	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-nutr.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-nutr.html</a>
McGeorge, Denny	An advocacy for the use of problem based learning in construction management education.	The University of Newcastle. N.S.W. Australia.	<a href="http://www.arbld.unimelb.edu. au/~kenley/conf/papers/dm_p1 .htm">http://www.arbld.unimelb.edu. au/~kenley/conf/papers/dm_p1 .htm</a>
Mierson, Sheella.	A student-centered model of pbl.	School of Life and Health Sciences University of Delaware	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/ja n95-bisc.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/ja n95-bisc.html</a>
Owens, Rosemary	'Self teaching' groups in Constitutional Law.	Faculty of Law, The University of Adelaide.	<a href="http://web.acue.adelaide.edu.a u/leap/focus/pbl/owens.html">http://web.acue.adelaide.edu.a u/leap/focus/pbl/owens.html</a>
Parker, Mark	Introducing art history through problem-based learning.	Art History. University of Delaware	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-arth.html">http://www.udel.edu/pbl/cte/sp r96-arth.html</a>
Staff of the Faculty of Engineering.	Problem-Based Learning and Engineering Education.	Monash University in Melbourne, Australia.	<a href="http://www-civil.eng.monash.edu.au/affil/p bl-list/papers.htm">http://www-civil.eng.monash.edu.au/affil/p bl-list/papers.htm</a>
White, Harold B.	Dan tries problem-based learning: a case study.	Department of Chemistry and Biochemistry, University of Delaware.	<a href="http://www.udel.edu/pbl/danca se3.html">http://www.udel.edu/pbl/danca se3.html</a>
White, Hal	"Creating problems" for	Dept. of Chemistry and	<a href="http://www.udel.edu/pbl/cte/ja">http://www.udel.edu/pbl/cte/ja</a>

*LAS ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS EN EL REDISEÑO*

	pbl.	Biochemistry University of Delaware	n95-chem.html
	The Advantages of PBL.	CSU Instructional Technology Initiatives. The California State University.	<a href="http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/PBL/PBLadvantages.html">http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/PBL/PBLadvantages.html</a>
	Creating an appropriate problem.	CSU Instructional Technology Initiatives The California State University.	<a href="http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/PBL/Choosing_PBL_problem.html">http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/PBL/Choosing_PBL_problem.html</a>