APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

un camino para aprender a aprender

Colección 2013-2
Área de Ciencias Experimentales

Universidad Nacional Autónoma de México

Rector: Dr. José Narro Robles
Secretario General: Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario Administrativo: Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario de Desarrollo Institucional: Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretario de Servicios a la Comunidad Universitaria: MC. Miguel Robles Bárcena
Abogado General: Lic. Luis Raúl González Pérez
Director General de Comunicación Social: Enrique Balp Díaz

Colegio de Ciencias y Humanidades

Directora General: Lic. Lucía Laura Muñoz Corona
Secretario General: Ing. Genaro Javier Gómez Rico
Secretaria Académica: Lic. Graciela Díaz Peralta
Secretario Administrativo: Lic. Juan A. Mosqueda Gutiérrez
Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje: Lic. Araceli Fernández Martínez
Secretaria de Planeación: Lic. Laura S. Román Palacios
Secretaria Estudiantil: Lic. Guadalupe Márquez Cárdenas
Secretario de Programas Institucionales: Mtro. Trinidad García Camacho
Secretaria de Comunicación Institucional: Mtro. Jesús Nolasco Nájera
Secretario de Informática: Ing. Juventino Ávila Ramos

Directores de los planteles

Azcapotzalco: Lic. Sandra Aguilar Fonseca
Naucalpan: Dr. Benjamín Barajas Sánchez
Vallejo: Dr. Roberto Ávila Antuna
Oriente: Lic. Arturo Delgado González
Sur: Lic. Jaime Flores Suaste

Aprendizaje basado en problemas... un camino para aprender a aprender
es una publicación editada por el Colegio de Ciencias y Humanidades,
Ciudad Universitaria, 04510, México DF.
Teléfonos: 5622 2499 ext. 393.

Coordinadora editorial: Mtra. Gema Góngora Jaramillo
Formación: DCG Mayra Monroy Torres
Diseño de portada: Lic. Jorge Flores Figueroa
Corrección: Fernando Velasco Gallegos

DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EDITORIALES
SECRETARÍA DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

un camino para aprender a aprender

Jesús Héctor Gutiérrez Ávila
Gilda de la Puente Alarcón
Adrián Alejandro Martínez González
Enrique Piña Garza

Esta publicación tiene fines didácticos y de investigación científica acorde con lo establecido en el artículo 148 y análogos de la Ley Federal del Derecho de Autor.

Este libro fue dictaminado favorablemente por el Comité Editorial del Colegio de Ciencias y Humanidades y está acorde con los Programas de Estudio vigentes.

Primera edición: 3 de diciembre de 2012.

DR©2012 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, México, DF.

ISBN: 978-607-02-3902-1

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México.

PRÓLOGO

La creación del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM formó parte de un movimiento de reforma académica en el ámbito nacional e internacional, y coincide con el surgimiento hace más de tres décadas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la Facultad de Ciencias de la Salud en la Universidad de McMaster en Canadá, cuyo ejemplo fue seguido rápidamente por las Escuelas de Medicina de las universidades de Michigan y de Nuevo México en Estados Unidos, así como por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Limburg, en Maastricht, Holanda.

Durante el curso de estas cuatro décadas el ABP ha madurado y se ha extendido a numerosas universidades alrededor del mundo. Hoy en día, el ABP ha rebasado las fronteras de la medicina y se aplica en prácticamente todos los campos del saber, desde las humanidades y los negocios hasta las ciencias de la computación. También se practica en la enseñanza media superior y han surgido organizaciones internacionales, que agrupan a las instituciones y profesionales de la educación que lo aplican de manera cotidiana. Existe una amplia literatura sobre esta estrategia de aprendizaje.

El ABP fue diseñado para promover el razonamiento crítico, desarrollar una visión holística de la realidad, estimular el estudio independiente y autodirigido, adquirir el hábito para el trabajo en equipo, la capacidad para aprender a aprender y la habilidad para enfrentarse a los problemas. El ABP fue estructurado no como una medida paliativa, sino para buscar soluciones de fondo a los añejos retos de la educación, como el aprendizaje memorístico y fragmentado; estudiantes desmotivados y pasivos, y una desvinculación entre lo que ocurre en el salón de clases y las exigencias del mundo real.

El ABP representa un paradigma alternativo frente a la enseñanza tradicional. En el ABP el maestro no transmite directamente información, sino que aplica la mayéutica socrática como estrategia inquisitiva para estimular el desarrollo de las habilidades metacognitivas necesarias para aprender a aprender.

Este libro es fruto de los esfuerzos realizados en la utilización del ABP desde 1995 en la Facultad de Medicina de la UNAM y en diferentes grupos de estudiantes del Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades desde el 2000. Los planteamientos que aquí se exponen también son resultado de la intercambio de experiencias con profesionales de numerosos países que han logrado aplicar exitosamente esta estrategia de aprendizaje. No dudamos que su consulta servirá para que los docentes interesados encuentren un estímulo para mejorar la calidad de su actividad frente a los alumnos a través de la aplicación de los principios de esta metodología de aprendizaje.

Mtro. Javier de la Fuente
Director de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, UNAM.

ÍNDICE

Capítulo 1. Paradigmas educativos • 9
La enseñanza magistral • 10
Características de otros paradigmas del aprendizaje • 14
Aprendizaje colaborativo; Jigsaw • 21
Aprendizaje basado en el descubrimiento • 27
Aprendizaje basado en proyectos •31
Bibliografía • 36
Anexo: Formatos para la aplicación del Aprendizaje basado en proyectos • 40

Capítulo 2. Características del Aprendizaje basado en problemas (ABP) • 43
El nacimiento del ABP • 44
El paradigma del ABP • 46
Características esenciales del ABP • 48
El problema • 51
Niveles cognitivos • 52
Lineamientos para la elaboración de problemas • 53
Bibliografía • 54

Capítulo 3. Bases teóricas y principios cognitivos del ABP • 57
Introducción • 58
El aprendizaje de los adultos • 58
El constructivismo • 60
Principios cognitivos al ABP • 62
Bibliografía • 70

Capítulo 4. El ABP en acción (Parte 1) • 73
El escenario del ABP: las sesiones tutoriales • 74
Actividades preparatorias • 74
Etapas del proceso de ABP • 78
Bibliografía • 86

Capítulo 5. El ABP en acción (Parte 2) • 87
Hipótesis: respuesta provisional al problema • 88
Plan de trabajo • 91
Estudio independiente • 95
Aplicación de nuevos conocimientos •96
Corolario: cómo resuelve la gente sus problemas • 98
Bibliografía • 99

Capítulo 6. La función del maestro en el ABP • 101
Función tutorial del maestro • 102
Calidad de la función tutorial • 114
Bibliografía • 117

Capítulo 7. Aprendizaje en pequeños grupos • 119
Cuando el ABP no es ABP •120
Aprendizaje integrado e interdisciplinario • 121
Aprendizaje en pequeños grupos • 122
Tres principios básicos • 125
Ventajas del trabajo en pequeños grupos • 128
Bibliografía • 132

Capítulo 8. Evaluación • 135
Aspectos generales • 136
La evaluación dentro del ABP • 144
Bibliografía • 154

ANEXO • 157
El árbol de la vida (ejemplo de un problema)• 157

CAPÍTULO 1

PARADIGMAS EDUCATIVOS

La enseñanza magistral

La enseñanza tradicional, sobre todo aquella que identificamos como magistral, es un punto de referencia obligado para cualquier innovación educativa, ya que constituye el modelo dominante en el sistema escolarizado y tiene raíces tan profundas que los términos *dar clase* y *enseñar* suelen utilizarse como sinónimos. En la vida cotidiana las experiencias de aprendizaje surgen continuamente y, en su mayoría, ocurren fuera de las aulas.

Para elevar la calidad de la enseñanza magistral se han utilizado los principios de la teoría de la comunicación (*Griffin, 2006,* y *Herrero, J. C,* 2009*),* donde se establece la existencia de un emisor, un mensaje y un receptor. Cuando estos principios se aplican a la enseñanza magistral, el maestro es el transmisor, la información son los contenidos y el receptor es el alumno. En este modelo, el transmisor debe ser claro, ameno y con habilidades para mantener la atención de la audiencia que recibe el mensaje. El receptor, a su vez, debe prestar atención y concentrarse en comprender y asimilar la información recibida.

En este contexto, un buen maestro concentra sus esfuerzos en tres momentos: *1. preparar la presentación; 2. conducir la clase y 3. evaluar el impacto en los alumnos.*

Docente → **Alumno**

Transmite información — *Recibe información*

Una buena táctica para promover el mejoramiento de la enseñanza magistral puede consistir en exponer a los maestros a otros paradigmas educativos, hacer énfasis en la participación proactiva de los estudiantes y una actitud autocrítica del docente. El dicho inglés *"Do as I say, not as I do"* (*"*actúa de acuerdo con lo que digo, no de acuerdo a como actúo") es un recordatorio a los docentes de que la enseñanza se basa en el ejemplo, más que en las palabras.

Cuadro 1.1 La clase tradicional

Ventajas:

- Permite presentar hechos y datos de una manera directa y lógica.
- Se apoya en la experiencia del docente e inspira confianza.
- Puede estimular a buscar conocimientos propios.
- Puede ser útil para atender grandes grupos de alumnos.

Limitaciones:

- Los expertos en una disciplina no necesariamente son buenos comunicadores.
- La audiencia adopta una actitud predominantemente pasiva.
- Es difícil de determinar el aprendizaje logrado en los alumnos.
- La comunicación es predominantemente unidireccional.

Preparación:

- Requiere una introducción, desarrollo y resumen claros.
- Necesita un tiempo y contenidos bien definidos para no perder efectividad.
- La presentación debe ser atractiva, incluyendo ejemplos, anécdotas, comentarios jocosos y otras técnicas que mantengan la atención de los alumnos.

Cuadro 1.2 Ejemplos de actividades complementarias a la clase tradicional

CLASE CON DISCUSIÓN FINAL	PANEL DE EXPERTOS
Ventajas: • Se puede cuestionar, clarificar dudas y expresar opiniones propias.	*Ventajas:* • Permite conocer diferentes puntos de vista. • Facilita la discusión de los asistentes. • La diversidad de expositores ayuda a mantener la atención de la audiencia.
Limitaciones: • Restricciones de tiempo. • Riesgo de superficialidad en las opiniones presentadas.	*Limitaciones:* • Preferentemente para el nivel de licenciatura y posgrado. • Los expertos pueden no ser buenos expositores. • La discusión puede dispersarse.
Preparación: • No representa una carga adicional de trabajo para el docente.	*Preparación:* • El coordinador debe ser capaz de concentrar a los expositores en los temas de interés.

Cuadro 1.3 Ejemplos de actividades complementarias a la clase tradicional	
DISCUSIÓN EN CLASE	DISCUSIÓN EN PEQUEÑOS GRUPOS
Ventajas: • Se aprovechan las experiencias de los miembros del grupo. • Permite participar en un proceso activo. *Limitaciones:* • Impráctico con grupos numerosos. • Las personalidades dominantes pueden controlar la discusión. • Demanda tiempo. *Preparación:* • Exige habilidad por parte del maestro para guiar la discusión.	*Ventajas:* • Facilita la participación de la mayor parte de alumnos. • Las personas funcionan mejor en pequeños grupos, que de manera anónima en grupos numerosos. *Limitaciones:* • Difícil de monitorear simultáneamente a los grupos de trabajo. *Preparación:* • Se necesitan instructivos para el trabajo en equipo.

Cuadro 1.4 Ejemplos de actividades complementarias a la clase tradicional	
DRAMATIZACIÓN	TRABAJO DE CAMPO
Ventajas: • Presentación del tópico de una forma dinámica y atractiva. • Brinda la oportunidad para que una persona asuma el rol de otros individuos y pueda apreciar otros puntos de vista. • Permite explorar soluciones alternativas. *Limitaciones:* • Algunos alumnos tienen dificultad para este tipo de participación. • Difícil de aplicar en grupos numerosos. • Requiere tiempo y esfuerzo adicional de profesores y alumnos. *Preparación:* • Requiere del maestro habilidades adicionales a la enseñanza.	*Ventajas:* • Los alumnos entran en contacto con situaciones reales. • Estimula positivamente las relaciones interpersonales. • Ayuda a vincular lo abstracto con lo concreto y pone a prueba los conocimientos adquiridos. • Contribuye a identificar algunas y deficiencias en el aprendizaje. *Limitaciones:* • Sólo se pueden efectuar de manera ocasional. • Implica gastos, pueden existir riesgos de accidentes, requiere negociación. • Representa esfuerzo y tiempo adicionales. *Preparación:* • Se necesita una rigurosa planeación y creación de instrumentos de trabajo.

Cuadro 1.5 Ejemplos de actividades complementarias a la clase tradicional

JUEGOS

Ventajas:

- El juego es una forma importante del aprendizaje natural.
- Los estudiantes necesitan jugar; el juego no debe ser un obstáculo, sino una palanca para impulsar el aprendizaje.
- Las experiencias gratificantes refuerzan la memoria de largo plazo.

Limitaciones:

- Se pueden crear situaciones de desorden y falta de control.
- Puede resultar difícil vincular el juego con aprendizajes específicos.

Preparación:

- Es una tarea complicada para el docente, ya que sus hábitos de esparcimiento difieren de los hábitos de los estudiantes.
- Conviene adaptar o preparar juegos sencillos, que puedan realizarse de manera breve para ilustrar aspectos específicos.

También existen otras técnicas (*McNeese*, 2000) para enriquecer la clase tradicional, como las siguientes:

Reflexionar en parejas y compartir

Consiste en dar un breve espacio de tiempo para que cada alumno pueda reflexionar sobre un tema, a continuación, lo discute con su compañero de a lado y después se comenta en el pleno del grupo.

Mini-informes y/o mini-ensayos

Brindan la oportunidad para que los alumnos sinteticen el tema tratado. Al término de la clase se reserva un poco de tiempo para que los alumnos respondan algunas preguntas, por ejemplo: ¿Qué fue lo más importante que aprendiste el día de hoy? ¿Qué preguntas relevantes siguen sin ser respondidas? Este procedimiento ayuda a que los alumnos reflexionen y reciban una retroalimentación.

Cada estudiante es diferente; aprenden dentro y fuera del salón de clases…

Lluvia de ideas

Es una técnica sencilla que puede involucrar a toda la clase en una discusión productiva y ayuda a aprender a escuchar a los demás.

Características de otros paradigmas del aprendizaje

La respuesta a los retos cada vez más exigentes de la educación ha dado lugar al desarrollo de otros paradigmas o modelos que surgen de la necesidad de lograr un aprendizaje efectivo. Entre esos modelos se puede señalar el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en el Descubrimiento y el Aprendizaje Basado en Problemas. (*Teaching and learning methods and strategies*, 2012). Ninguno de ellos se autodefine como superior a los demás. Se trata de una sana heterodoxia, que se deriva de los avances de las ciencias cognitivas, de las experiencias de un gran número de docentes e instituciones y de las necesidades de un mundo en continua evolución. Por ello, es recomendable ofrecer un menú de estrategias de aprendizaje a los alumnos, quienes tienen además una gran variedad de estilos cognitivos.

Estos paradigmas educativos tienen enfoques comunes, que se aplican desde su propia perspectiva:

- Aprendizaje centrado en el estudiante.
- Motivación.

- Aprendizaje colaborativo.
- Aprendizaje activo.

Estas características son, en general, complementarias entre sí. Todo aprendizaje centrado en el estudiante es activo, aun cuando no todas las formas de aprendizaje activo son centradas en el estudiante. De igual manera, el aprendizaje activo y el aprendizaje centrado en el estudiante conducen a la motivación interior que surge por el propio hecho de aprender, y no como simple resultado de un incentivo externo como es la calificación.

Aprendizaje activo: aprender haciendo

El aprendizaje de largo plazo implica necesariamente la participación activa del alumno y se genera cuando los estudiantes tienen la oportunidad de establecer una relación interactiva con la materia de estudio: generando, más que recibiendo conocimientos.(*Classroom Activities for Active Learning,* 2011.)

Uno de los grandes pedagogos, John Dewey, dirigiéndose a los maestros señaló en 1897: Les corresponde a ustedes conseguir que todos los días existan las condiciones que estimulen y desarrollen las facultades activas de sus alumnos. Cada niño ha de realizar su propio destino tal como se revela a ustedes en los tesoros de las ciencias, el arte y la industria (*Early works of John Dewey*, 1972).

En este escenario, el maestro tiende a convertirse en facilitador más que en transmisor de conocimientos. Diversas investigaciones (*Prince. M, 2004*), muestran que el aprendizaje activo puede ser excepcionalmente efectivo en comparación con la enseñanza tradicional, ya que los alumnos retienen los conocimientos por un periodo más prolongado y, sobre todo, disfrutan adquirir nuevos conocimientos significativos.

Este modelo de aprendizaje se aprecia en circunstancias trascendentales de la vida, como sucede en la infancia y en la madurez. Por ejemplo, al aprender un oficio o una habilidad artística como pintar o tocar un instrumento. Y más aún, forma parte integral de la reproducción social y la transmisión de habilidades: los padres no dan clases de cómo hablar, caminar o jugar; simplemente interactúan con ellos. Sin embargo, si se visitan los salones de clases, parecería que ese atributo no es tan popular como se dice.

Las clases magistrales pueden llegar a ser brillantes y, a pesar de ello, generar una actitud pasiva por parte del alumno. Este "aburrimiento", que puede llegar al grado de somnolencia, se asocia al hecho de que las funciones cognitivas y motoras están pasivas. Esto significa que existe una pobre estimulación sicosensorial, que produce un aplanamiento afectivo. Por el contrario, en el aprendizaje activo el estudiante se involucra física, intelectual y emocionalmente en escenarios diversos.

…el verdadero aprendizaje implica necesariamente la participación activa del alumno…

Aprendizaje centrado en el estudiante

El aprendizaje centrado en el estudiante es un enfoque general, que utiliza una gran variedad de técnicas para conferir a los estudiantes la responsabilidad de su propio aprendizaje. Modifica radicalmente el modelo tradicional de la enseñanza centrado en el maestro. Se trata de un concepto de amplia interpretación; en las instituciones que se aplica se observan diferencias en función del balance entre las metas institucionales y las metas de cada estudiante. En las últimas décadas, la literatura educativa ha mostrado que si el aprendizaje centrado en el estudiante se aplica adecuadamente, se incrementa la motivación para aprender, así como el entusiasmo por ahondar en el asunto en cuestión, trayendo como consecuencia una mayor autonomía en el aprendizaje (*Smithwick*, 2004).

Aunque es deseable, a menudo no coinciden las metas de las instituciones educativas con las expectativas de los estudiantes.

El docente puede decidir en alguna medida su actuación dentro del aula, pero está limitado por la presión del sistema escolar, que exige resultados en un periodo de tiempo predeterminado (Edwards, R. 2001). Por razones prácticas, la institución imparte los mismos conocimientos a todos los estudiantes, como si sus intereses vocacionales y personales fuesen idénticos (*Lineamiento para el Diseño del Currículo Nacional Básico,* 2000). Hay que añadir que las dudas y objeciones contra este enfoque a menudo se originan en los docentes mismos, pues son ellos los que tienen que fomentar la acción protagónica de los alumnos, en sustitución de su propio protagonismo.

Algunos lineamientos básicos para desarrollar un curso centrado en el alumno (*Donnelly, R. Fitzmaurice*, *M.* 2005), pueden ser los siguientes:

…los escenarios para el aprendizaje no tienen límite…

El curso se organiza a partir de la ubicación académica de cada estudiante, independientemente de la ubicación académica del maestro.

Es decir, las diferencias individuales son el punto de partida y forman parte de las ventajas del curso.

Los estudiantes, junto con el maestro, establecen las metas a alcanzar. Por lo que estas últimas, adquieren un carácter colectivo y personal.

Se estimula el respeto y el apoyo hacia los intereses y metas de cada participante.

El profesor no monopoliza la toma de decisiones.

Los cursos están construidos en torno a las iniciativas de los estudiantes.

En la medida de lo posible los estudiantes avanzan a su propio paso y con su propio calendario.

La diversidad y alcance de los temas de los programas curriculares pueden ofrecerse de modo tal que los alumnos descubran aquello que satisface sus intereses y otros que ellos no habían considerado y son igualmente interesantes.

Motivación

Una de las principales quejas que manifiestan los maestros en todas partes es la dificultad para despertar el interés entre los estudiantes. La desmotivación es el fantasma que recorre la educación en el mundo. No hay gran diferencia entre los estudiantes sentados dentro del salón de clases escuchando pasivamente

y un grupo de adultos asistiendo con absoluto desinterés a una reunión poco relevante para ellos. Mientras una persona no tenga claro cómo se relaciona un contenido específico con su propia vida, ese asunto no le habrá de despertar interés. Para los fines de este trabajo se considera la motivación como sinónimo de gratificación y puede clasificarse como extrínseca e intrínseca.

Una de las fuentes de motivación extrínseca más importante es la calificación. En la enseñanza tradicional el periodo del año en que los estudiantes trabajan con mayor ahínco ocurre durante las evaluaciones. Gran parte del sistema educativo tradicional está más orientado a entrenar a los estudiantes a *aprobar* exámenes, que a entrenarlo para aprender a aprender.

…mientras un estudiante no tenga claro cómo un tema se relaciona con su propia vida, el asunto allí tratado difícilmente le habrá de interesar...

Lo que importa es cómo lograr que los contenidos de los planes de estudios correspondan a los intereses de los estudiantes (*O'Sullivan, M.* 2003). Si un estudiante reconoce que ciertos contenidos curriculares le ayudarán a resolver problemas que le atañen, entonces se mantendrá atento. Indudablemente hay porciones del currículum que pueden ser del agrado de los estudiantes, pero asumir que un currículum predeterminado será del total interés de los estudiantes es una utopía; cada individuo tiene diferentes antecedentes, valores y metas.

Hay que reconocer que algunos estudiantes no están dispuestos a seguir las *reglas oficiales* y se preguntan cuál es el valor de esos conocimientos para su vida diaria, llegando a sentirse *frustrados*, cuando descubren que gran parte de lo que están aprendiendo les resulta poco relevante.

La motivación extrínseca debe acompañarse de la gratificación intrínseca. La primera depende de lo que digan y hagan los demás respecto a la actuación

propia; la intrínseca, en cambio, se centra en la tarea misma y la satisfacción que se deriva de realizarla con éxito. Se espera que esta motivación centre a los alumnos en lo placentero que resulta adquirir conocimientos relevantes que les permitan explicar lo que sucede a su alrededor para actuar correctamente en el mundo en el que viven (*Prosser, K. and M. Trigwell*, 2002).

…la motivación intrínseca es un elemento personal que exige ser compartido…

Se considera que hay condiciones que favorecen el desarrollo de la motivación intrínseca, cuando:

Las metas y resultados son significativos para el estudiante.
El aprendizaje es relevante.
El aprendizaje ayuda a obtener logros que resultan de interés.
El aprendizaje ayuda al estudiante a integrarse a sí mismo con el mundo, con los demás y despierta el autoconocimiento.

Karen Schweitzer (2009) ha sintetizado los resultados de diversas investigaciones sobre la teoría motivacional para crear ambientes que sean intrínsecamente estimulantes. En el *cuadro 1.5* se muestran los factores individuales e interpersonales que promueven la motivación intrínseca (*Stephen, M. et al.* 2000). Los primeros se llaman de esa manera porque actúan aun cuando el estudiante trabaje de manera aislada.

Cuadro 1.6. Factores que promueven la motivación intrínseca	
FACTORES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
El Reto	
• Debe ser individualizado y ajustado al nivel del estudiante. • Las actividades de aprendizaje no deben ser muy sencillas, ni extremadamente difíciles. • Desde el inicio se requiere establecer resultados que representen un reto. • Modifique el grado de dificultad conforme aumente el desempeño de los estudiantes. • Incremente el reto estableciendo algunos resultados inciertos.	• Establezca el logro de metas probables, pero inciertas. • Ofrezca retroalimentación durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje. • Vincule las metas con la autoestima del alumno.
Curiosidad	
• La curiosidad sensorial se activa cuando determinados efectos auditivos y visuales atraen la atención. • La curiosidad cognitiva se activa por la nueva información, que entra en conflicto con los conocimientos previos.	• Estimule la curiosidad sensorial haciendo cambios inesperados con estímulos auditivos y visuales. • Haga que el estudiante se cuestione a sí mismo.
Control	
• Certidumbre: los efectos de las actividades de aprendizaje deben ser resultado de la interacción del estudiante. • Elección: un menú de opciones deben permitir al estudiante controlar su camino en la búsqueda de conocimientos. • Poder: las oportunidades de crear o producir resultados estimula la autoestima.	• Clarifique las relaciones causales entre lo que el estudiante aprende y lo que sucede en el mundo real. • Ayude a que el estudiante se convenza a sí mismo que sus esfuerzos tendrán efectos poderosos. • Permita al estudiante que libremente decida qué y cómo va a aprender.
Fantasía	
El aprendiz utiliza imágenes y situaciones no reales para estimular la comprensión.	• Que el aprendizaje se convierta en un juego. • Que los estudiantes imaginen cómo utilizarían los nuevos conocimientos en situaciones reales. • Que las fantasías sean más intrínsecas, que extrínsecas. Que se conviertan en una vivencia interior.

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo ocurre cuando los estudiantes organizados en equipos se ayudan entre sí para aprender. También puede describirse como el proceso en el que cada miembro del grupo aporta su experiencia personal, información, puntos de vista, opiniones y trabajo con el propósito de ayudar a mejorar el aprendizaje de sus compañeros. De manera espontánea muchos docentes se esfuerzan por aplicar este tipo de aprendizaje. Es conveniente familiarizarse con los principios que lo sustentan para optimizar los resultados.

…el aprendizaje colaborativo requiere la retroalimentación mutua del equipo de trabajo; no basta la presencia física…

Los estudiosos de este tema se han concentrado en tratar de responder una pregunta crucial: ¿el aprendizaje colaborativo es más efectivo que el aprendizaje individual? Aunque la mayoría de los estudios han mostrado que el aprendizaje colaborativo es efectivo, algunos estudios han producido resultados contradictorios (*Salomon and Globerson* 1989). Las discrepancias entre estos estudios han favorecido la búsqueda de las condiciones que hacen que el aprendizaje colaborativo sea más efectivo. Diversos estudios experimentales fueron cuidadosamente diseñados en individuos de diferentes edades, culturas y lugares para probar la hipótesis de la efectividad de este método (*Johnson,* 1993). Las evidencias de la efectividad de la enseñanza mutua entre pares son aceptadas como útiles en una amplia variedad de escenarios. *Smith* (1993) resume tres razones por las cuales este método resulta más efectivo que otros:

1. El estudiante que aprende más es aquel que organiza, resume, elabora, explica y defiende sus argumentos frente a los demás.

2. Se desarrolla más aprendizaje en un ambiente de apoyo entre los compañeros, porque los estudiantes se comprometen con más facilidad y por más tiempo, y se favorece la retroalimentación e intercambio de conocimientos.

3. Los estudiantes aprenden más cuando hacen las cosas que les gustan.

Resulta comprensible que cuando un miembro del grupo tiene más conocimientos que los demás, se puede aprender de él. Lo valioso es que los estudiantes más avanzados también se benefician de los menos avanzados en cuanto a la enseñanza escolar. Está bien documentado que, al dar una explicación, el expositor mejora sus conocimientos más que quienes reciben la explicación. Este mecanismo conocido en la literatura cognitiva como efecto de "autoexplicación" se refuerza en el aprendizaje colaborativo. Las condiciones que permiten que el aprendizaje colaborativo sea efectivo pueden agruparse en tres categorías: *a) la composición del grupo de trabajo, b) las características de la tarea,* y *c) el medio de comunicación.*

Una característica de la composición del grupo es su tamaño. Los grupos pequeños funcionan mejor que los grupos numerosos, ya que en estos últimos siempre existe el riesgo de que algunos estudiantes queden excluidos del proceso de aprendizaje (*Ogungbami. B, Ogungbamila A, Agboola G,* 2010). Un requisito para el trabajo en grupo es que se requiere algún grado de maduración cognitiva, emocional y conductual por parte de los participantes para colaborar con efectividad. Por esta razón es difícil lograrlo en niños pequeños.

…los grupos pequeños funcionan mejor que los grupos numerosos en la realización de tareas específicas…

La variable más estudiada ha sido la heterogeneidad del grupo, esto es, las diferencias subjetivas y objetivas de sus miembros. Estas diferencias pueden

ser generales (edad, madurez, desempeño académico, etcétera) o específicas para la tarea encomendada… Las evidencias indican que debe existir una heterogeneidad "óptima", es decir, se requieren diferentes puntos de vista para "disparar la interacción", pero dentro de los límites del interés mutuo.

Si existe una heterogeneidad excesiva en la composición del grupo, el tutor puede modificar algunas condiciones. Por ejemplo, puede cambiar los roles de los individuos que inevitablemente crearán conflicto.

La efectividad de la colaboración varía también según el tipo de tarea. Algunas tareas dificultan la activación de los principios cognitivos, otras, en cambio, la facilitan. Algunas son claras y no dan oportunidad para desacuerdos o malos entendidos. Algunas son sencillas y requieren poca planeación y no despiertan la necesidad de la interacción entre los miembros del grupo. El maestro, por lo tanto, debe utilizar el aprendizaje colaborativo para tareas complejas, que un solo individuo no puede realizar como el desarrollo de un prototipo o una investigación de campo. Gracias al alto grado de desarrollo de las telecomunicaciones, no todo el trabajo de grupo se llevará a cabo presencial y sincrónicamente. Se puede estimular el uso responsable de la tecnología, utilizando textos con imágenes fijas y la plática a distancia para el intercambio de información del grupo.

Los estudiantes deben estar convencidos de que están vinculados con sus compañeros de tal forma que los resultados pertenecen al conjunto, pues cada participante debe tener una función diferente, sin la cual, el resultado final no corresponde al esperado. Si existen metas colectivas e individuales, la evaluación debe resultar del balance entre ambas. Por lo mismo, no todos los miembros del grupo deben recibir la misma calificación, pues se podría promover una interdependencia negativa. En esencia, se pretende que los estudiantes sean calificados en función de su contribución individual al aprendizaje colectivo.

Cada miembro del grupo de trabajo tiene una triple responsabilidad: *a) participar activamente y estar comprometido con el trabajo de grupo, b) compartir equitativamente las cargas de trabajo, y c) ayudar a los otros miembros del grupo a demostrar capacidad y resultados académicos.*

La evaluación del rendimiento personal no sólo se aplica individualmente, sino al grupo en su conjunto. De esa manera, todos saben cuáles son las necesidades académicas de los demás.

La simple conformación de los grupos no significa que automáticamente los estudiantes se adapten. Las condiciones exitosas para el trabajo en equipo se aprenden. La experiencia del proceso grupal incluye el aprendizaje de las habilidades necesarias para ejercer el liderazgo, la toma de decisiones, la confianza mutua, la comunicación y el manejo de conflictos. El grupo necesita evaluar la

efectividad de su trabajo continuamente. ¿En qué ha contribuido cada participante al buen funcionamiento del grupo? ¿Qué puede hacer cada uno para el mejor funcionamiento del grupo en el futuro? Este tipo de preguntas tienen que formularse a lo largo del trabajo.

El aprendizaje colaborativo puede ser excitante para los estudiantes porque los mantiene activos. Ciertamente, esta puede ser la razón por la cual el aprendizaje activo puede ser más efectivo que una clase típica en la cual los estudiantes funcionan como "recipientes vacíos". Otras ventajas de este método son que promueve la socialización, crea una "comunidad de aprendices", ayuda a aminorar la deserción escolar, mejora el ambiente de estudio, estimula las relaciones interpersonales, incrementa la capacidad para el trabajo en pequeños grupos, promueve la creación de una identidad entre los estudiantes y maestros, y crea una red de apoyo que puede llegar a durar toda la vida.

El desarrollo de un proyecto o la solución de un problema son situaciones idóneas para la aplicación de este método, por lo que se requiere:

- Seleccionar cuidadosamente la tarea a realizar o problema a resolver.
- Definir las reglas del *juego (explicitación de la colaboración esperada):* es necesario informar a los estudiantes acerca de los principios básicos del aprendizaje colaborativo y de la importancia de su participación activa y entusiasta, así como de su trabajo a favor del grupo.
- Consensuar inicialmente: como punto de partida cada miembro del grupo propone estrategias para resolver el problema planteado o recomendaciones para cumplir las metas esperadas.
- Responsabilizar: se asignan a cada uno de los miembros del grupo tareas concretas para trabajar en torno al problema (*buscar información, hacer resúmenes, organizar las sesiones, redactar las presentaciones, etcétera).*
- Planificar la ruta crítica: una vez definidas las responsabilidades individuales, se traza un plan de trabajo que podrá ser modificado a lo largo del desarrollo del proyecto, pero con la definición clara de los momentos de entregas parciales y el producto final.

Técnica del rompecabezas

La técnica del *Jigsaw* (por su nombre en inglés), que literalmente significa "Piezas del rompecabezas" se refiere a una técnica de trabajo colaborativo que funciona bajo el principio de aprender un tema de manera similar a la forma como se arma un rompecabezas. Se espera que cada estudiante dentro del grupo domine un subtema específico, que equivale a una pieza del conjunto y,

por lo tanto, se necesita la aportación de los demás compañeros que dominan los otros subtemas. Gracias a la colaboración de todos, cada uno de los participantes dominará el tema completo.

…La técnica del "ligsaw" funciona igual que armar un rompecabezas en equipo…

Esta técnica fue desarrollada por Elliot Aronson (*Aronson et al. 1*978) y está expresamente diseñada para incrementar la participación activa de los alumnos. Se adapta a cualquier disciplina y requiere una preparación mínima por parte del maestro. Los aspectos fundamentales para aplicar esta técnica de aprendizaje colaborativo se enumeran en el *cuadro 1.6*.

Observaciones en este campo han demostrado que esta técnica ayuda a la retención de información, estimula la participación y favorece la capacidad para la socialización (*I. Draskovic, R. Holdrinet, J. Bulte, S. Bolhuis and J. Van Leeuwe 2004, Aronson y Patnoe. 1997 y Aronson,* 2000).

Para aumentar la posibilidad de que cada presentación esté bien fundamentada, cada estudiante analiza individualmente su parte y posteriormente se reúne con sus compañeros de los otros grupos que estudiaron el mismo tema para revisarlo en equipo. Este grupo temporal se llama *grupo de expertos*, ya que se espera que dominen el subtema de estudio. En esta etapa no sólo se resuelven dudas, sino que hay oportunidad de conocer otras opiniones para mejorar la propia. Esta actividad puede ser de gran utilidad para los alumnos que tienen dificultad para comprender, organizar y presentar un tema frente al grupo.

Cuadro 1.7. La técnica del Jigsaw en 10 pasos

1. Organice a los alumnos en grupos de 4 o 5 participantes. Conviene que la composición de los grupos sea heterogénea en cuanto a género, habilidades y conocimientos de los alumnos para enriquecer el intercambio de ideas y experiencias entre ellos.

2. Seleccione de manera rotativa en las diferentes sesiones a un estudiante para que funcione como coordinador de su grupo.

3. Divida el tema de estudio en 4 o 5 subtemas de acuerdo con el número de participantes en los grupos de trabajo.

4. Asigne a cada estudiante de cada uno de los grupos uno de los subtemas de estudio.

5. Dé tiempo suficiente para que los alumnos revisen con tranquilidad su parte. Conviene que al término hagan un diagrama, figura, esquema o resumen del tema.

6. Forme "grupos de expertos", reuniendo a los alumnos de los grupos que tienen el mismo subtema. Conceda tiempo suficiente para que cada grupo de expertos discuta entre sí y ensaye la presentación que habría de hacer frente a los compañeros de su equipo.

7. Reúna nuevamente a los alumnos en sus grupos originales.

8. Ahora cada alumno hace la presentación de su parte a sus compañeros como si fuera un experto en ese subtema. Hay que estimular a los alumnos para que formulen preguntas al expositor de cada tema para clarificar dudas.

9. Observe el trabajo de los grupos; si hay problemas y el líder del grupo no puede mantener el control, entonces se requiere la intervención del docente.

10. Al final de la sesión, aplique una evaluación breve sobre el tema en cuestión ("a libro abierto") orientado al razonamiento y a la aplicación de los conocimientos, no tanto dirigido a la memorización.

Problemas en la aplicación del Jigsaw

Algunos maestros con experiencia en esta técnica designan de manera rotatoria a un alumno para que coordine el trabajo de equipo. Los alumnos descubren fácilmente que la sesión transcurre más armónicamente si las preguntas y los comentarios se hacen hasta después de la presentación. De esa manera se puede evitar que algún estudiante domine la discusión. Es necesario que los alumnos con un desempeño académico insuficiente sean capaces de presentar un informe de calidad, que satisfaga las expectativas de sus compañeros. De lo contrario, no se obtendrá el efecto esperado. Para contender con este pro-

blema se requiere que la reunión de expertos funcione adecuadamente, para que en ese momento los estudiantes menos avanzados se beneficien de los más destacados. La supervisión por parte del maestro de estos grupos de trabajo es indispensable. Si la aplicación de esta técnica funciona correctamente este problema habrá de desaparecer con el consiguiente beneficio para este tipo de alumnos.

Un estudiante destacado que avanza a un ritmo superior al de sus compañeros puede estar en riesgo de perder el interés y ser presa del aburrimiento. Sin embargo, los estudios realizados muestran que los alumnos con alto y menor desempeño muestran menos desinterés con esta técnica que en una clase tradicional. En este escenario, un estudiante destacado tiene frente así el reto de convertirse en un "experto brillante". La experiencia de aprendizaje puede transformarse de una obligación forzada en un reto excitante. La intervención del docente es crucial para sortear este tipo de problemas.

Los expertos señalan que esta técnica tiene un efecto óptimo si se aplica desde la escuela primaria. Cuando se trabaja en el nivel medio superior y sobre todo con alumnos de primer ingreso, es necesario introducir esta técnica paulatinamente para vencer las resistencias que pudieran ocurrir. La experiencia indica que la mayoría de los estudiantes la acepta con agrado, al descubrir los beneficios del aprendizaje colaborativo.

Aprendizaje basado en el descubrimiento

Un antiguo adagio dice: "Dímelo y lo olvidaré; muéstramelo y lo recordaré; involúcrame y lo comprenderé". Esta expresión forma parte de la esencia del Aprendizaje basado en el descubrimiento (ABD). Descubrir implica buscar activamente, involucrarse o comprometerse con el propio aprendizaje, implica el desarrollo de habilidades y actitudes que permitan buscar soluciones a preguntas y asuntos concretos.

El proceso de búsqueda es un mecanismo natural que se aplica desde el nacimiento. Un recién nacido comienza a entender el mundo que le rodea mediante la búsqueda. Observa a su alrededor, toma los objetos, los manipula, los lleva a la boca para identificarlos y voltea la cabeza cuando le hablan. Esta búsqueda sistemática de información a través de los sentidos es lo que le permite desarrollarse.

Contrario a este proceso natural, en el ambiente escolar tradicional se espera que los estudiantes, en lugar de plantear muchas preguntas, escuchen con atención para ser capaces de repetir las respuestas esperadas. En el

mundo actual la memorización de datos no es la habilidad más relevante. Los nuevos conocimientos están en incesante cambio y la información es cada vez más accesible.

A través del proceso de búsqueda, los individuos construyen su comprensión del mundo que les rodea. La búsqueda de conocimientos surge de la necesidad y deseo de aprender. En este contexto búsqueda no significa identificar la respuesta "correcta", sino encontrar soluciones apropiadas a problemas o preguntas relevantes. Los contenidos de las disciplinas son muy importantes, pero como un medio para llegar a un fin, no como un fin en sí mismo (*Alvarado*, 2003).

Nadie es capaz de saberlo todo, pero cada uno puede desarrollar habilidades de búsqueda, que le permitan generar y analizar conocimientos a lo largo de la vida. Los expertos que trabajan en la frontera de lo conocido y lo desconocido, aumentan el capital de conocimientos a través de una búsqueda permanente. Sus cualidades de investigación (*Bloom y White*, 1993 y *Barell*, 1998) son similares a las habilidades necesarias para adquirir nuevos conocimientos por parte de los estudiantes. Los elementos esenciales para el aprendizaje, a través de la búsqueda por parte del experto son:

- La capacidad para identificar relaciones y elementos claves no aparentes para los principiantes.
- Conocimiento profundo del campo, estructurado en forma tal, que sea de mayor utilidad a los demás.
- Organización del conocimiento de manera que es mejor aprovechado y transferible a una amplia variedad de situaciones.
- Mayor facilidad para acceder a los conocimientos adquiridos y adquirir nuevos.

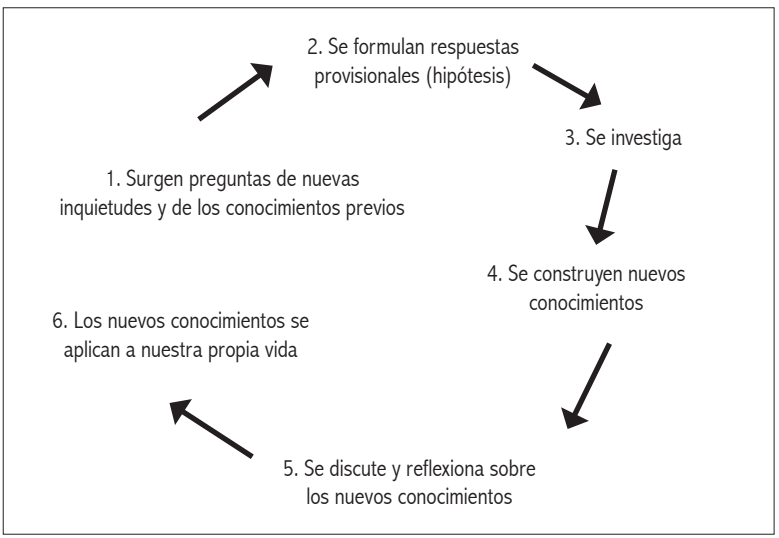
…los estudiantes tienen que llegar a aprender como aprenden los expertos.

El ABD se desarrolla cuando un individuo utiliza sus procesos mentales y habilidades sicomotrices para descubrir el significado de algo relevante. Para lograrlo, el estudiante debe realizar observaciones e inferencias y hacer comparaciones e interpretar los datos (empíricos, experimentales y abstractos) a fin de descubrir lo que antes no sabía. La tarea del maestro consiste en organizar el ambiente de aprendizaje o las condiciones educativas de tal manera que permitan a los estudiantes utilizar sus procesos mentales para descubrir el significado de algo desconocido. Este enfoque consiste fundamentalmente en un proceso activo, construido a partir de preguntas surgidas de los intereses, curiosidad y experiencias de los estudiantes, lo cual genera un proceso intrínsecamente agradable.

El formato general contiene los siguientes elementos:

- Una pregunta o serie de preguntas en torno a un asunto relevante para los participantes.
- Con la ayuda del maestro, los estudiantes proponen estrategias para resolver el problema y recolectar información. Estas actividades pueden integrarse en un protocolo de trabajo.
- Mediante el trabajo individual o en pequeños grupos los estudiantes hacen investigación, manipulan fenómenos, realizan observaciones, coleccionan e interpretan datos y formulan inferencias.
- Al final de la actividad los estudiantes analizan sus datos, exponen sus conclusiones e ideas generales y responden a la pregunta inicial.

Esquema 1.1 Ciclo del aprendizaje basado en el descubrimiento



Si las preguntas formuladas, la investigación y los resultados obtenidos son realmente significativos, el estudiante aplicará esos conocimientos a su propia vida. Este proceso puede sacar a las personas de su propia inercia y moverlas a crear el cambio social o a mover las fronteras del conocimiento. Este mismo proceso nos impulsa a transmitir los saberes, a salir de nosotros mismos hacia los demás, mientras continuamos en el ciclo de aprendizaje. Cuando la búsqueda verdadera es promovida dentro y fuera del salón de clases el estudiante se siente valorado y respetado, y el aprendizaje florece.

El aprendizaje basado en la búsqueda a través de Internet (WebQuest)

En todas partes y en todos los niveles hay un esfuerzo para que los centros educativos estén conectados a la www. Ello significa promover en los alumnos el uso responsable de esta tecnología y la necesidad de incorporarlo dentro de las estrategias pedagógicas, a fin de aprovechar todo el enorme potencial que tiene la información disponible en Internet. Para tal fin, se propone la siguiente metodología:

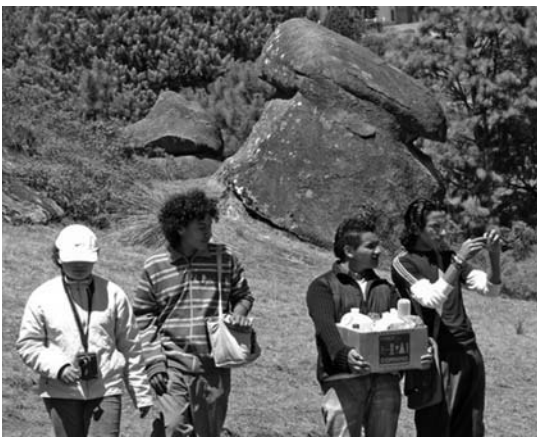
- *La pregunta esencial*. En el presente contexto se entiende por pregunta esencial aquella que exige tomar una decisión o planear una serie de acciones. La pregunta ¿qué es el cáncer?, implica trasladar la información del punto A al punto B, sin la necesidad de integrar esa información en un nuevo conocimiento. Una pregunta de tipo esencial podría ser la siguiente: ¿Qué puedo hacer para evitar llegar a padecer cáncer? Es claro que la formulación de una pregunta de esta manera exige la integración activa de conocimientos y su aplicación a una situación real.
- *Preguntas fundamentales*. Estas preguntas requieren ser formuladas para responder la pregunta esencial. En el ejemplo anterior las preguntas fundamentales que deben ser contestadas son: ¿Qué es el cáncer? ¿Cuáles son las formas de cáncer que uno pude llegar a adquirir? ¿Cuáles son las estrategias más efectivas de prevención? Estas preguntas sirven de guía para efectuar la búsqueda en Internet. La intervención del maestro puede ser crucial para elevar la calidad de las preguntas.
- *Estrategia de búsqueda.* En esta etapa los estudiantes desarrollan una estrategia de búsqueda utilizando palabras claves, que reflejen adecuadamente las preguntas fundamentales. Hasta este punto los estudiantes aún no han utilizado la computadora para buscar información, pero se ha comenzado el intercambio de opiniones, y ello puede generar una búsqueda más efectiva.
- *Localizar la información.* En Internet existen buscadores muy poderosos, que de manera casi instantánea ponen abundante información al alcance de cualquier persona. Esto implica que el maestro, debe tener conocimiento sobre los tipos de buscador y los criterios de búsqueda en cada caso.

- *Filtrar y validar la información.* La evaluación de la calidad de los datos obtenidos es una habilidad indispensable de los estudiantes, para lo cual se sugieren tres pasos:

  1. *Aplicabilidad de la información.* Los estudiantes deben revisar si la información recolectada ayuda a responder las preguntas fundamentales.
  2. *Autoridad de la información*. Debe revisarse si las fuentes de información provienen de expertos reconocidos, instituciones académicas o personas calificadas.
  3. *Confiabilidad de la información*. Es necesario contrastar la información obtenida en diversas fuentes para determinar la confiabilidad de los datos.
     Si los estudiantes están trabajando en equipo conviene que hagan sus búsquedas en diferentes fuentes para que hagan la validación de la calidad del material obtenido.

- *Elaborar un producto que dé respuesta a la pregunta esencial.* Ahora los estudiantes ya disponen de la materia prima para desarrollar un producto original, que no es una copia simple de los datos recabados. El producto debe reflejar aspectos originales como resultado del análisis, síntesis y reflexiones de los alumnos. Es importante que el maestro introduzca al alumno en la elaboración del aparato crítico, a fin de que el alumno reconozca que su conocimiento no se genera a partir de cero, sino fruto de otros equipos de trabajo.

Aprendizaje basado en proyectos



...la especificación de metas explícitas representan una fuerza poderosa para el aprendizaje...

Un proyecto es un conjunto de acciones organizadas para lograr una meta en un periodo determinado. La planeación, ejecución y monitoreo de un proyecto requiere de la organización temporal de un equipo o equipos de trabajo. Desde esta perspectiva, el Aprendizaje basado en proyectos (ABP) puede definirse

como un método de aprendizaje que involucra al estudiante en la adquisición de conocimientos y habilidades a través de un proceso de búsqueda, estructurado alrededor de preguntas reales y complejas, que generan, a su vez, tareas y productos cuidadosamente diseñados (*cuadro 1.9)*.

Las características de este tipo de aprendizaje son:

- Se da oportunidad para que los diferentes estilos de aprendizaje se desarrollen, estimulando el ingenio y la creatividad.
- Es un aprendizaje significativo, pues está orientado al mundo real. Lo que se aprende tiene valor más allá de los exámenes y calificaciones.
- Se conduce en un ambiente libre de confrontaciones estériles. Las equivocaciones y errores, que necesariamente ocurren, se enmiendan mediante la retroalimentación positiva. Se reconoce por parte de todos que hay opciones y caminos diversos.
- Estimula el uso de habilidades de razonamiento de alto nivel, así como la aplicación de conceptos y datos básicos previamente adquiridos.
- Se aprende de manera activa, construyendo y no sólo escuchando pasivamente. En este sentido, los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje y toman decisiones dentro de un marco de trabajo bien estructurado.
- Es multisensorial, ya que utiliza diferentes vías de comunicación: verbal, cinética y emocional.
- La evaluación es congruente con la forma de aprender. Es decir, se basa en el desempeño mostrado a lo largo de la realización del proyecto. La evaluación ocurre de manera continua; no es una actividad final.
- El aprendizaje se lleva a cabo con datos obtenidos en tiempo real.
- El alumno puede llegar a descubrir que el proceso de aprendizaje es tan valioso como el proyecto mismo.
- En este contexto, el aprendizaje avanza por diferentes áreas curriculares. Un proyecto de la vida real es interdisciplinario por naturaleza.
- El maestro tiene la facilidad de convertirse espontáneamente en un facilitador del aprendizaje.
- Existe la oportunidad para la autoevaluación por parte del alumno, para que reflexionen continuamente acerca de sus propios actos.
- El problema o reto no tiene una solución predeterminada.
- Los estudiantes diseñan el plan para llegar a la solución, construyen los instrumentos y llevan a cabo la recolección y manejo de la información.
- En el escenario del desarrollo de un proyecto, los alumnos pueden aplicar sin restricciones sus estilos de aprendizaje. El proyecto se conduce en un ambiente de libertad y creatividad.

. . . en el desarrollo de un proyecto el aprendizaje se contextualiza con el mundo real...

Cuadro 1.9 Estilos de aprendizaje	
Aprendizaje espacial/visual	Aprendizaje orientado al lenguaje
Le agrada visualizar las cosas; aprende a través de imágenes y dibujos, diagramas, esquemas, mapas, figuras y modelos. Se pueden utilizar escenas intercaladas en el texto, diseños de la computadora, etcétera.	Verbaliza los conceptos; hace bromas. Puede ser un buen lector y preferir el lenguaje hablado. Puede motivarlo el hacer presentaciones orales.
Aprendizaje cinético	Aprendizaje lógico
Procesa el aprendizaje a través de las sensaciones; activo, no le agrada permanecer sentado por largo tiempo. Se comunica con lenguaje corporal y ademanes. Muestra en lugar de hablar. Necesita tocar y sentir las cosas. Le agradan las actividades de campo, recolectar datos, interactuar con los demás.	Razona conceptualmente, le agrada explorar interrelaciones entre los fenómenos e investigar cómo funcionan las cosas. Formula preguntas y hace abstracciones del pensamiento lógico. Estos estudiantes pueden motivarse realizando experimentos, analizando resultados.

En un proyecto de calidad se reconoce la capacidad inherente de los estudiantes para aprender, realizar tareas relevantes y la necesidad de ser tomados en cuenta seriamente, al ser ubicados como centro en el proceso de aprendizaje.

- Los estudiantes se concentran en los principios y conceptos básicos. El proyecto es un componente central y no periférico del currículo.
- Se destacan aspectos y preguntas de interés, que conducen a los alumnos a una exploración profunda de tópicos relevantes.
- Exigen el uso de herramientas y habilidades esenciales para el aprendizaje incluyendo la tecnología, el autocontrol y la administración del proyecto.
- Implica múltiples productos que permiten la retroalimentación frecuente y ofrece la oportunidad para aprender a partir de la experiencia.
- Utiliza la evaluación basada en el desempeño, que implica retos rigurosos y una amplia variedad de habilidades y conocimientos.
- Estimula la colaboración efectiva a través de las acciones realizadas en equipos de trabajo.

Además de incentivar la excelencia académica y cumplir las metas educativas tradicionales, el aprendizaje a través de proyectos tiene otros beneficios relevantes para los estudiantes de hoy en día, como son:

- Ayuda a superar la dicotomía conocer-hacer, permitiendo que los alumnos "conozcan y actúen".
- Fomenta los hábitos intelectuales y conductas asociadas con el aprendizaje a lo largo de la vida: responsabilidad social y éxito profesional.
- Apoya en la integración de las disciplinas curriculares al ámbito académico y a los problemas sociales.
- Crea una comunicación positiva y relaciones de colaboración entre estudiantes con intereses diversos.
- Motiva, en la mayoría de los casos, a estudiantes indiferentes.

De igual manera que con cualquier método de enseñanza, el ABP puede utilizarse de manera efectiva o inefectiva. En su expresión óptima puede ayudar a desarrollar estudiantes de alto rendimiento y a crear una comunidad de aprendizaje concentrada en la realización de logros, autocontrol y contribución a la sociedad; permite enfocarse en las ideas centrales y en los asuntos más relevantes; crear actividades motivadoras y retos significativos, apoyando el aprendizaje autodirigido.

Las etapas del ABP

- Definición de pregunta clave.
- Plan de trabajo-calendario.
- Seguimiento-monitoreo.
- Evaluación.

Pregunta clave. La pregunta que se pretende responder a través del proyecto debe atrapar a los estudiantes. La pregunta es de mayores dimensiones que la tarea que se va a emprender. Corresponde a un problema o situación a la que uno se enfrenta advirtiendo que hay varias soluciones posibles. Se trata de enfrentar un problema relevante que exige una investigación seria. Los alumnos tienen que llegar a descubrir que, al intentar encontrar una respuesta a la pregunta, están provocando un impacto positivo sobre el problema.

Programa de trabajo. Una vez acordada la pregunta clave, los estudiantes tienen que desarrollar un plan de trabajo (actividades, responsabilidades individuales y colectivas, tareas, sesiones de trabajo, etcétera).

Se requiere establecer un calendario de actividades para llevar a cabo los diversos componentes del proyecto. Aunque es necesario ser flexibles, debe actuarse con rigor para cumplir con los tiempos establecidos.

Conforme crece el número de ideas y de actividades que deben realizarse, los estudiantes necesitan mantenerse organizados y concentrar la atención en el problema, evitando confundirse por los múltiples componentes del proyecto.

El manejo del tiempo es una competencia profesional y un requisito en la vida de cualquier individuo. La realización del proyecto puede ser una buena ocasión para contribuir al desarrollo de estas habilidades. Cuando parezca que el grupo se dirige en una dirección inadecuada, hay que pedir una explicación a los alumnos, quienes seguramente tendrán la suficiente capacidad para encontrar una mejor opción.

Seguimiento y monitoreo del avance. Para evaluar el proceso es necesario elaborar guías o listas de cotejo para los equipos y para el proyecto. Las guías para la evaluación de los equipos se refieren a las expectativas sobre cada miembro de los equipos. ¿Cómo es la participación de los estudiantes? ¿Qué tan comprometidos están con el proyecto? En cambio, las guías para la evaluación del proyecto responden a preguntas como las siguientes: ¿Qué se requiere para completar el proyecto? ¿Cuál es el producto final?

Evaluación de la experiencia. Habitualmente se concede poco tiempo a la reflexión, aunque esta actividad es un elemento crucial del aprendizaje. ¿Cómo podemos esperar que los estudiantes integren el aprendizaje, si no tienen tiempo para la reflexión? Hay que estimular la reflexión individual y colectiva. En el anexo 1 se presentan propuestas de formatos para la planeación, seguimiento y evaluación del proyecto.

Bibliografía

1. *Active Learning Strategies*. National Training Partnership. (2003). Consultado en mayo 2005 en *http://www2.edc.org/ NTP/trainingdesignactivelear_ ningstrategies.htm*

2. Alvarado, A. (2003). *Inquiry based learning. Using everyday objects*. New York: Corwin Press.

3. Aronson, E., Blaney, N., Stephen, C., Sikes, J., & Snapp, M. (1978). *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company.

4. Aronson, E., & Patnoe, S. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom* (2nd Ed.). New York: Addison Wesley Longman.

5. Aronson, E. (2000). *Nobody left to hate: Teaching compassion after* Columbine. New York: W. H. Freeman.

6. Barrel, J. (1998). *PBL: an inquiry approach*. Arlington Heights, Ill.: Skylight Training and Publishing, Inc.,

7. Bloom, L.Z. and y White, E- (1998). Eds. *Inquiry a cross-curricular reader.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall,

8. Charles, C. Bonwell, and James, A. (2011) A*ctive Learning: Creating Excitement in the Classroom.* Center for Research on Learning and Teaching. University of Michigan. Consultado en mayo de 2012 en http://www.ntlf.com/html/lib/bib/91-9dig.htm)

9. Classroom Activities for Active Learning, 2011. Consultado en mayo 2012. http://cfe.unc.edu/pdfs/FYC2.pdf

10. Díaz-Barriga, F. Hernández R, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.

11. Donnelly, R. Fitzmaurice, M. (2005). Designing Modules for Learning. In S. Moore, G. O'Neill, and B. McMullin (Eds.), Emerging Issues in theP-ractice of University Learning and Teaching. Dublin: AISHE.

12. Draskovic, I. Holdrinet, R. Bulte, J. Bolhuis S. and Van Leeuwe J. (2004). Modeling smallgroup learning. Instructional science. 447-473.

13. *Early works of John Dewey*. Carbondale, Southern Illinois Universiry Press, 1972, Vol. 5, pág. 291.

14. Edwards, R. (2001). *Meeting individual learner needs: power, subject, subjection.In* C. Paechter, M. Preedy, D. Scott, and J. Soler (Eds.), Knowledge, Power and Learning. London: SAGE.

15. Griffin, E. (2006). A First Look at Communication Theory. (6 Ed.) New York: McGraw-Hill.

16. Herrero. J. C, Manual de teoría de la información y de la comunicación. (2009). Editor: Universitas, 492 p.

17. Hofwolt, C. Altman, J. *Some thoughts on Discovery Learning.* Consultado el 10 de diciembre del 2006. Consultado en www.hood-consulting.com/amazing/discovery/disco-very.ht

18. Johnson, D. Johnson, R. (1981). Effects of cooperative and individualistic Learning experiences on interethnic interaction. *J. Educ. Psych.*; 73: 454-459.

19. Johnson, D. Johnson, R. (1989). *Cooperation and Competition: Theory and Research*. Edina MN: Interaction Books.

20. Johnson, D. Johnson, R. Stanne, M. Garibaldi, A. (1990). The impact of leader and member group processing on achievement in cooperative groups. *J Soc Psycho*; 130:507-516.

21. Johnson, D. Johnson, R. Smith, K. (1991). *Active learning: cooperation in the College Classroom*. Edina MN: Interaction Books.

22. Johnson, D. Johnson, R. (1993). Cooperative learning: where we have been, where we are going. Cooperative Learning and College *Teaching*. Vol. 3, No. 2, Winter.

23. Johnson, D. Skon, L. Johnson, R. (1980). ED Effects of cooperative, competitive, and individualistic conditions on children´s problem-solving performance. *Amer Ed Res. J.*; 17:83-94

24. Karen Schweitzer (2009). 20 Online Tools to Make Learning Fun. Consultado en diciembre de 2011.http://onceateacher.wordpress.com/2009/08/17/20-online-tools-to-make-learning-fun/

25. Lineamiento para el Diseño del. Currículo Nacional Básico. Comayaguela, M.D.C. Departamento de *Diseño Curricular*. Octubre del 2000. Consultado febrero 2012 lanic.utexas.edu/project/laoap/cif/cif000022.pdf

26. McNeese M.D. (2000) Sociocognitiva factors in the acquisition and transfer of knowledge. Cognition, Techonology and Work. 2:164-177.

27. Ogungbami. B, Ogungbamila A, Agboola G. (2010). Effects of Team Size and Work Team Perception on Workplace Commitment: Evidence From 23 Production Teams. Small Group Research December. 41: 725-745.

28. O'Sullivan, M. (2003). The reconceptualization of learner center approaches: A Namibian case study. *International Journal of Educational Development*. In Press.

29. Prince, M. "Does Active Learning Work? A Review of the Research." J. Engr. Education, 93(3), 223-231 (2004).

30. Prosser, K. and M. Trigwell (2002). Experiences of teaching in Higher Education. *In Understanding Learning and Teaching: The Experience of Higher Education*. Buckingham: SRHE and Open University Press.

31. Salomon, G. Globerson, T. (1989). When teams do not function the way they ought to. *International Journal of Educational Research*. 1989; 13:89-100.

32. Smith, K. (1993). Cooperative learning and problem solving. Cooperative Learning and College *Teaching*. Vol. 3, No. 2 Winter.

33. Smith, R. O'shea, T. O'malley, C. Scanlon, E. Taylor, J. (1989). *Preliminary experiments with a distributed, multimedia problem solving environment*. CITE Report 86. Institute of Educational Technology, Open University, Milton Keynes MK76AA, UK.

34. Smithwick, M. (2004). *Student-Centered Learning,* en Education-World.com

35. Stephen, M. Alessi, and Stanley, R. Trollip. (2000). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (3rd ed) by Prentice Hall.

36. T*eaching and learning methods and strategies.* Consultado el 15 de enero de 2011 en http://www.u.arizona.edu/ic/edtech/ strategy.htm

37. The Bok blog. Less lecturing more learning. 2012. Consultado en junio de 2012. http://blog.bokcenter.harvard.edu/2012/02/26/less-lecturing-more-learning/

38. The National Teaching & Learning Forum. (2002). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Consultado en mayo 2005 en http://www.ntlf.com/html/lib/bib/91-9dig.htm

Anexo: Formatos para la aplicación del Aprendizaje basado en proyectos

Sugerencia de formatos para la aplicación del Aprendizaje basado en proyectos

A) Planeación del proyecto

Fecha de inicio:	
Fecha de término:	
Título del proyecto:	

NOTA: se inicia el proyecto tomando como referencia la meta final

Presente de manera resumida el tema central o las ideas fundamentales de este proyecto.
Indique los contenidos temáticos que el alumno aprenderá o aplicará en este proyecto.
Identifique las habilidades principales que el alumno aplicará en este proyecto y que habrán de ser evaluadas.

B) Formulación de la pregunta clave

Redacte la pregunta clave o bien define el problema central. Esta descripción debe servir de guía para que los alumnos concentren sus esfuerzos de investigación.

NOTA: Se debe proponer un problema relevante o una pregunta significativa capaz de despertar el interés de los estudiantes

C) Planeación de la evaluación

Etapa 1: Define los productos del proyecto:
Fase inicial del proyecto: Durante el proyecto: Al final del proyecto:
Etapa 2: Establece los criterios para definir el desempeño como "excelente" para cada uno de los productos esperados:
Producto 1: Criterios:
Producto 2: Criterios:

NOTA: Los productos y criterios para su evaluación deben ser congruentes con el aprendizaje esperado y con las metas del proyecto.

D) Guía de evaluación

En el Informe Final del Proyecto se especifican los criterios para calificar los "productos" como "excelentes". A partir de allí se puede hacer una graduación para calificar niveles inferiores de desempeño. La participación de los alumnos en la definición de estos criterios ayuda a lograr un compromiso de su parte.

Etapa 1: Define los productos del proyecto:
Fase inicial del proyecto: Durante el proyecto: Al final del proyecto:
Etapa 2: Establece los criterios para definir el desempeño como "excelente" para cada uno de los productos esperados:
Producto 1: Criterios: Producto 2: Criterios:

Excelente (10)	Bien (9)	Regular (8)	Deficiente (7)
Trabajo en equipo	El trabajo colaborativo es evidente. La participación de los miembros del equipo se refleja por la diversidad de aportaciones.	La participación de los miembros es regular.	La participación es mínima.
Contenido del informe.	Adecuada organización de las secciones. Los resultados son presentados con claridad y su interpretación es muy reflexiva.		

E) Plan general del proyecto

Examine uno de los principales productos del proyecto y analice las actividades necesarias para generar un producto de alta calidad.

1. ¿Qué necesitan los estudiantes saber y qué necesitan hacer para completar las tareas encomendadas de manera exitosa?
2. ¿Cómo y cuándo tienen la oportunidad de aprender o reforzar los conocimientos y habilidades necesarias?

Producto 1:

Conocimientos y habilidades necesarios	Aprendidos antes del proyecto	Aprendidos durante el proyecto
1.		
2.		
3.		
4. etcétera		

NOTA: Los productos y actividades deben permitir a los estudiantes demostrar lo aprendido.

ACTIVIDADES

Haz un diagrama general del proyecto señalando actividades, recursos, calendario y metas intermedias.
Efectúa una revisión general del proyecto.
¿Qué dificultades o problemas pueden originarse en el proyecto?

CAPÍTULO 2

Características del Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El nacimiento del ABP

Aunque el Aprendizaje basado en problemas (ABP) ocurre de manera espontánea en la vida diaria (lo cual explica por qué cuando uno inicia su aplicación formal se presenta el fenómeno de *déjàvu*), no fue sino hasta finales de la década de los 60 cuando se llevó a cabo su inserción formal, como método de instrucción, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster en Canadá (*Barrows y Tamblyn,* 1980). Poco después, otras escuelas de medicina como Limburg en Maastricht, Holanda, Nuevo México en EUA y New Castle en Australia, desarrollaron programas de estudios a través del ABP, que lograron notable prestigio a nivel internacional. Hoy en día, los planes de estudio de un gran número de escuelas de medicina en muchas partes del mundo están estructurados de conformidad con el ABP. Pero el uso de esta estrategia educativa no se limita a las escuelas de medicina, pues actualmente es utilizada en numerosas carreras profesionales, en educación media superior, así como en otros niveles escolares. (*Chair. Problem Based Learning* 2008.)

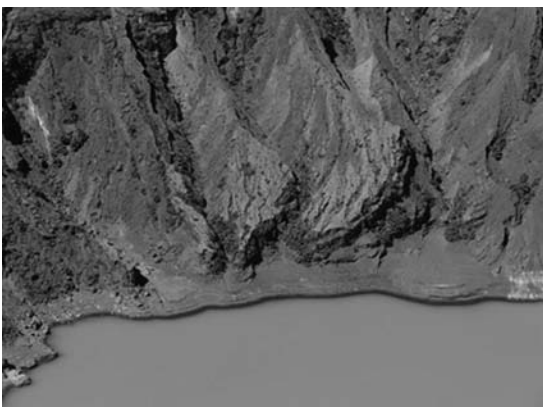
…Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de McMaster, Canadá, cuna del ABP....

Uno de los planteamientos originales de Howard Barrows, (1980), creador del ABP, fue tratar de evitar la dicotomía entre la "forma de aprender durante los estudios y la forma de trabajar a lo largo de la vida profesional". La apreciación general de los estudiantes es que el "verdadero" aprendizaje ocurre cuando se enfrentan a los problemas en el ambiente real del trabajo, después de terminar la carrera. Para tratar de subsanar esta dicotomía H. Barrows (1994) realizó observaciones sistemáticas de cómo procede el médico cuando atiende a un paciente. El paciente representa un problema que exige

la aplicación del método clínico, que, a su vez, es una modalidad del método científico. La aplicación de este procedimiento a la forma de enseñar se le denominó ABP. Esta característica del origen del ABP le ha permitido tener una base teórica implícita.

El planteamiento de los creadores del ABP de lograr el aprendizaje a través del razonamiento de alto nivel, tiene originalidad puesto que esta metodología no nació como resultado de una teoría pedagógica o de una corriente del aprendizaje, sino como una propuesta educativa de carácter empírico, para resolver problemas sustantivos de la educación profesional como la falta de motivación, el aprendizaje superficial y la desvinculación entre la enseñanza escolar y la vida cotidiana.

Cualquier persona desearía tener más soluciones que problemas. No obstante, los segundos son inevitables. Todos tenemos problemas; más aún, los problemas no son exclusivos de los seres humanos. Si hacemos extensivo este razonamiento a la naturaleza, es posible afirmar que la evolución es el resultado del aprendizaje de las especies para enfrentar nuevas condiciones de vida. Este aprendizaje suele denominarse "adaptación" y en la naturaleza viviente está compendiado en los códigos genéticos. El aprendizaje del hombre a través del tiempo está registrado en la historia.



...desde una perspectiva es posible considerar que la evolución es el resultado del aprendizaje de las especies para enfrentar nuevas condiciones de vida...

La solución de los problemas no llega espontáneamente. Las soluciones deben ser construidas. Ahora bien, para que un problema pueda ser resuelto primero debe ser comprendido. ¿Es posible resolver un problema que no se entiende? Aunque no se descarta esta posibilidad, hacerlo rutinariamente es el camino al fracaso. Paradójicamente, el problema mismo da las pistas para

su solución. El problema desencadena la motivación suficiente para activar el aprendizaje necesario para llegar a encontrar la respuesta. ¿Por qué, bajo ciertas condiciones, el aprendizaje se desarrolla de manera efectiva y bajo otras condiciones no? Veamos uno de los casos más extraordinarios.

¿Cómo aprendemos a hablar? Cuando uno nace, la única forma de comunicación disponible es el llanto y la expresión corporal. ¿Por qué aprender a hablar si el llanto y la expresión corporal permiten sobrevivir? Los niños, en su primera infancia, además de sobrevivir, tienen otras necesidades, que requieren comunicar a quienes les rodean.

A través de su experiencia, los niños descubren que los individuos se comunican a través de "sonidos". Increíblemente los niños logran comprender por sí mismos el significado de esos sonidos, hasta organizarlos en un sistema extremadamente complejo denominado "lenguaje". Sin proponérselo, los padres y familiares del recién nacido se convierten en maestros, lo cual no significa que den clase al recién nacido, sino que comparten sus experiencias y habilidades.

¿Qué ocurre cuando se estudia un idioma en la vida adulta? Si ocurre en un ambiente artificial, es decir, sólo tomando clases, el aprendizaje es lento, con el riesgo de que difícilmente se llegue a dominar el nuevo idioma. Si, por el contrario, ocurre en un ambiente natural (*por ejemplo, cuando se emigra a otro país)*, entonces se aprende el idioma más rápida y efectivamente. Ello es así, pues el aprendizaje es multisensorial y satisface una necesidad real en la persona.

El paradigma del ABP

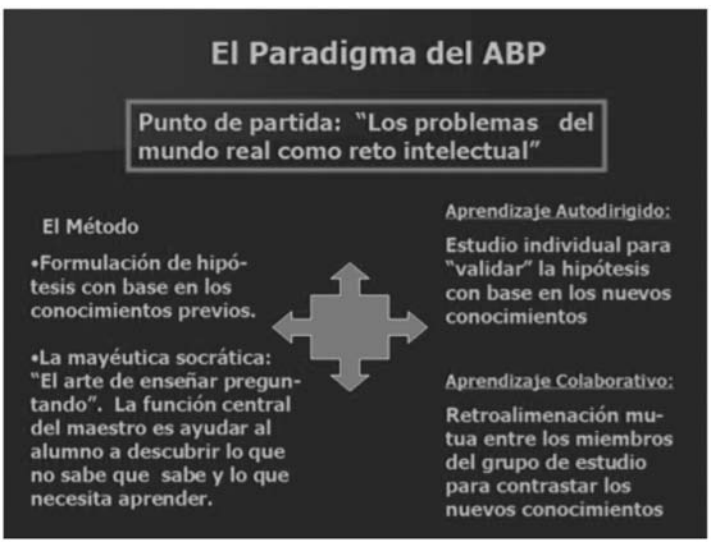
Los paradigmas del aprendizaje antes señalados comparten características comunes. ¿Entonces qué es lo que distingue al ABP?

El aspecto central del ABP consiste en colocar a los estudiantes frente a un reto, que es un problema no conocido y, a partir de allí desarrollar nuevos conocimientos a través de una estrategia inquisitiva de tipo socrático (figura 2.1). Es decir, se parte de una pregunta acerca de algo que se desconoce para avanzar hacia la búsqueda de nuevos conocimientos. La paradoja de que lo desconocido sea el punto de partida para adquirir nuevos conocimientos, puede resultar difícil de aceptar para algunos docentes. Sin embargo, si reflexionamos, encontramos que así es como avanza la ciencia. Los expertos que se encuentran en los límites de la ciencia no tienen maestros, tienen método y colegas que avanzan por el mismo camino.

¿Por qué bajo ciertas condiciones el aprendizaje se desarrolla de manera efectiva y bajo otras condiciones no?...

En el aprendizaje tradicional, el punto de partida es proporcionar información y trasmitir "conocimientos" a los estudiantes, los que posteriormente se aplican a diversos contextos. En el ABP el estudiante se ve "obligado", de manera espontánea y sin presión externa, a formular una respuesta hipotética de acuerdo con sus conocimientos previos. Es función del tutor, maestro o docente aplicar el método socrático de formular preguntas lógicamente concatenadas para afinar la hipótesis y, de allí, partir hacia la búsqueda de nuevos conocimientos.

Cuadro 2.1 El paradigma del ABP



Características esenciales del ABP

Centrado en el estudiante

Una de las principales características del ABP es que está centrado en el estudiante, lo cual significa que los contenidos y temas deben ser del interés de los alumnos y que las metas del aprendizaje, al menos parcialmente, también son determinadas por ellos. Esto no implica la ausencia del cuerpo docente y de la institución para fijar los objetivos de aprendizaje, sino que dentro de ese contexto debe ser explícita la responsabilidad de los estudiantes por su propio aprendizaje (*Woods*, 1994).

…en el proceso de búsqueda, los propios estudiantes descubren que tienen habilidades anteriormente no identificadas....

La crítica habitual se refiere a que los alumnos, en su calidad de principiantes e inexpertos, no saben qué es lo importante, pues desconocen la materia bajo estudio. Por tal motivo, los estudiantes participan parcialmente en la elaboración de los objetivos del curso.

Aprendizaje activo

El ABP sólo prospera si el estudiante avanza y coincide con la idea de "aprender haciendo". Para ello, el trabajo en grupos o individual, mantiene en constante actividad al alumno.

El aprendizaje activo significa que mediante un proceso cognitivo, sicomotor y una poderosa carga afectiva, el estudiante construye su propio aprendizaje.

Aprendizaje colaborativo

El ABP no sólo es activo, sino fundamentalmente interactivo, es decir, el estudiante es participe del proceso, intercambiando conocimientos y adquiriendo habilidades. Esta es la connotación del concepto "colaborativo" en el ABP. La organización en pequeños grupos tiene como propósito facilitar la participación de "todos" los alumnos.

Conforme aumenta el tamaño del grupo, aumenta la dificultad de la participación y, por lo tanto, se reduce la interacción y la retroalimentación entre los estudiantes. Como éstos rápidamente aprenden las reglas del ABP, algunas otras escuelas preparan a los estudiantes a funcionar como tutores. Aunque al principio no parece una alternativa recomendable, este procedimiento puede llegar a tener muy buenos resultados si se da el entrenamiento adecuado, se supervisa y se evalúa al alumno-tutor. Por lo anterior, queda claro que los estudiantes no pueden ausentarse de las sesiones tutoriales, porque se privan de la retroalimentación del grupo y dejan de ofrecer su aportación. Este aspecto también es formativo.

. . .el estudiante se mantiene activo en el trabajo en grupo, intercambiando conocimientos...

Grupo vs Equipo

Desde el comienzo de este trabajo, hemos utilizado el término "pequeños grupos", pero en realidad el término adecuado debiera ser "equipo"(cuadro 2.2). Queremos hacer énfasis no en las diferencias semánticas, sino en las connotaciones conceptuales. Los estudiantes son organizados en grupos para asistir a

escuchar las clases; en el ABP los estudiantes son organizados en "pequeños grupos"(equipos) para lograr metas comunes (*Woods, 1994*). Entre más variedad tenga el equipo, en cuanto a antecedentes académicos, experiencias y estilo de procesamiento de la información, los resultados podrán ser más ricos y provechosos.

Razonamiento crítico

En el ABP el aspecto fundamental es el razonamiento; la memorización viene por añadidura. Esto significa que este paradigma está más orientado al "proceso que al producto", es decir, más al razonamiento que a la retención de datos. El razonamiento "crítico" es una frase muy socorrida, pero poco definida. Para fines prácticos, la usamos en correspondencia al tercer nivel cognitivo de la taxonomía de Bloom (1956), de la cual hablaremos más adelante.

Cuadro 2.2 Diferencias entre un grupo y un equipo

Grupo	Equipo
• Cada individuo tiene su propia agenda y trata de obtener sus propios beneficios independientemente del grupo.	• Cada individuo acepta las metas del equipo y está de acuerdo en compartir sus propias metas con los demás.
• No existe una función definida para los miembros del grupo.	• Cada miembro tiene una función bien definida; sabe qué espera el grupo de él y viceversa.
• Las decisiones se toman por votación, generalmente por parte de los miembros más dominantes.	• Las decisiones se toman por consenso; se acepta lo que es mejor para el equipo.
• Si ocurren conflictos, no hay un método claro para sus soluciones.	• Los conflictos deben ser resueltos de común acuerdo buscando el beneficio del grupo y del individuo.
• Si un alumno no participa o no asiste, ¿quién lo nota?	• Es muy importante que nadie falte, porque todos hacen falta.
• Todos tratan de llegar a un acuerdo según la norma de la sana medianía (*aurea mediocritas*). La descoordinación puede llegar a causar que 2 + 2 = 3.	• El equipo es más que una suma de individuos, se produce sinergismo: 2 + 2 = 8.
• La actitud habitual: "Yo primero, yo después".	• La actitud predominante: "nosotros".

El problema

En el ABP el problema es el motor que mueve a los estudiantes a la búsqueda de nuevos conocimientos. Por lo tanto, un factor crucial para el éxito del ABP es el problema mismo. El análisis del problema genera la motivación y la gratificación intrínseca que caracteriza a los grandes aprendices. Se puede afirmar que un experto es ante todo un buen aprendiz.

Desde la perspectiva del ABP, el problema tiene un significado amplio, de ninguna manera restringido al concepto de "algo" descompuesto o que no funciona adecuadamente. El problema es un reto en la vida: "Un fenómeno sin explicación es un problema; una mejor manera de hacer las cosas es un problema; una forma nueva para diseñar o construir algo es un problema; la necesidad de crear una obra artística también puede ser un problema" (*Gallow,* 2004).

Profesores y estudiantes que han utilizado este enfoque, coinciden en una serie de características en la formulación de un buen problema (*History of Problem Based Learning,*1998) (*Rangachari, PK* 2007), a saber:

1. Es efectivo aquel que despierta el interés de los estudiantes y los induce a buscar una comprensión más profunda de los conceptos discutidos. Debe corresponder al mundo real, de modo que el estudiante descubra la importancia de comprenderlo y solucionarlo. Fingir problemas reales, presentando situaciones artificiales está fuera del ámbito del ABP.

2. Se presentan típicamente como narraciones no resueltas del mundo, y en relación con el campo de estudios correspondiente.

3. Persigue que los estudiantes se vean en la necesidad de tomar decisiones y hacer juicios con base en hechos, en información antes no conocida y en el razonamiento de ella.

4. Se requiere la cooperación de todos los miembros del equipo para trabajar sobre un problema. La extensión y complejidad del mismo debe ser congruente con el nivel de conocimientos previos de los estudiantes. Un problema tipo ABP no puede ser resuelto satisfactoriamente de manera aislada.

5. Concluye como una pregunta abierta; no hay respuestas correctas o incorrectas. Lo que hay son posibles soluciones razonables basadas en la aplicación de los nuevos conocimientos adquiridos.

6. Se refiere a temas controversiales que requieren opiniones diversas.

Niveles cognitivos

Bloom (1956) desarrolló una taxonomía de los niveles cognitivos con el propósito de que los educadores pudieran fijar objetivos de aprendizaje según niveles de complejidad. Después de casi 50 años, estos niveles cognitivos continúan siendo útiles y el debate que persiste se refiere a cuál de los dos últimos niveles es superior. En el ABP se pretende que los problemas formulados correspondan al tercer nivel cognitivo de Bloom (cuadro 2.3).

Cuadro 2.3 Niveles cognitivos

Niveles Cognitivos	Actividades de aprendizaje
1. Conocimiento	Memorización de hechos, datos, conceptos, definiciones.
2. Comprensión	Explicación/interpretación del significado de nueva información.
Aplicación	Utilización de un concepto o principio para resolver tareas.
3. Procesos mentales superiores:	Separación de una hipótesis, ensayo o idea en sus partes para identificar interrelaciones y jerarquía de ideas.
Análisis	Producción de juicios o conocimientos nuevos a partir de sus componentes.
Síntesis evaluación	Formulación de juicios sobre el valor de las ideas, soluciones y métodos, incluye la comparación de varios métodos de solución.

Un problema perteneciente al *nivel 1* se puede encontrar normalmente al final del capítulo de un libro de texto y viene acompañado de ejercicios o preguntas para revisar los contenidos presentados previamente y evalúa fundamentalmente la memoria reciente. Los exámenes de opción múltiple se ubican en este nivel cognitivo.

Un problema del *nivel 2* es similar al anterior, pero está contextualizado, añade más motivación y demanda al estudiante algo más que la memorización. Puede, inclusive, existir la necesidad de toma de decisiones a nivel de comprensión y aplicación.

Un problema en el *nivel 3*, que requiere análisis, síntesis y evaluación, es un buen problema para el ABP. A este nivel se requiere un problema de la vida real, que hace que el estudiante se involucre en él. La información necesaria no está completa en el problema. Los estudiantes se ven obligados a investigar, descubrir nuevos materiales de estudio, hacer juicios y tomar decisiones con base en la información. El problema puede tener más de una respuesta aceptable en función de las premisas de los estudiantes. A continuación se presenta un ejemplo de problema que puede servir para estudiantes de Biología del bachillerato, indicando los temas que pueden ser cubiertos a través de su estudio

Lineamientos para la elaboración de problemas

El diseñar una actividad ABP requiere una planeación profunda de los contenidos que se pretende que aprendan los estudiantes, se requiere una visión clara y completa del panorama para establecer el qué, el cómo y el para qué de la metodología en nuestra materia. La planeación deberá de estar de acuerdo con las intenciones educativas y los objetivos de cada materia dentro del plan de estudios. Este punto de partida, unido a los resultados que se pretende lograr con el proceso, serán las coordenadas que guiarán el desarrollo crítico y creativo del ABP.

Se sugiere que la planeación se haga en grupo, ya que la aportación de los profesores no sólo facilitará la tarea, sino que enriquecerá significativamente el resultado. La planeación y el diseño con grupos de profesores es una forma de experimentar el material y una forma muy conveniente de evaluarlo. Una vez determinado el tema de aprendizaje, una de las primeras preguntas del profesor es: ¿qué plantea el programa que se aprenda? En esta pregunta quedan implícitas las actividades y las estrategias necesarias para llegar a la solución, pero también involucra actividades de evaluación que aseguren que se han logrado los aprendizajes significativos (*Wood,* 2012).

En ABP el punto de partida para el aprendizaje se lleva a cabo al plantear a los alumnos un escenario que puede presentarse bajo diversas formas, desde un texto, mapa, imagen o archivo sonoro, es así que el problema consiste en una situación que va aponer en acción mental al alumno (*Berbaum,* 2000). El diseño del escenario o caso representa el motor de todo el proceso, el punto de partida, el detonante de donde debe de surgir el interés por la investigación, por la búsqueda de las soluciones y, por consiguiente, deberán tomarse en cuenta las intenciones y objetivos de la metodología ABP que busca orientar al alumno hacia la construcción del conocimiento.

Como conclusión de la comparación de los criterios anteriores, se pueden señalar como las características primordiales de un caso o escenario que:

- Sea interesante, realista y que se relacione con el programa de la asignatura.
- Suficientemente complejo.
- Presente conceptos básicos.
- Vincule los conocimientos previos con el problema.
- Desarrolle habilidades del pensamiento como son sintetizar, discutir, razonar, analizar y evaluar.
- Estimule el aprendizaje dirigido por uno mismo.
- Guíe a descubrir los objetivos de aprendizaje.
- Impacte en la motivación del alumno.
- Estimule el planteamiento de soluciones.
- Genere la expresión de las ideas alternativas.
- Lleve al estudiante a la toma de decisiones o establecimiento de juicios sobre la base de información o raciocinio.
- Estimule la colaboración de todos y de cada uno de los miembros de los equipos o del grupo.

Bibliografía

1. Barrows, H.S. Tamblyn, R. (1980). *Problem-Based Learning: an approach to medial education*. New York: Springer.

2. Barrows, H.S. (1994). *Practice-based Learning: Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, Il. Southern Illinois University, School of Medicine.

3. Biggs, J. (1999). *Teaching for Quality Learning at the university: What the student does?* SRHE. Open University Press; Buckingham.

4. Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: McKay

5. Bridges, E.M. (1992). *Problem-based Learning for administrators.* Eugene, OR: ERIC Clearinghouse on Educational Management. (ERIC Document Reproduction Service (No. ED 347617).

6. Chair, Problem Based Learning. Aalborg Universiti. Denmark. UNESCO 2008. http://www.ucpbl.net/ Consultado marzo 2012).

7. *Developing the problems. Problem Based Learning.* Consultado el 25 de enero de 2005 en http:/Web.acue. adelaide.edu.au/leap/leapinto/pbl/3_ setting_up.html

8. Duch, B. (1996). *Problems: a key factor in PBL.* Center for Teaching Effectiveness. Consultado el 14 de diciembre de 2004 en www.udel.edu/pbl/ cte/spr96-phys.html

9. Flexner, A. (1910). *The Report on Medical Education.* USA: The Carnegie Foundation.

10. Gallow, D. *What is problem-based learning. Problem-Based Learning Faculty Institute*. University of California, Irvine. Consultado el 29 de diciembre de 2004 en www.pbl.uci.edu/whatis pbl.htm

11. History of Problem Based Learning. (1998). Problem Based Learning by Crux. Consultado el 8 de enero de 2005 en www.grian.com/pblpage/ pbl3.html

12. *Problem Based Learning setting up. Group size.* Consultado el 12 de enero de 2005 en http:/Web.acue.adelaide.edu.au/leap/leapinto/pbl/6_ setting _up.html.

13. Rangachari PK. (2007)Problem-Based Learning: Examples of problems fro McMaster University courses. (http://fhs.mcmaster.ca/pbls/writing/)

14. Stepien, W.J. Gallagher, S.A. Workman, D. (1993). *Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classrooms.* Jour for the Education of the Guifted (4). Consultado el 21 de diciembre de 2004 en http:/www. cotf.edu/ete/teacher/tprob/teacherout.html

15. Van Heuvelen, A. (1986). *Física: una Introducción General*. México: Harper Collins.

16. What is a problem? Problem Based Learning Initiative. Sowthwestern Ilinois University School of Medicine. Consultado en enero de 2005 en www.pbli.org/1core.htm

17. Woods, D.R. (2005). Problem-based learning, especially in the context of large classes. Consultado enero de 2012. http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm.

18. Wood, EJ (2012). The problems of Problem Based Learning. Consultado en febrero de 2012. http://boxmind.leeds.ac.uk/news/conference_04_05/documents/WoodKeynotePPT.pdf

CAPÍTULO 3

Bases teóricas y principios cognitivos del ABP

Introducción

La realización de las actividades cotidianas exige una elección, pues existen diferentes posibilidades para realizar cada una de éstas con ventajas y desventajas. Lo mismo ocurre en la educación. Existen diversas alternativas para la enseñanza, todas con potencialidades y con algunas limitaciones inherentes. Es necesario, por lo tanto, adoptar las medidas y criterios necesarios para obtener lo mejor de cada una de estas alternativas.

Así, por ejemplo, una de las "ventajas" de la enseñanza tradicional es que la organización académica se facilita, pues cada maestro es responsable de un número determinado de estudiantes y una porción del currículum. Así, un problema complejo se resuelve de manera pragmática.

Sin embargo, la decisión de utilizar como principal recurso este modelo educativo significa aceptar sus limitaciones, pues está más centrado en la enseñanza que en el aprendizaje y más en el maestro que en el alumno.

En la aplicación del ABP también existe el riesgo de no obtener los mejores resultados. Según se ha comentado, uno de los objetivos básicos del ABP se refiere al desarrollo del "razonamiento de alto nivel". Este propósito no se alcanzará si el ABP se aplica de manera mecánica y se reduce a una receta. Para que el ABP tenga éxito, además de incentivar los aspectos cognitivos centrales relacionados con el proceso de aprendizaje, también necesita crear la atmósfera apropiada para un trabajo colaborativo efectivo por parte de los participantes.

El ABP, como estructura curricular y como método de aprendizaje, ha despertado el interés de investigadores y expertos en educación por desarrollar ensayos sobre esta metodología (*Kumar, M. Natarajan, U.* 2007).

El aprendizaje de los adultos

El ABP comparte aspectos sustantivos con la teoría del aprendizaje de los adultos, incluyendo en nuestro caso a los adolescentes, en lo relativo al desarrollo de nuevos conocimientos con base en las experiencias previamente adquiridas. Estos principios pueden ayudar a estimular el aprendizaje entre los estudiantes, pues son adultos jóvenes.

Siguiendo la teoría de Kowles *(1984),* considerado el padre de la teoría del aprendizaje de los adultos, otros autores han propuesto (*Fidishun, D. 2000)*, que las condiciones ideales para un ambiente incluyen las siguientes características: confort físico, respeto y confianza mutua, ayuda recíproca, libertad

de expresión y aceptación de las diferencias. Cuando los estudiantes perciben que los objetivos de la experiencia de aprendizaje son sus propios objetivos, cuando aceptan compartir la planeación y operación de sus propios aprendizajes, cuando participan activamente, entonces se involucran de forma eficaz, pues se genera un ambiente propicio.

…el respeto y confianza mutuos, son condiciones indispensables para un ambiente favorable para el aprendizaje….

De acuerdo con Cross (2001), los adultos sienten la necesidad de aprender cuando el proceso de aprendizaje se relaciona y utiliza sus propias experiencias. Algunos de los principios de la teoría del aprendizaje de los adultos, que es pertinente tener en cuenta en la aplicación del ABP, son los siguientes:

1. Es pertinente potenciar las experiencias previas de los participantes. Todo mundo sabe algo; eso que las personas saben tiene importancia para ellos, y precisamente por eso lo saben.

2. Los programas de educación para adultos deben tener en cuenta el grupo de edad al que pertenecen los participantes.

3. Los adultos deben ser estimulados a través de retos para avanzar cada vez más en su desarrollo personal.

4. Los adultos deben tener una variedad de opciones para avanzar en su aprendizaje. Hay que evitar la monotonía y aplicar múltiples modalidades para mantener la atención.

El constructivismo

Los practicantes del ABP (*Theory behind PBL* 2012*)* han encontrado grandes coincidencias entre el ABP y el constructivismo, basados en los resultados de las investigaciones de Piaget *(Kim* 2005*)*.

Sus aportaciones son muy útiles para entender cómo aprenden las personas. Según la teoría de Piaget (*Atherton J S* (2011), señala que hay estructuras mentales que determinan cómo se perciben los nuevos datos y la información. Si éstos son congruentes con la estructura mental existente, entonces la nueva información se incorpora. Si los datos son muy diferentes de la estructura mental existente, resulta muy difícil asimilarlos. La nueva información puede ser rechazada, asimilada o transformada de acuerdo con la estructura mental.

Los ejemplos son muy abundantes. Para nosotros aprender chino resulta muy difícil porque esa estructura lingüística está muy alejada de nuestra estructura mental. Una persona común con poca escolaridad probablemente rechazará un concepto que requiera elevada abstracción. Si es forzada a hacer algo con la información, la memorizará, aunque no comprenda su contenido, pero pronto la olvidará. Esto es equivalente a memorizar un texto en un idioma desconocido. Un ejemplo de transformación, es la respuesta de una persona a un semáforo color rosa. Todos sabemos que la señal para el alto es roja, pero el color rosa probablemente será registrado como rojo, para que sea ajustado (asimilado) a nuestra estructura mental.

Una breve revisión de esta teoría nos ilustra acerca de su utilidad y congruencia con el ABP, ofreciéndonos la oportunidad de utilizar más acertadamente los hallazgos de las investigaciones en el trabajo práctico con los alumnos. Una de las premisas básicas es que los niños construyen activamente su conocimiento. En lugar de absorber simplemente las ideas formuladas verbalmente por el maestro, o bien, interiorizándolas de alguna manera mediante la memorización, el constructivismo sostiene que los niños inventan sus ideas.

Ellos asimilan la nueva información a sus nociones preexistentes y modifican su comprensión a la luz de la nueva información. En este proceso, sus ideas se hacen más complejas y consistentes. Con el debido apoyo, los niños desarrollan una introspección crítica acerca de cómo y qué conocen del mundo, conforme sus conocimientos aumentan en profundidad. En el constructivismo, se enfatiza el estudio cuidadoso de los procesos mediante los cuales los niños crean y desarrollan sus ideas.

En la teoría del constructivismo hay dos principios claves del enfoque de Piaget (*Schunk, D. H.* 2000):

1. El aprendizaje es un proceso activo: la experimentación directa, el cometer errores y buscar soluciones diferentes son vitales para la "asimilación y organización" de la información (figura 4). En este contexto, cuando se ofrece información para resolver un problema, ésta funciona como un apoyo más que como un hecho arbitrariamente impuesto, como puede ocurrir cuando un estudiante se siente obligado a memorizar información que considera poco relevante.

2. El aprendizaje debe ser integral, auténtico y real. Piaget señala que el significado de los conocimientos se construye cuando los niños interactúan en actividades que tienen sentido con el mundo que les rodea. Así, en las instituciones piagetianas se hace menos énfasis en el desarrollo de habilidades aisladas y a la puntuación de una frase, que en el significado de la frase. Los niños aprenden esas habilidades, pero involucrados en actividades que tengan un significado común, por ejemplo, redactando un periódico escolar.

…la experimentación directa es vital para la asimilación y organización de la información…

3. En la teoría constructivista, el énfasis se ubica en el estudiante más que en el instructor; es el primero quien interactúa con los objetos y eventos, y de esa manera adquiere una comprensión de las características y construye sus propios conceptos. En esta corriente, sobre todo, se estimula la autonomía e iniciativa de los aprendices.

En la teoría de Piaget se enfatizan las actividades integrales en lugar del ejercicio de habilidades aisladas y se implementan actividades auténticas que son interesantes a los estudiantes, así como actividades reales que culminan en algo más que en la calificación de un examen.

En resumen, algunos aspectos del constructivismo congruentes con el ABP pueden describirse de la siguiente manera:

- Pone énfasis en el aprendizaje, más que en la enseñanza.
- Fomenta la autonomía e iniciativa del aprendiz.

- Acepta a los estudiantes como individuos con voluntad y propósitos propios.
- Conceptúa el aprendizaje como un proceso.
- Estimula y refuerza la curiosidad natural de los estudiantes.
- Reconoce el papel fundamental de las experiencias previas.
- Orienta la evaluación al desempeño y la comprensión.
- Respeta el estilo de aprender de cada estudiante.
- Fomenta el intercambio entre los estudiantes y el profesor.
- Estimula el aprendizaje colaborativo.
- Involucra a los estudiantes en situaciones de la vida real.
- Pone énfasis en el contexto en que ocurre el aprendizaje.
- Respeta y acepta las creencias y actitudes de los estudiantes.
- Habilita la oportunidad para que los estudiantes construyan los nuevos conocimientos a partir de experiencias auténticas.

Principios cognitivos del ABP

Toma de decisiones

Desde un punto de vista práctico, una de las habilidades humanas más importantes es la toma de decisiones (*juicio y elección*). Desde la perspectiva individual y desde el contexto interdisciplinario, la habilidad para la toma de decisiones afecta la calidad de vida y las posibilidades de éxito. No es, por lo tanto casual que este tópico sea motivo de numerosos análisis (*Monahan,* 2000). En la toma de decisiones hay que tener en cuenta que no sólo participan los factores mentales. Simon (1976) ha señalado que el "conformismo" ("es suficiente para mí") es la estrategia más común para la toma de decisiones. La mayoría de las teorías cognitivas concuerdan en que la toma de decisiones es el resultado de una serie de etapas: reconocimiento, formulación, generación de alternativas, búsqueda de información, selección y acción (*Simon,* 1976 y *Janis,* 1977).También se ha planteado que los procesos cognitivos ordinarios como la memoria, el razonamiento y la formación de conceptos tienen un papel crítico en la toma de decisiones.

Como los problemas del ABP permiten diferentes aproximaciones en la búsqueda de su solución, se requiere tomar una decisión con base en los conocimientos previos y las pistas que ofrece el propio problema. Este es un aspecto crucial del ABP. Los nuevos conocimientos son para aplicarse, no para archivarse. A pesar de su enorme valor para la vida de cualquier individuo, es uno de los aspectos intangibles y difícilmente evaluables en la educación. Al igual que en la vida real, el problema no admite una sola solución correcta, sino diversas alternativas con ventajas y desventajas.

Si formulamos una pregunta simple: ¿qué hora es?, en sentido estricto es prácticamente imposible dar respuesta precisa. Primero porque los relojes ordinarios miden con relativa imprecisión el tiempo. Aún si evitamos ese problema y reformulamos la pregunta y decimos: ¿Qué hora es en tu reloj? La respuesta correcta también es evasiva, porque cuando se responde la pregunta, el tiempo ya es diferente de cuando esta se formuló.

…cualquier individuo está obligado a tomar decisiones difíciles, sobre todo en condiciones de extrema complejidad…

¿Cuál es la distancia de México a Guadalajara? En sentido estricto esta pregunta también permite diversas respuestas. ¿Cuánto tarda uno en llegar de México a Guadalajara? Es una pregunta aún más evasiva. Estas preguntas no se refieren a situaciones triviales, sino al enfoque que se tiene ante el mundo. Por esta razón, en el ABP los exámenes con respuestas de "falso o verdadero" no se utilizan. En el contexto del ABP cada problema brinda a los estudiantes la oportunidad para la toma de decisiones, pues parte del principio de que no existe una respuesta absoluta.

Retroalimentación/Reforzamiento

Una de las objeciones más frecuentes que en el pasado se hacían de manera abierta y hoy se hacen de manera velada hacia el ABP, es que resulta difícil aceptar que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos sin que un experto ofrezca la información validada. ¿Cómo se corrigen los conocimientos incorrectos? ¿Cómo se profundizan los conocimientos en el ABP? Uno de los principales mecanismos utilizados es la retroalimentación entre los propios estudiantes. El

estudiante tiene que contrastar sus conocimientos con los de sus compañeros. No es un contraste superficial, porque la defensa del propio conocimiento tiene que ser con base en los conocimientos científicamente fundados.

La retroalimentación y el reforzamiento son otros dos mecanismos esenciales para el aprendizaje efectivo. El primero consiste en contrastar las opiniones y respuestas propias con otras opiniones y argumentos, mientras que el reforzamiento se refiere a la aplicación de estímulos para desarrollar una tendencia a repetir una respuesta específica. El reforzamiento puede ser positivo (*incrementa la respuesta*) o negativo (*disminuye la respuesta*). La retroalimentación casi siempre se considera externa, mientras que el reforzamiento puede ser externo o intrínseco, es decir, generado por el propio individuo.

…cada problema brinda a los estudiantes la oportunidad para la toma de decisiones, como ocurre en la vida real….

En las teorías del procesamiento de la información se enfatiza la importancia de la retroalimentación en el aprendizaje, puesto que es indispensable el conocimiento de la validez de los propios juicios para corregir los errores. En contraste, las teorías conductistas se enfocan al reforzamiento como un medio para lograr que el individuo actúe en cierta dirección. En ambos casos una variable crítica es el periodo de tiempo que transcurre entre la respuesta del individuo y la retroalimentación o reforzamiento. En general, entre más cercana sea la retroalimentación y el reforzamiento, más se facilita el aprendizaje. En las sesiones del ABP la retroalimentación y el reforzamiento son continuos a través del trabajo de equipo y la intervención del maestro.

En esta etapa el papel del tutor es crucial; una de sus funciones más importantes es activar la retroalimentación. Es aquí en donde el tutor se convierte de transmisor de información en facilitador del aprendizaje, estimulando la retroalimentación entre los alumnos. Todo mundo sabe algo y, ciertamente,

los demás saben algo que los otros no saben. La retroalimentación mutua es fuente de conocimientos y de reforzamiento de los propios conocimientos.

Motivación

La motivación es otro de los conceptos centrales en la mayoría de las teorías del aprendizaje y está íntimamente ligado a los estados de excitación, atención, ansiedad y retroalimentación/reforzamiento.

Una persona debe estar suficientemente motivada para prestar atención mientras aprende; por el contrario, la ansiedad puede reducir la capacidad de aprendizaje. Recibir un premio o retroalimentación por realizar una acción, generalmente incrementa la posibilidad de repetir esa acción. Algunos autores, como Pardo y Alonso (1990) y Schunk (2000), señalan que las teorías conductistas tienden a enfatizar las motivaciones extrínsecas (*premios*), mientras que las teorías cognitivas se enfocan a las motivaciones intrínsecas (*metas*).

En la mayoría de las teorías conductistas, la motivación es resultado de las necesidades primarias como el hambre, la sexualidad, el sueño y el confort. El nivel del aprendizaje puede ser manipulado por la intensidad de la necesidad y por la motivación subyacente. También se ha señalado que las necesidades primarias producen estados internos (*deseos y necesidades*), que actúan como fuerzas secundarias y constituyen motivaciones intrínsecas.

…la motivación sirve para desarrollar actitudes favorables al logro de metas…

En la teoría cognitiva, la motivación sirve para desarrollar actitudes y acciones para alcanzar metas. Un campo de investigación bien desarrollado y muy relevante para el aprendizaje, se refiere a la motivación para el logro (*Covington*, *M.V,* 2000), esto es, una función de los deseos del individuo por el éxito, lo cual genera expectación por la meta y los incentivos que de ella pueda

recibir. Los estudios muestran que en general los individuos prefieren tareas de dificultad intermedia. En contraste, los estudiantes con una alta necesidad de logro obtienen mejores calificaciones en los cursos que consideran muy relevantes para su futuro. También se considera que todos los individuos tenemos una necesidad de auto-actualización, lo cual motiva el aprendizaje.

Uno de los principales méritos del ABP, para el cual prácticamente no hay argumentos en contra, se refiere al interés y motivación que despierta entre los estudiantes, en contraste con los estudiantes desinteresados y pasivos que uno acostumbra encontrar. Para fines prácticos podemos señalar que la motivación está constituida por las "fuerzas, que nos mueven a hacer algo".

Maslow (*Kenrick Griskevicius, Neuberg, Schaller* 2010) propuso que las personas logran su realización mediante la satisfacción de diversas necesidades (figura 3.1). Según este autor, las necesidades primarias son de carácter fisiológico, como el hambre, la sed y el sueño. Después vienen otras necesidades también de carácter biológico, como la seguridad, seguidas de otras de carácter y afectivo hasta llegará la auto-actualización, que es la realización completa del individuo. Maslow señala que un músico debe hacer música así como el poeta debe escribir, ya que es la única vía con la cual el músico y el poeta podrán estar en paz con ellos mismos. Para que una persona pueda realizarse, tiene que llegar a ser y a hacer, lo que es su objetivo en la vida. Según este autor, la auto-actualización es sinónimo de autorrealización.

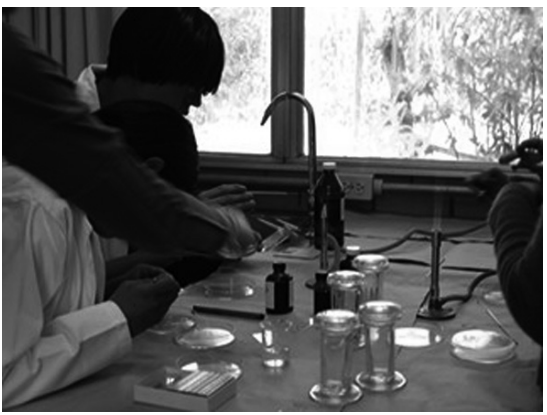
Figura 3.1 Jerarquización de necesidades.

Cuando un estudiante decide estudiar una carrera profesional está motivado por diferentes fuerzas. Considera que si tiene éxito profesional tendrá

satisfechas sus necesidades fundamentales. Implícitamente puede llegar a asumir, aunque no esté tan seguro de ello, que el tipo de carrera elegida le permitirá lograr también la autorrealización. La motivación que promueve el ABP es de esta naturaleza, es de carácter intrínseco, generada por el propio individuo, que en su intento por comprender y resolver el problema recibe una gratificación interior. Cuando se arriba a este nivel, el individuo trazará sus propias metas de aprendizaje y de auto-actualización a los largo de la vida.

Transferencia del aprendizaje

En el desarrollo de las actividades diarias, nuestros conocimientos previos son transferidos continuamente para el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos. En la educación, resulta evidente la importancia de este mecanismo cognitivo.



…las actividades diarias, son transferidas continuamente para el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos…

La transferencia del aprendizaje consiste en la aplicación de habilidades y conocimientos en un contexto diferente del que sirvió para su aprendizaje (*Dadgar,* 1999). Operacionalmente, se define como la realización de una tarea, resultado de un conocimiento previamente adquirido en otra tarea. Esto se refiere a cualquier tipo de habilidad o conocimiento, por ejemplo, memoria, capacidad sensomotora, solución de problemas, razonamiento, etcétera.

Como el contexto del aprendizaje es diferente del contexto de la aplicación, los objetivos de la enseñanza o la capacitación no se habrán cumplido, a menos que ocurra la transferencia a situaciones reales. Para que la transferencia del aprendizaje sea exitosa, se requiere que el contenido del aprendizaje sea relevante para las tareas futuras de carácter profesional o social.

La transferencia cercana significa que las habilidades y conocimientos se aplican de la misma manera cuando vuelven a utilizarse. La capacitación para la transferencia cercana generalmente se refiere a conocimientos de carácter procedimental, es decir, a las etapas de una tarea que se aplican de manera similar. Una persona que sabe cómo manejar un automóvil puede ser entrenada para manejar un autobús, es decir, transfiere sus conocimientos de cómo manejar un automóvil a un autobús. La ventaja de este tipo de entrenamiento es que la transferencia puede constituir un éxito; la desventaja es que la amplitud de este tipo de transferencia es limitada.

La transferencia lejana o inespecífica se refiere a la aplicación de habilidades y conocimientos adquiridos en un contexto determinado a situaciones cambiantes. Una de las ventajas de este tipo de transferencia es que, una vez que se adquieren las habilidades y destrezas, el estudiante o aprendiz es capaz de adaptarse a diferentes circunstancias. Este precisamente es uno de los propósitos centrales del ABP: que en el futuro el alumno aplique el razonamiento de alto nivel a problemas reales diferentes.

La transferencia se denomina proactiva cuando el conocimiento previo "facilita" una nueva tarea; es retroactiva cuando una nueva tarea mejora el desempeño de una habilidad previamente aprendida (*Types of transfer,* 2004). La transferencia es negativa cuando no ayuda al aprendizaje de otra tarea. Esto debe tenerse en cuenta, porque en la educación descontextualizada, cuando el estudiante intenta aplicar los conocimientos previamente aprendidos, encuentra que tal conocimiento no se aplica o no le ayudan a resolver un problema diferente. El aprendizaje que no puede ser transferido a una situación diferente de la que fue adquirido, tiene escasa utilidad. Si examinamos con detenimiento, este es uno de los grandes problemas de la educación.

Por ejemplo, los estudiantes de bachillerato, después de estudiar ciencias varios años, encuentran dificultades enormes para transferir esos conocimientos a su vida. Lo mismo puede decirse de las otras asignaturas; muchos de esos conocimientos después del examen, pasan rápidamente al olvido.

Aunque los estudiantes no lo manifiesten abiertamente, gran parte de su desencanto con los estudios es la dificultad para lograr su aplicación a situaciones concretas. Conscientes de esa situación, quienes aplican el ABP están de acuerdo acerca de la importancia de utilizar problemas de la vida real, para que de esa manera los estudiantes estén en mejores condiciones de transferirlos a situaciones y problemas similares.

Metacognición: aprender a aprender

La naturaleza abstracta del término "metacognición" hace que parezca un concepto lejano, de escasa aplicación práctica. Sin embargo, diariamente realizamos actividades de carácter metacognitivo. La metacognición nos ayuda a llegar a ser aprendices exitosos y se ha asociado a la forma cómo funciona la mente humana (*Stenberg,* 1986 *y Ugartetxea,* 2002).La metacognición se refiere a un razonamiento de alto nivel, que implica un control activo sobre los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje. Acciones como la planeación de cómo abordar una determinada tarea de aprendizaje, el automonitoreo de la comprensión y la evaluación del avance en la realización de una tarea, son acciones de carácter metacognitivo.

Aunque la metacognición puede definirse simplemente como "pensar sobre el propio pensamiento" y aunque el concepto como tal ha existido desde que el hombre es capaz de reflexionar sobre su razonamiento, se ha dado un gran debate desde la perspectiva cognitiva sobre lo que realmente significa este concepto. La metacognición se refiere al conocimiento o a la autorregulación (*experiencias*) del conocimiento (*Flavell,* 1979). La metacognición es el conocimiento adquirido acerca de los propios procesos mentales. De esa manera, uno llega a descubrir bajo qué condiciones uno aprende mejor.

La autorregulación corresponde a estrategias metacognitivas o procesos secuenciales que uno mismo utiliza para controlar las actividades cognitivas y garantizar el logro de los objetivos del aprendizaje (*Dadgar,* 1999). Estos procesos contribuyen a que uno mismo regule y supervise el aprendizaje mediante la planeación, monitoreo y evaluación de las actividades cognitivas.

Veamos un ejemplo. Después de leer un texto, uno se pregunta a sí mismo acerca de los conceptos allí expresados. Formularse preguntas a uno mismo es una estrategia metacognitiva habitual.

Si uno encuentra que no puede responder afirmativamente a la pregunta que uno mismo formuló y no puede explicar los conceptos, entonces uno tiene que decidir qué hacer para comprenderlos. En los aprendices "novatos", las experiencias metacognitivas generalmente son reactivas, es decir, ocurren después de que las experiencias cognitivas no funcionan. Por ejemplo, ¿por qué no entiendo esta reacción química? Entre los aprendices avanzados la metacognición es proactiva. Uno se pregunta: ¿cómo me conviene abordar esta nueva tarea, para resolver con celeridad este problema?

Una vez que sabemos que la metacognición es el conocimiento del conocimiento, es importante implementar estrategias metacognitivas que permitan hacer más efectivo el aprendizaje. El maestro o tutor en el ABP deberá inducir a los estudiantes a formularse preguntas metacognitivas antes, durante y

después de las actividades de aprendizaje (*North Central Regional Educational Laboratory,* 1995):

Antes:

1. ¿Cuáles, de mis conocimientos y experiencias previos, me ayudarán en esta nueva tarea de aprendizaje?
2. ¿En qué dirección me lleva mi razonamiento?
3. ¿Qué me conviene hacer primero?
4. ¿De cuánto tiempo dispongo para esta tarea?

Durante:

5. ¿Qué estoy haciendo?
6. ¿Estoy en el camino correcto?
7. ¿Cómo debo avanzar?
8. ¿Qué información es importante recordar?
9. ¿Qué necesito hacer si no entiendo?

Después:

10. ¿Cómo funcionó mi aprendizaje?
11. ¿El trayecto de mi aprendizaje, produjo más o menos de lo esperado?
12. ¿Cuál hubiera sido una mejor estrategia?
13. ¿Cómo podría yo aplicar esta línea de razonamiento a otros problemas?
14. ¿Qué debo hacer para llenar los huecos en mis conocimientos?

Bibliografía

1. Atherton J.S. (2011) *Learning and Teaching; Piaget's developmental theory* Consutado en enero 2012 en: http://www.learningandteaching.info/learning/piaget.htm

2. Covington, M.V. (2000). Goal Theory, Motivation, and School Achievement: An Integrative Review. Annual Review of Psychology. 51: 171-200.

3. Cross, K.P. (2001). Leading-Edge Efforts to Improve Teaching and Learning. The Hesburgh Awards. .Change: The Magazine of Higher Learning. 33.

4. Dadgar, S. *Transfer of Learning.* (1999). Consultado el 15 de febrero de 2005 en http://coe.sdsu.edu/eet/Articles/transferLearn/start.htm

5. Fidishun, D. (2000) Andragogy and technology: Integrating adult lear- ning theory as we teach with technology. [Conference Paper]: 5th Annual Instructional Technology Conference. Consultado abril de 2012 en: Middle Tennessee State University website: http://www.mtsu.edu/~itconf/proceed00/fidishun.htm

6. Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area ofcognitive developmental inquiry. *American Psychologist.* 34: 906-911.

7. Janis, I.L. Mann, L. (1977). Decision Making. New York: Free Press.

8. Kenrick. D.T, Griskevicius. V, Neuberg. S L, Schaller. M (2010). Renova-ting the Pyramid of Needs: Contemporary Extensions Built Upon Ancient Foundations Perspectives on Psychological Science.5: 292-31.

9. Kim, J.S. (2005). "The Effects of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self-Concept, and Learning Strategies". *Asia Pacific Education Review* 1: 7–19.

10. Knowles, M. (1984).T*he Adult Learner:* A Neglected Species (3rd Ed.). Houston, TX: Gulf Publishing.

11. Kumar, M. Natarajan, U (2007). Problem Based Learning Model. Showcasing an Educational Paradigm Shift. The Curriculum Journal. 18:89-102

12. Malone, T. (1981). Towards a theory of intrinsically motivating ins-truction. *Cognitive Science 4.*

13. Monahan, G. (2000). Management Decision Making. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 33–40.

14. North Central Regional Educational Laboratory. (1995) *Strategic Teaching and Reading* Project Guidebook.

15. Pardo, A. y Alonso, J. (1990): *Motivar en el aula.* Madrid: Universidad Autónoma.

16. Schunk, D. H. (2000). Learning Theories: An Educational Perspective (3rd Ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

17. Simon, H: (1976). *Administrative behavior*. 3ª. Ed. New York: Free Press.

18. Stenberg, R.J. (1986). *Inside intelligence. American Scientist*, 74, 137.

19. Theory behind PBL (2012) Consultado en febrero de 2012 en: http://ldt.stanford.edu/~jeepark/jeepark+portfolio/PBL/theory.htmhan

20. Types of transfer. consultado en diciembre 2011 en http://pet4224c-01.sp00.fsu.edu/conceptsanddesigns/tsld030.htm

21. Ugartextxea, J. (2002). La metacognición, el desarrollo de la autoeficacia y la motivación escolar. *Revista de psicodidáctica*, editorial mente modular Número 13, Consultado en febrero 2005 en http://www.vc.ehu.es/deppe/relectron/n13/frn13a3.htm

CAPÍTULO 4

El ABP en acción (Parte 1)

El escenario del ABP: las sesiones tutoriales

El ABP fue diseñado para generar de manera controlada, con fines educativos, las respuestas cognitivas y conductuales que se desencadenan en forma natural en un individuo al enfrentarse a un problema (*Barrows,*1992). Conforme el ABP se extendió a diversos países y a muy diferentes profesiones, se han efectuado adaptaciones y, sobre todo, simplificaciones de acuerdo con las condiciones y concepciones de las diferentes instituciones educativas, a fin de hacerlo operativo, respetando los aspectos fundamentales de esta metodología como las sesiones tutoriales (*Schmidt, 1982* y *Molina,* 2002).

A diferencia de la enseñanza magistral, cuyo escenario es el salón de clases, el ABP usa la sesión tutorial. Estas sesiones son "reuniones de trabajo" entre los miembros de un determinado equipo (4-5 participantes bajo la coordinación del tutor), y consisten en la presentación del problema y la formulación de conocimientos previamente adquiridos.

Actividades preparatorias

Integración del grupo

Se realizan dos tipos de sesiones tutoriales, la inicial consiste en la presentación del problema y la formulación de posibles explicaciones (hipótesis). La segunda sesión se refiere a la discusión de los nuevos conocimientos para validar la hipótesis formulada.

… el escenario para la aplicación del ABP es la sesión tutorial...

Las sesiones no deben ser prolongadas, sino más bien de carácter ejecutivo, de tipo gerencial para intercambiar conocimientos y tomar acuerdos.

Aunque parezca obvio o trivial, hay que señalar que en la primera ocasión es indispensable que los estudiantes y el tutor se presenten entre sí. Ellos van a conformar un equipo de trabajo y, por lo tanto, deben conocerse. Es pertinente que los estudiantes hagan explícitas sus expectativas personales y profesionales, sus áreas de interés, sus aspiraciones, de modo que se sientan a gusto e integrados.

Esta presentación cumple dos objetivos muy importantes. Primero, que a cada miembro del grupo se le reconozca una identidad propia y se le brinde el mismo reconocimiento que a los demás. Es habitual que algunos estudiantes tengan un papel dominante, que otros actúen tímidamente y que una gran mayoría adopte un papel pasivo. Estas condiciones no son favorables a un buen desarrollo del ABP. El segundo objetivo es permitir que los estudiantes y el tutor se den cuenta de la gran variedad de experiencias y habilidades con que cuenta el grupo de trabajo.

El tutor debe ayudar a que los estudiantes se hagan preguntas entre sí para conocerse mejor. Sin duda estudiantes y maestros se sentirán gratamente sorprendidos de conocer la gran variedad de antecedentes educativos y de experiencias personales con los que cuentan. En este sentido, el tutor debe abrir el camino, "romper el hielo", haciendo saber a los estudiantes aquellos aspectos de su propia vida, que se espera los estudiantes manifiesten entre sí. El anonimato es contrario al ABP.

Los integrantes del grupo tienen que descubrir la amplia gama de habilidades y conocimientos de sus compañeros, lo cual le facilitará avanzar notablemente en el estudio de los problemas y en lograr amistades duraderas. Es común encontrar que un gran número de estudiantes terminan sus estudios prácticamente sin conocerse, lo que debe considerarse como una pérdida.

Creación de un ambiente de trabajo constructivo y de respeto mutuo

El establecimiento de un ambiente agradable de trabajo es una condición *sine qua non* para el funcionamiento del ABP. La experiencia de los estudiantes es no hablar en público a menos que se sientan obligados o estén absolutamente seguros de que su opinión es acertada. En el ABP ocurre exactamente lo contrario; la premisa es que para que ocurra el verdadero aprendizaje, el estudiante tiene que tener claro qué es lo que no sabe, qué es lo que le causa confusión y así manifestarlo a los demás.

Efectivamente, todas las personas tienen determinadas habilidades y destrezas, que han adquirido como resultado de su propio esfuerzo y de las condiciones en las que se han desarrollado. Este tipo de aprendizaje persiste a lo largo de la vida. Estas habilidades y destrezas son extremadamente variadas y en la mayoría de las ocasiones se han adquirido de manera autodidacta.

Las situaciones que rodean a cada persona y sus propias capacidades permiten el desarrollo de habilidades únicas.

El ambiente dentro del grupo debe ser de absoluto respeto, de manera que las preguntas o comentarios "poco inteligentes" no sean motivo de crítica o burla. Esto que parece tan sencillo en la práctica puede resultar difícil de lograr, si el ambiente escolar no lo favorece.

Seguramente las dudas de un estudiante son compartidas por otros de sus compañeros, que tampoco las quieren manifestar por no aparecer como ignorantes frente a los demás. El reconocimiento explícito del "yo no sé" es una de las palancas más poderosas para el aprendizaje. En este contexto, también es pertinente para el tutor admitir de manera abierta las áreas que no son de su dominio.

Tal actitud también educa al estudiante, pues recibe el ejemplo de que sus maestros reconocen que también son aprendices. La verdad es que nadie puede ser experto en todo y nadie puede tener todas las respuestas.

Un segundo aspecto del ambiente de trabajo es aprender a "dar y recibir" críticas constructivas. Esto es fundamental, pues significa retroalimentación y reforzamiento.

El intercambio de conocimientos y el refinamiento del aprendizaje ocurren a través de este proceso de dar y recibir críticas. Como no hay censura para emitir ideas y comentarios, no debe haber censura para formular críticas de manera respetuosa y constructiva.

. . . finalmente las habilidades se aprenden de manera autodidacta...

Aunque estas reglas del juego deben establecerse claramente desde la primera sesión, tomará tiempo a los estudiantes desarrollar y mantener un ambiente de colaboración abierto y constructivo. Es responsabilidad del tutor que este ambiente se establezca en las sesiones iniciales; posteriormente será responsabilidad de los estudiantes que este ambiente de colaboración prevalezca a lo largo del curso. Estos aspectos formativos son de indudable valor y forman parte de las competencias humanas y profesionales que es necesario que el alumno desarrolle.

Establecimiento de responsabilidades

Desde el inicio deben establecerse con claridad las funciones del tutor y de los estudiantes; es necesario señalar qué es una "responsabilidad" y manifestar las dudas y desacuerdos con las ideas de otros compañeros. Es indispensable que los estudiantes intervengan, siempre que consideren que se están expresando conceptos insuficientemente fundados. Otro aspecto concerniente a la responsabilidad de los estudiantes es la disposición para contribuir al buen funcionamiento del equipo; esta responsabilidad no es de ninguna manera una atribución exclusiva del tutor.

...un problema del mundo real exige actuar responsablemente

Cuando el trabajo del equipo es poco productivo, significa que hay problemas de relaciones personales. Es también responsabilidad de cada miembro del grupo promover la sana discusión e intentar resolver los problemas.

Es también responsabilidad de cada miembro del grupo autoevaluarse abierta y honestamente durante el desarrollo del curso y, de la misma manera, evaluar la actuación de otros miembros del equipo. Estas experiencias y habilidades necesarias para mantener un ambiente constructivo y de responsabili-

dad son de gran valor para la vida personal y el desempeño profesional futuro de los estudiantes.

Etapas del proceso de ABP

En sentido estricto, la columna vertebral, la estructura interna del ABP, está constituida por tres componentes:

1. Definición del problema.
2. Formulación de hipótesis.
3. Validación de la hipótesis.

Definición del problema y formulación de hipótesis

Una vez que se presenta el problema, la tarea más relevante es entenderlo. Un problema no puede ser resuelto si no se comprende satisfactoriamente. Para su comprensión se dispone fundamentalmente de dos recursos:

1. Las pistas que proporciona el propio problema.
2. Los conocimientos previos de cada alumno.

…la comprensión del problema es la base para avanzar en su solución…

La retroalimentación es el proceso mediante el cual se reconocen los conocimientos disponibles, con los cuales podemos formular una hipótesis provisional. Este paso es importante porque permite organizar los conocimientos disponibles y enlazarlos con aquellos que necesitamos adquirir.

En este sentido, la hipótesis es una respuesta provisional a la pregunta del problema, pero también un puente entre lo conocido y aquello que necesitamos conocer.

Como se puede observar, la forma como están organizados los componentes esenciales del ABP en realidad corresponden al método científico aplicado al aprendizaje. La diferencia con la investigación científica de tipo experimental es que la validación o prueba de hipótesis no siempre se hace mediante la realización de un experimento o una investigación, sino mediante el estudio de la información científica contenida fundamentalmente en la bibliografía.

Las implicaciones de la estructura interna del ABP para la educación de los estudiantes tienen un indiscutible valor formativo. Los estudiantes concluyen por sí mismos que los conocimientos no son verdades absolutas, sino aproximaciones a la realidad a través de un proceso de búsqueda, análisis y demostración. Los estudiantes aprenden a dudar, pero no se quedan allí, sino que activamente buscan las evidencias más sólidas que les ayuden a resolver esas dudas (figura 7). Implícitamente, también concluyen que esta búsqueda es permanente y que cada nueva respuesta abre nuevas preguntas.

Si se cumplen los propósitos del ABP se habrá hecho una aportación para la formación de profesionales creativos, deseosos de mejorar los procesos productivos y técnicos de sus respectivos campos de actividad.

Guía práctica para el desarrollo del ABP

En torno a los tres elementos esenciales del proceso de aplicación del ABP, se desarrollan una serie de actividades cruciales para avanzar de una etapa a la otra. Aunque con adaptaciones locales, existe consenso respecto actividades que se realizan en el ABP, incluyendo la evaluación como parte final del proceso. El esquema general para la aplicación del ABP incluye las siguientes etapas:

1. Definición del problema
   - Presentación del problema: “el problema siempre aparece primero”.
   - Lluvia de ideas y retroalimentación.
   - Identificación de pistas.
   - Identificación de necesidades de aprendizaje.

2. Formulación de hipótesis y plan de trabajo.

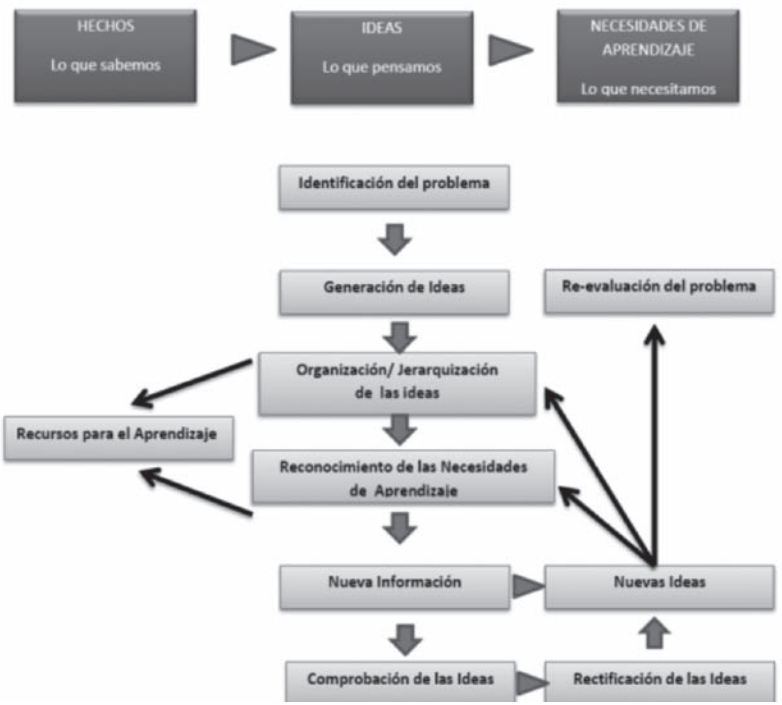
3. Periodo de estudio independiente.

4. Discusión de los nuevos conocimientos: validación de la hipótesis.

…como en la vida real, el aprendizaje ocurre en medio de la incertidumbre…

Una forma de presentar el proceso general se observa en la figura 1. *Saunders y Dejbakhsh* (2007).

Figura 1
El proceso de Aprendizaje basado en problemas



Definición del problema

Los libros y la literatura científico-técnica contienen parcialmente las respuestas a las preguntas que se han hecho miles de expertos durante mucho tiempo. Esas respuestas son conocimientos, demostrados en grado variable. En el modelo tradicional en el cual es necesario transmitir grandes volúmenes de información, es difícil abordar tanto las preguntas que dieron origen a esos conocimientos como los procesos bajo los cuales fueron obtenidos.

Pongamos como ejemplo la fotosíntesis. Este extraordinario fenómeno que explica la vida en nuestro planeta es poco apreciado por numerosos estudiantes de secundaria y el bachillerato. ¿Cuál es la causa de esta paradoja? El conocimiento de este fenómeno debiera ser un poderoso imán y no un motivo de rechazo. El esfuerzo de los alumnos se concentra en comprender el lenguaje de las reacciones químicas involucradas y no tanto en la importancia fundamental de estas reacciones para la vida humana.

El uso posterior de los conocimientos depende en gran medida de la forma como esos conocimientos están organizados y archivados en nuestro cerebro. Si los estudiantes reciben clases o se les asignan lecturas antes de enfrentarse al problema, los conocimientos se organizan en la memoria por disciplinas aisladas y no mediante la asociación de conceptos o claves útiles para su uso en problemas posteriores, que por su propia naturaleza son de carácter interdisciplinario.

. . .los conocimientos por su propia naturaleza son de carácter interdisciplinario porque los fenómenos son interdependientes....

En cualquier profesión el problema se presenta primero. Por ejemplo, cuando una persona acude a la oficina de un abogado, ingeniero, arquitecto,

contador, médico, etcétera, para solicitar la prestación de un servicio, ninguno de esos profesionistas conoce el problema que le será presentado. Primero tiene que escuchar y, con base en sus conocimientos previos, plantear una primera respuesta dependiendo del nivel de dificultad del problema. Las escuelas de medicina, que inicialmente desarrollaron el ABP, se encontraron con la dificultad de que por obvias razones no podían enfrentar a los estudiantes con problemas reales, es decir, con pacientes. Ante esa situación crearon un recurso educativo denominado "paciente simulado": una persona ordinaria, no un actor, entrenado para imitar una enfermedad, tomando como modelo un paciente real. Los pacientes simulados imitan un padecimiento con tanta fidelidad que un especialista no es capaz de distinguirlo de un paciente verdadero. La difusión del ABP a contextos muy diversos ha conducido a una gran variedad de formatos para la presentación del problema. Puede ser un relato escrito, un video, una presentación en la computadora, una visita, una entrevista, una noticia periodística, etcétera.

En todo caso es muy importante tener en cuenta que, aun cuando el problema sea real, su formato debe ser verosímil. Los conocimientos ingresan por los sentidos, de allí que sea conveniente que en la medida de lo posible los problemas sean presentados con imágenes, movimiento, sonido, etcétera. La estimulación tiene que ser intelectual, sensomotora y psicoafectiva. Todo ello contextualiza el aprendizaje y le ayuda a la memoria de largo plazo. Evidentemente esto repercute en los costos de la educación, pero los dividendos en calidad del aprendizaje serán redituables.

Lluvia de ideas y retroalimentación

Inmediatamente después de presentarse el problema, se procede a efectuar un proceso de lluvia de ideas, cuyo moderador es el tutor. La lluvia de ideas (*brainstorm*) no se refiere a un proceso desordenado o caótico en el que sólo se expresan "ocurrencias" sin valor técnico o científico acerca del problema. El término lluvia de ideas es un símil que se refiere a la manera en que se generan diversas respuestas en torno a un tema. Las ideas que manifiestan los estudiantes son el resultado de esta dinámica grupal.

El propósito de la lluvia de ideas es incentivar diversos procesos cognitivos. En primer lugar, examinan los conocimientos con los que ya cuenta el estudiante (*Björck, 2003*). Hay que recordar que, de acuerdo con los principios cognitivos del ABP, un factor esencial en la adquisición de conocimientos es que los nuevos contenidos se vinculen con los que ya se tienen; es una forma de contextualizar los nuevos conocimientos al vincularlos con conocimientos ya adquiridos.

…la lluvia de ideas es un recurso para activar los conocimientos previos…

La lluvia de ideas es una discusión promovida por las preguntas indirectas del tutor, que ayudan a comparar lo que cada quien sabe, de tal manera que cada uno de los estudiantes autoanaliza críticamente en relación con lo que saben sus compañeros, rectificando algunos contenidos y adquiriendo nuevos.

En el proceso del ABP, ésta es la primera etapa en donde se genera el aprendizaje; los estudiantes aprenden de los otros estudiantes bajo la coordinación del tutor. Este primer cambio en el aprendizaje produce una "estado de alerta" del estudiante en la búsqueda de nuevos conocimientos conforme se comienza a genera la hipótesis.

Cada quien tiene su propia perspectiva y tiene que manifestarla para enriquecer al grupo, porque de lo contrario, no sería equitativo que unos aporten y otros no lo hagan.

La manifestación de opiniones es la lluvia de ideas; la contrastación de estas opiniones es la retroalimentación. Mediante estos dos procesos se producen tres elementos:

- Pistas (claves): son datos que aporta el propio problema y que el estudiante obtiene a través de una estrategia inquisitiva.
- Identificación de necesidades de aprendizaje.
- "Ideas explicativas" e hipótesis preliminares.

Las pistas son signos, datos, hechos o manifestaciones de diversa índole que ayudan a establecer la naturaleza del problema. Una pista puede corresponder a un evento que se desvía de lo normal o bien, a un hecho que se asocia o influye en el desarrollo del problema. Los hechos relevantes que caracterizan

un problema se denominan claves o pistas, igual que en una investigación científica o de tipo policiaco, porque son los indicios que nos ayudan a comprender el problema. ¿Qué te llama la atención? ¿Qué observas en esa figura?, son ejemplos de preguntas habituales.

…los estudiantes aprenden a jerarquizar las pistas y a organizarlas…

A través de la práctica, los estudiantes aprenden a jerarquizar las pistas y a organizarlas de tal manera que lo que en un principio parece trivial o irrelevante, puede convertirse en un dato relevante y viceversa.

En la identificación de pistas en la vida real, desempeña un papel crucial la observación y, dependiendo de la naturaleza del problema, el interrogatorio o la determinación de las características físicas o químicas del problema bajo estudio. Es una misión fundamental del tutor, mediante su intervención de tipo socrático, incentivar en los estudiantes la observación rigurosa como una forma de su proceder ordinario.

Identificación de las necesidades de aprendizaje

Hacer que los estudiantes se enfrenten a un problema sobre el que no se ha recibido información previa, les ayuda a determinar cuánto saben y cómo pueden resolver el problema con las habilidades y conocimientos de los miembros del grupo. Y esto sólo se activara mediante las preguntas del maestro y la discusión con sus compañeros.

No nos damos cuenta de lo que ignoramos, hasta que nos involucramos en una tarea en la que se necesita información que desconocemos. Por lo tanto, el que los estudiantes se enfrenten al problema, les permite descubrir lo que necesitan aprender. Además, permite al propio docente determinar la extensión

y profundidad de los conocimientos que se requieren para comprender y resolver el problema a la luz de los objetivos curriculares. Habitualmente ocurre una situación diferente, ya que la extensión y profundidad de los conocimientos generalmente son determinadas por expertos en las diferentes disciplinas, más que por las necesidades reales de los propios estudiantes.

De manera muy importante, el reconocimiento de las áreas de ignorancia despierta la motivación y da relevancia al aprendizaje. El estudio que se emprende en torno a la necesidad de aprender es más efectivo y eficiente Uno lee con mayor interés y retención cuando el estudio es relevante para una pregunta que se ha intentado responder y sobre la que existe curiosidad. No existen dos estudiantes con la misma capacidad de razonamiento, ni con los mismos conocimientos. Cada estudiante es diferente.

El grupo tiene que decidir qué debe aprender basándose en el interés por remediar sus deficiencias y con el propósito de entender los mecanismos subsecuentes que explican el problema. Como las necesidades de aprendizaje son muy amplias, los alumnos tienen que fijar un límite a fin de cubrir esas necesidades antes de la siguiente sesión, de modo que dispongan del tiempo necesario para su estudio individual y colectivo.

…los estudiantes aprenden a jerarquizar las pistas y a organizarlas…

Bibliografía

1. Barrows H.S. (1992). *The Tu-torial Process. Springfield*, IL: Southern Illinois University School of Medicine.

2. Björck, U. (2003). On-line Problem-Based Learning in Social Economy. En Collaboration and learning in virtual enviroments. Pág. 73-86. Consultado de marzo 2011 en https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/18878/9513914208.pdf?sequence=1

3. Molina, Y, García, A, Pedraz, A, y Antón, M. (2002), Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional en *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*. Vol. 3. N.º2

4. Saunders. T, Dejbakhsh, S. (2007) 'Problem based learn-ing in undergraduate dental education: Faculty development at the University of Southern California School of Dentistry' Journal of Prosthodontics, 16: 394-399.

5. Schmidt, H. (1982). *Activatie van voorkennis, intrinsieke motivatie en de verweking van tekst*, Chapters I, III (in Eng-lish). Van Walraven: Appel doorn.

CAPÍTULO 5

El ABP en acción (Segunda parte)

Hipótesis: respuesta provisional al problema

Una vez que el problema ha sido definido, surgen algunas preguntas obligadas: ¿cuál es la explicación?, ¿cómo se traza el camino para encontrarla? El dilema es: no avanzar o avanzar aún con el riesgo de no encontrar una explicación satisfactoria.

Como no es posible tener respuestas precisas a todas las preguntas de la vida diaria, la necesidad nos obliga a hacer uso de respuestas provisionales, que ciertamente no son de tipo científico, sino de carácter empírico. Al igual que en la vida real y en la ciencia, en el ABP también se utilizan las hipótesis como un recurso para avanzar en la adquisición de nuevos conocimientos. Dentro del contexto del ABP, las hipótesis son conjeturas, suposiciones o explicaciones presuntivas, lógicas y congruentes con los conocimientos e información disponibles. En una primera etapa es necesario que los estudiantes piensen en todas las posibilidades, por muy remotas que parezcan.

La experiencia muestra que aceptar la primera hipótesis que pasa por la mente a menudo no es la mejor opción. En un principio los estudiantes pueden sentirse incómodos, porque la información de que disponen es insuficiente como para formular una explicación aceptable. La atmósfera de respeto mutuo debe prevalecer de manera que los estudiantes no se sientan mal por no saber lo que aún no han aprendido.

…aceptar la primera hipótesis generalmente no es la mejor opción...

Con la ayuda indirecta del tutor, de la retroalimentación del grupo y por cuenta propia, los estudiantes tienen que descubrir lo que saben y que eso que saben tiene un gran valor. Asimismo, tienen que descubrir que es indispensable

poner a trabajar el capital de conocimientos que ya tienen. Del buen uso de ese capital cognitivo, depende la adquisición de los nuevos conocimientos.

Otro importante beneficio de ese "despertar" de los estudiantes acerca de su acervo intelectual se refiere a la confianza en sí mismo, a la autoestima para decidirse a la búsqueda de conocimientos más profundos y a no sentirse abrumados por los problemas.

Por lo tanto, mediante la reflexión individual y la retroalimentación del grupo, los estudiantes son capaces de llegar a formular conjeturas razonables. Su formulación se hace de manera integral en función de los diversos tipos de factores que intervienen en el problema. En la enseñanza unidisciplinaria hay la tendencia a examinar los fenómenos en función de una sola causa, cuando en realidad lo que ocurre es una red causal. Hay que desarrollar una concepción holística del problema, aunque posteriormente tengamos que analizarlo y estudiarlo de manera fragmentada. Conforme los estudiantes se acostumbran al proceso, se atreven a formular sus explicaciones presuntivas, estando conscientes que en alguna parte de su planteamiento pueden estar equivocados.

La formulación de hipótesis: una necesidad humana

La formulación de hipótesis no se reduce a un ejercicio académico, ni es una herramienta exclusiva de la investigación científica; es una de las palancas del desarrollo social, pues forma parte de la vida humana.

En la época de Cristóbal Colón la creencia común estaba a favor de la idea de que la Tierra era plana, aunque había algunas personas eruditas que creían que era redonda. De acuerdo con esa creencia común para llegar a los tesoros de China, era necesario viajar hacia el Oriente, ya sea por tierra en medio de incontables peligros o bien, circunnavegando el continente africano.

Colón propuso el camino contrario: navegar hacia el Occidente, cruzando el océano. Su hipótesis era que la Tierra era redonda. Después de años de fracasos, el almirante logró convencer a los reyes de España, para que patrocinaran el viaje. La hipótesis de Colón era correcta. Si nuestro continente no se hubiera cruzado en su camino, es posible que Cristóbal Colón hubiera llegado al destino planeado.

La generación de hipótesis es una etapa creativa del proceso del razonamiento dirigida a comprender y solucionar un problema (*Campbell*, 1982). En términos coloquiales podría expresarse que "tienen que exprimirse el cerebro, para que lluevan ideas". Se trata de activar todas las facultades mentales y hacer un esfuerzo, de manera similar al que se realiza en una competencia atlética.

Como educadores, necesitamos ampliar nuestras metas y lograr que los estudiantes sean intelectuales de alto rendimiento.

…se tiene que lograr que los estudiantes sean atletas "intelectuales" de alto rendimiento…

Estas afirmaciones no son frases retóricas o alegorías para adornar el lenguaje. Es una comparación entre dos fenómenos de naturaleza diferente, uno comprobado por los sentidos y el otro de carácter intelectual, difícil de identificar y todavía más difícil de cuantificar.

En esta etapa formativa del estudiante no es necesario que utilicen terminología científica para expresar la hipótesis. Lo relevante corresponde a las ideas planteadas, al razonamiento que comienza a habilitar el estudiante. Indudablemente que en otras etapas superiores de la formación y de la investigación científica, la formulación de hipótesis tiene un carácter riguroso. Por lo tanto, la formulación imprecisa de las hipótesis no debe catalogarse como una deficiencia, sino como un primer paso del aprendizaje autodirigido.

Un procedimiento para estimular la lluvia de ideas y determinar la capacidad de razonamiento de los estudiantes consiste en solicitar a cada uno de ellos y antes de iniciar la discusión colectiva, redacten de manera individual todas las posibles hipótesis, que se les puedan ocurrir. A continuación se anotan en el pizarrón, ordenándolas según su congruencia y dejando al final aquellas que parecen menos sólidas. Estas hipótesis se afinarán en la sesión posterior, después del periodo de estudio independiente.

Las hipótesis se harán más refinadas conforme el proceso avance y se cuente con más información (*Rodríguez*, 2004).

...la formulación de hipótesis es un proceso complejo…

Plan de trabajo

Negociación, consenso y compromisos

En su vida profesional o en el tipo de trabajo que elijan en el futuro, los estudiantes tendrán que establecer negociaciones con otras personas. La negociación forma parte de la condición humana. El ABP brinda la oportunidad para estimular este tipo de habilidades. Una vez seleccionada la hipótesis y definidas las necesidades de aprendizaje, el grupo de estudio entra en una fase de negociación para decidir su plan de trabajo, especificando, entre otros, aspectos qué recursos de aprendizaje pueden utilizar, cuál es la disponibilidad de tiempo, etcétera.

Al igual que en las otras etapas del proceso, deben aplicarse los principios del aprendizaje colaborativo para que funcione el grupo como un verdadero equipo comprometido con una meta: comprender y eventualmente resolver el problema. Las decisiones no son imposiciones, se toman por consenso y, una vez tomadas, se convierten en compromisos. Del cumplimiento de éstos, depende el éxito en el ABP. Es una negociación para la acción.

¿Qué estudiar?

No es posible estudiar todas las hipótesis simultáneamente; se debe seleccionar una de ellas. El hecho de que existan diversas hipótesis hace patente la necesidad de adquirir un gran volumen de conocimientos. Esto es muy importante para que el estudiante descubra la necesidad de estudiar a lo largo

de la vida. Este es otro de los aspectos críticos del ABP, que es motivo de preocupación justificada por parte de los docentes. ¿Cómo pueden los estudiantes determinar lo que tienen que estudiar, si eso es precisamente lo que desconocen? Además aquí surge otro conflicto serio: si los estudiantes son quienes deciden que estudiar, entonces, ¿cómo se cumplirán los programas de estudio?

Contra facta, non argumenta ("contra los hechos, no hay argumentos", o lo que es lo mismo: el movimiento se demuestra con el movimiento). Independientemente de que los argumentos que se presentan más adelante puedan resultar convincentes, la controversia de cómo pueden los estudiantes saber qué es lo que tienen que aprender ha sido resuelta en la práctica. Desde hace más de 40 años los estudiantes formados en el ABP resuelven exitosamente los exámenes elaborados para los estudiantes formados en el sistema tradicional (*Bawden*, 1985 y Blumenberg, 1992).

…en el ABP las decisiones no son imposiciones,
se toman por consenso...

Igual que en la vida real, hay que aprender a tomar buenas decisiones con datos insuficientes y a trabajar sin angustia en medio de la incertidumbre. La práctica del ABP ayuda a adquirir esas capacidades desde la escuela. El tutor debe contribuir a seleccionar los temas de estudio teniendo siempre presente los objetivos de aprendizaje, que el tiempo es limitado y las necesidades de aprendizaje muy extensas.

Los estudiantes tienen que opinar no sólo sobre los temas de estudio, sino acerca de los recursos para el aprendizaje. Este compromiso previo es un paso hacia el desarrollo de la capacidad de estudio autodirigido. Los recursos seleccionados, ya sean libros, Internet, una monografía, una entrevista, una consulta a un experto, una inspección de un lugar o una prueba experimental, tienen que ser congruentes con el tema de estudio.

Se requiere desarrollar estrategias eficientes para la búsqueda de información, ya que el tiempo es limitado y no puede consumirse solamente en esta actividad. Con la aparición de Internet este panorama ha cambiado radicalmente. Los recursos disponibles en el ciberespacio son muy valiosos como para no utilizarlos en la educación. La dificultad que hay que vencer es el dominio de los idiomas; de esa manera es posible utilizar los recursos educativos producidos en el mundo. Cada día un mayor número de profesionales, científicos e instituciones introducen información técnica y científica en Internet, que es necesario valorar críticamente.

No sólo hay que buscar información, hay que buscar la mejor información. Si bien este es un proceso de largo plazo, tiene que iniciarse lo antes posible. Es función del tutor ayudar a los estudiantes en el diseño de sus estrategias de búsqueda de información. Esta asesoría es al estilo socrático: preguntas, cuestionamientos, planteamiento de dudas y contrastación de ideas. La búsqueda de información es un aprendizaje, pues además de ayudar a desarrollar la habilidad para identificar información relevante, la revisión de los libros, documentos y material técnico hace que el estudiante adquiera nuevos conocimientos, ya que tiene que revisar la estructura y organización de múltiples fuentes de información. En este esfuerzo el estudiante encuentra conceptos, ideas y planteamientos, en los que no había reflexionado (*Blumenberg,* 1992). En este sentido, la investigación tiene un carácter informativo y formativo.

Este es otro importante beneficio colateral del ABP, que a menudo no se destaca suficientemente. En el sistema tradicional los esfuerzos de los estudiantes se concentran en memorizar y "entender" el material que se les ha presentado. En el ABP, en cambio, se privilegia el desarrollo de capacidades para construir conocimientos.

…la sola búsqueda de información es informativa y formativa…

Organización del tiempo: aprendiendo a trabajar bajo presión

Un currículum organizado de acuerdo con el paradigma del ABP, no sólo exige del estudiante el desarrollo de las habilidades para el razonamiento crítico y el aprendizaje autodirigido, sino también la adquisición de hábitos de organización y autocontrol del propio comportamiento (*Skills needed to succeed in PBL*, 2005). En el ABP un problema cuya comprensión apenas se inicia, es seguido inmediatamente por otro de igual o mayor complejidad. La formación del estudiante tiene que ser integral. De allí que, al igual que en la vida real, es importante que el estudiante desarrolle la capacidad de trabajar bajo presión. El estudiante tiene que efectuar múltiples actividades como la recreación, deporte, descanso, responsabilidades individuales diversas y, en ocasiones, el cumplimiento de las obligaciones propias del trabajo remunerado. Esta situación produce la presión de resolver simultáneamente varias tareas de importancia similar. Parte de la solución depende de la organización del tiempo. No basta ser inteligente, hay que actuar inteligentemente.

…hay que utilizar la presión generada por solucionar el problema de manera positiva…

No es posible funcionar sin presión. Ausencia o insuficiencia de presión es inmovilidad; presión desproporcionada a las capacidad de respuesta puede implicar fracaso. En el caso del ABP, hay que utilizar la presión generada para solucionar el problema de manera positiva.

Tiempo requerido para el estudio de un problema

El tiempo necesario para estudiar un problema depende de las habilidades cognitivas del estudiante, de las dificultades en la búsqueda de información

y de la eficiencia del trabajo en equipo. También depende de la complejidad del problema y del número de los temas de estudio seleccionados. El grupo no tiene que sentirse incómodo, especialmente si al principio se necesita más tiempo del planeado, ya que los estudiantes no están familiarizados con el proceso y desconocen muchos conceptos. En los problemas iniciales, además de la estructura del problema, tienen que revisarse los conceptos y el vocabulario de las disciplinas involucradas.

El tiempo extra dedicado a estas tareas no debe considerarse como una pérdida, ya que toda la información y las habilidades que se adquieran serán utilizadas en problemas posteriores. La aplicación repetida de la información en un problema, refuerza la organización y retención de hechos y conceptos esenciales. Después de cada problema subsecuente, se comprenderán más y más conceptos esenciales, porque se dispondrá de más conocimientos previos (*Dan tries Problem-Based Learning,* 2005). Por lo tanto, es conveniente dedicar el tiempo necesario a los primeros problemas. Hay que evitar el apresuramiento innecesario, porque el tiempo utilizado será en benéfico para los problemas del futuro.

Estudio independiente

El estudio autodirigido es una de las habilidades que el ABP pretende desarrollar como un atributo para toda la vida. Para ello, en el lapso comprendido entre la primera y la segunda sesión, el alumno deberá estudiar los contenidos de aprendizaje acordados, revisando las fuentes de información propuestas o aquellas que él identifique. Los estudiantes son responsables de dominar cada uno de los temas de aprendizaje acordados; no deben repartirse entre sí los contenidos de la lista de aprendizaje, puesto que cada uno debe estudiar de manera independiente todos los conceptos y contenidos, a fin de contribuir con nuevos conocimientos a la retroalimentación de sus compañeros.

Si los estudiantes se reparten los temas, terminan dándose clases unos a otros, ya que cada cual conoce aspectos diferentes. "Yo te explico lo que yo estudié y tú me explicas lo que tú estudiaste". Esta situación que se pretende evitar, es aprovechada de manera intencional en la técnica del Jigsaw para desarrollar otras habilidades (ver capítulo 1). Además, si cada cual estudia temas diferentes, no habrá oportunidad para la retroalimentación y el reforzamiento.

Esta situación representaría una seria deficiencia para el ABP, ya que no habría oportunidad para afinar los nuevos conocimientos adquiridos. De esa manera, nos encontraríamos en una situación conflictiva, que podría califi-

carse como “un ciego, guiando a otros ciegos”. No obstante, esta posibilidad tampoco debe despertar gran inquietud, porque no sería aceptable para los propios estudiantes el “darse clases entre sí”, ya que en ese caso preferirían asistir a una clase normal y recibir información validada por el maestro.

…¿en el ABP un ciego, guiando a otros ciegos?...

Esta situación es como asistir a un espectáculo. ¿Podemos disfrutar una película simplemente porque alguien nos la platique? Nadie puede ser reemplazado en esa tarea. Todavía más, cada quien ve la película de manera diferente. Cada quien ve “cosas” que otros no ven; lo que es trágico o cómico para unos tiene otra interpretación para otros. Si alguien nos “cuenta” una película, lo que en realidad nos narra es su interpretación de la película.

Aplicación de nuevos conocimientos

El propósito de la segunda sesión es discutir los nuevos conocimientos adquiridos en el periodo de estudio independiente. Nuevamente hay que revisar el problema desde el principio, pero con una nueva visión. Los estudiantes tienen que criticar su enfoque inicial y comparar las pistas y hechos identificados con los que debieron haber sido identificados, según los nuevos conocimientos. Las hipótesis previas son examinadas nuevamente, pudiendo ser modificadas, rechazadas o sustituidas. Este proceso en el que se utilizan los conocimientos recientemente adquiridos es un aspecto crítico para el avance del aprendizaje.

. . .en la segunda sesión hay que revisar el problema nuevamente desde el principio, pero con una nueva visión a la luz de los nuevos conocimientos...

Conforme se avanza en el proceso de comprender y solucionar el problema, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar sus nuevos conocimientos: comprendiendo el problema y haciendo un examen crítico del análisis inicial del problema.

En esta fase los estudiantes están involucrados en un proceso de transformación de los conocimientos, que reorganiza y refuerza la memorización de los aspectos relevantes de forma tal que puedan aplicarse en el futuro a otros problemas. Solicitar a los estudiantes, que sinteticen lo que han aprendido, que expliquen en qué medida se ampliaron sus conocimientos y cuáles son sus implicaciones para futuros problemas, los obliga a traer conscientemente a la memoria los nuevos conocimientos y a integrarlos con los conocimientos previos. Esta elaboración y organización de la memoria favorece la retención y aplicación de los conocimientos a largo plazo. Pues, como los conocimientos se han organizado en torno al problema, pueden ser utilizados más fácilmente en contextos cambiantes. Es pertinente que para esta síntesis e integración de los conocimientos, los estudiantes elaboren resúmenes, diagramas o esquemas de los mecanismos, procesos o fenómenos involucrados.

La síntesis e integración de los nuevos conocimientos también ayuda al aprendizaje por disciplinas. Esto es relevante porque los exámenes establecidos en muchas instituciones educativas son de carácter disciplinario, independientemente del tipo de enseñanza utilizado como puede ser el estudio de casos, desarrollo de proyectos, aprendizaje colaborativo o el método tradicional.

Corolario: cómo resuelve la gente sus problemas

El ciclo del ABP a través del análisis del problema, del estudio autodirigido, de la replicación del conocimiento y de la crítica del desempeño propio y de los otros miembros del grupo, refuerza el desarrollo de las habilidades metacognitivas. Se trata de la capacidad para el autocontrol y automonitoreo de la forma en que se llevó a cabo el análisis del problema, el razonamiento, la extensión y profundidad de los conocimientos alcanzados, las decisiones tomadas y la calidad del estudio autodirigido.

En una primera etapa es el tutor quien promueve externamente el desarrollo de habilidades metacognitivas. El propósito es que como resultado de la utilización del ABP, estas habilidades se activen automáticamente y de esa manera los estudiantes se conviertan en "eficientes aprendices a lo largo de la vida" (Bransford, 1982).

H. Barrows (1985) cuenta que al preguntar a un experto en sicología cognitiva cómo se podría resumir la esencia del ABP, la respuesta inmediata fue: "El Aprendizaje basado en problemas ayuda a los estudiantes a aprender de la manera cómo los buenos estudiantes aprenden". Obviamente la respuesta se refiere a las habilidades metacognitivas que emplean en forma natural los aprendices de alto nivel y que la práctica del ABP estimula.

Uno de los riesgos de la enseñanza actual es que en el intento por trasmitir grandes volúmenes de información en lugar de estimular, se inhiban los procesos cognitivos y el aprendizaje de alto nivel. Los estudiantes pueden aprobar los exámenes, y sin embargo, su aprendizaje real puede ser inferior al que realmente son capaces de adquirir.

… "el propósito final del ABP es que los estudiantes se conviertan en eficientes aprendices a lo largo de la vida".

El Centro para el Aprendizaje y la Instrucción de las Escuelas Comunitarias Maricopa refiere una descripción metafórica de la respuesta de Mary O´Mears a la pregunta de un estudiante de preparatoria: ¿cómo resuelve la gente los problemas? (*How do people solve problems?* 2005)

¿Cómo resuelve la gente los problemas?

- La esponja: primero absorbes toda la información posible ("buena y mala").
- El tamiz: al igual que cuando se separa la arena fina de fragmentos de rocas u otros materiales mediante un tamiz, tú debes "separar" los hechos, las pistas y cuestionar al problema mismo, empezando a imaginar todo tipo de ideas.
- Exprimir la esponja: ahora exprime la esponja para obtener las "gotas" más prometedoras.
- "Todos ponen": esto ocurre cuando tú y los demás miembros del grupo sueltan ideas embriónicas.
- Raspar: igual que en el paso anterior, nada más que ahora hay que raspar, frotar cerebro contra cerebro tratando de encender la chispa de un nuevo concepto.
- Otra vez por favor: examina las ideas sobrevivientes a la luz de la razón fría, rechaza la mayor parte de ellas e incuba sólo algunas a la cálida sombra de la imaginación.
- La hora del recreo: piensa en cosas agradables. (*Paradoja, uno piensa que ha dejado de pensar.*)
- ¡Bravo!: las cosas empiezan a conectarse y aparece una idea en tu cerebro, que es la clave para la solución. Esto suele ocurrir en el momento menos esperado, incluso cuando no estás pensando en el problema.
- Manos a la obra: cuando usas tu propio talento y habilidades junto con tus compañeros para formar una idea inicial de la solución del problema.
- Una piedra en el zapato: la última parte, que tal vez debiera ser la primera. La necesidad de resolver el problema de manera creativa mediante una solución original surge de una molestia inicial: insatisfacción con todas las soluciones existentes, aún con la idea propia, que se acaba de proponer.

Bibliografía

1. Bawden, R. (1985). *Problem based learning: an Australian perspective*. In: Problem based learning in Education for Professions, Boud D. (Ed) Herdsa, Sidney .

2. Brandsford, J, Stein, B. Shelton, T. Owings, R. (1982). *Cognition and adaptation: the importance of learining to learn.* In Harvey J (ed.). *Cognition, social behavior and the environment.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

3. Barrows, H. (1985). *How to design a Problem-Based curriculum for the Preclinical Years*. Springer Series on Medical Education. New York: Springer Publishing Co.

4. Blumenberg, P. Michael, J. (1992). Development of self-directed learning behaviours in a partially teacher-directed problem based learning curriculum. *Teach Learn Med*.

5. Campbel, J. Daft, R. Hulin, C. (1982). *What to study: generating and deve-loping research questions*. Beverly Hills CA. Sage publications.

6. Rodríguez, J. (2004) *Aprendizaje basado en problemas.* México: Editorial Panamericana.

7. *Skills needed to succeed in PBL. In The Problem-Based Learning Curriculum at Southern Illinois.* University School of Medicine. Consultado el 5 de abril 2005 en http://edaf.siumed .edu/ dept/pblcur.htm,

8. *Dan tries Problem-Based Learning. Getting started with Problem-Based Learning.* Consultado en abril 2005 en www.udel.edu/pbl/dancase3. html

9. *How do people solve problems?* A project for the maricopa center for learning & instruction. Maricopa community colleges. Consultado el 21 de mayo 2005 en www.mcli.dist. maricopa.edu/ pbl/undefined

10. *Hypothesis in research*. Consultado el 23 de febrero 2005 en http:// faculty.ncwc. edu/toconor/308/308lect. 02. htm

CAPÍTULO 6

La función del maestro en el ABP

La función tutorial del maestro

Si el sistema educativo tradicional ha sido cuestionado por la actitud pasiva del alumno, pareciera que la crítica correspondiente al ABP se relaciona con el escaso aprovechamiento de las habilidades y experiencias del maestro. De entrada, podría pensarse que en las sesiones tutoriales la participación del maestro es secundaria y que sus posibilidades de influir en el aprendizaje son limitadas.

La función del maestro dentro del ABP es diferente a la que desempeña dentro del modelo tradicional a través de clases magistrales. Como se ha insistido, la función del maestro no es brindar información, sino activar el razonamiento y despertar la motivación para aprender y resolver problemas (*Cochran-Smith*, 2003). Ciertamente, la actuación del maestro como tutor es más sutil que la de un expositor en el salón de clases (*Comparing Problem-Based Learning and Other Instructional Approaches. Roles of Teachers*, 2005).

... se podría llegar a pensar que en las sesiones tutoriales la participación del maestro es secundaria...

¿Cómo logra el maestro-tutor cumplir su función? La llave maestra para despertar el deseo de aprender es el problema. Al respecto, el maestro tiene una función creativa, ya que a él corresponde el desarrollo de problemas "originales", adaptados a las necesidades de sus alumnos en correspondencia con su entorno social y ambiental. El hecho de que esta actividad ocurra "entre bambalinas", no es un demérito para sus creadores. Las obras de arte, al igual que cualquier esfuerzo creativo, se gestan a través de la concentración intelectual de los artistas o de los inventores.

… en al ABP el maestro tiene una función creativa...

El papel del maestro en la elaboración de problemas con bases científicas, es semejante al autor de un libreto para una obra de teatro o una película. Sin guión ni libreto no hay obra artística. Sin embargo, el autor no aparece en escena.

Una vez que se inicia la sesión tutorial, después de la presentación del problema, sigue un proceso complejo de razonamiento. En ese momento el tutor interviene formulando preguntas lógicamente concatenadas, que incitan a continuar razonando. Esta situación parece paradójica, ya que en el modelo tradicional pregunta el que no sabe y el que sabe, responde. En el caso del ABP, la intervención del tutor no es para dar información, las preguntas del tutor son de otra naturaleza.

... la intervención del tutor no es para brindar información…

Se trata de cuestionamientos, de reflexiones que debiera hacer el alumno y que el tutor identifica, cuando se da cuenta que el alumno formula juicios incompletos o sin sustento. La intervención del tutor es para que el alumno desarrolle habilidades metacognitivas necesarias para monitorear su propio razonamiento. Al maestro se le denomina tutor porque sus funciones primordiales consisten en brindar orientación y asesoría, y desarrollar actitudes y valores favorables para la vida.

Debido a la importancia de esta función del tutor, es pertinente comentar acerca de los enfoques apropiados para la formulación de preguntas idóneas. Este es un aspecto que en la literatura sobre el ABP no se enfatiza adecuadamente, aun cuando forma parte de métodos antiguos para impulsar el razonamiento. En el mundo occidental, Sócrates desarrolló desde el siglo V antes de Cristo, el arte de "enseñar preguntando". De allí que el método socrático o mayéutica sea el punto de referencia para calificar la función sustantiva del tutor en el ABP.

Orientación y asesoría

A los profesores de posgrado se les denomina tutores porque su función con base en su experiencia consiste en asesorar y guiar a los estudiantes graduados en el desarrollo de sus proyectos. Debido al alto grado de especialización en el nivel doctoral, los estudiantes a menudo llegan a estar más informados del tema particular de estudio que sus tutores. Sin embargo, los segundos los siguen asesorando porque su experiencia y conocimientos previos son más profundos. Una función semejante realiza el tutor en el ABP; orienta mediante el método socrático a los alumnos para lograr la comprensión y solución del problema bajo estudio.

…durante la formulación de preguntas el estudiante retroalimenta al tutor

Dentro de esta misma connotación, el término tutor se refiere a la enseñanza personalizada: *tête a tête*.

En el ABP para evitar la despersonalización se utilizan pequeños grupos. Cada grupo de estudiantes es diferente, de tal manera que la presentación del mismo problema a diversos grupos de estudiantes implica nuevos enfoques y abordajes. Durante la formulación de preguntas, el estudiante retroalimenta de manera continua al tutor, quien de esa manera puede monitorear constantemente el avance de los estudiantes identificando errores y omisiones en el análisis.

Desarrollo de hábitos, actitudes y valores

El término tutor también se refiere a la persona que actúa en sustitución de los padres en el cuidado y educación de los hijos. En ese sentido, cualquier maestro, dentro y fuera del ABP, tiene una función tutorial, ya que tiene bajo su responsabilidad no sólo que los estudiantes adquieran conocimientos, sino que se formen de manera integral como ciudadanos responsables. De conformidad con esta premisa, una función primordial del tutor es servir de modelo. Los estudiantes observan al maestro; se dan cuenta de cómo actúa y cómo razona. El maestro tiene que demostrar amplia capacidad para ser tolerante, saber escuchar, defender sus ideas y reconocer cuando está equivocado. Si el maestro no muestra esas cualidades, ¿cómo puede esperar que sus alumnos cuenten con esas características?

El método socrático: "la mayéutica"

El método desarrollado por Sócrates (470-399 A.C.) para educar a sus discípulos es conocido como la mayéutica (del griego *maieutikos*), que significa obstetricia. Sócrates se llamaba a sí mismo partero, pues consideraba que su función era ayudar a dar a luz a las ideas nuevas de la gente. La mayéutica consiste en formular preguntas a los individuos para "ayudar a hacer nacer" los conocimientos, que están en gestación, pero que el propio individuo ignora. ¿Cómo es posible que un individuo ignore lo que sabe? Esto tiene una explicación. Para que los conocimientos sean útiles deben activarse y muchos conocimientos están archivados pasivamente.

En opinión de Sócrates, "si una persona debe aprender algo, solamente podrá hacerlo aprendiéndolo a partir de ella misma". No en vano coloca Sócrates en el centro mismo de su pensamiento la inscripción del oráculo de Delfos: "conócete a ti mismo". El método socrático en su forma más pura sólo utiliza preguntas para despertar la curiosidad y, al mismo tiempo, sirve de

guía lógica y progresiva para descifrar temas complejos con base en los conocimientos previos y en la reflexión sobre el problema. Para que el método socrático funcione, hay que saber usarlo en las circunstancias adecuadas y, sobre todo, comprendiendo la naturaleza lógica del problema.

Una vez que se determina el punto de partida con base en los conocimientos previos, el siguiente paso es identificar hacia dónde se pretende avanzar.

Este método no es de uso exclusivo del ABP, también puede utilizarse en otros paradigmas del aprendizaje, pero en combinación con el problema permite al maestro disponer de una poderosa herramienta para estimular el aprendizaje. La mayéutica se basa en el famoso axioma socrático de "no vale la pena vivir una vida irreflexiva", cuyo significado es que el conocimiento tiene una dimensión personal y social. El interrogatorio mayéutico se basa en la simbiosis de lo individual con lo social, de lo objetivo con lo subjetivo y de lo externo con lo interno.

… el método socrático puede aplicarse con propiedad si se conoce la naturaleza lógica del problema..

Según V. Dimitrov (2000), hay tres universos que intervienen simultáneamente en la búsqueda de los conocimientos a través de la mayéutica: el que busca los conocimientos, el objeto de la búsqueda y el proceso de búsqueda. Estos tres universos interactúan permanentemente como una unidad dinámica impulsada por el deseo "ardiente" por apoderarse del objeto de la búsqueda, a través de un proceso de aprendizaje continuo. Según este autor, el proceso de aprendizaje incluye un interrogatorio intensivo, contemplación y meditación. De la interacción dinámica de estos tres elementos surgen ideas creativas, cuya validez se demuestra directamente mediante su contrastación con las experiencias de los que participan en el proceso de búsqueda.

Las condiciones que promueven la creatividad en la búsqueda de conocimientos, son:

- *Inspiración:* desarrollo de una gran sed y deseo apasionado por conocer y entender.

- *Autenticidad:* la renuncia a los prejuicios, a los estéreotipos mentales y emocionales, a las creencias infundadas y a las verdades absolutas.

- *Formulación de preguntas:* la generación incesante de preguntas permite que el proceso del conocimiento avance no sólo en profundidad, sino en extensión, abarcando más y más fenómenos y procesos interconectados.

La primera condición se relaciona con la habilidad proverbial de Sócrates por encender en sus estudiantes un deseo por aprender: nada será más importante para ellos que la búsqueda de la verdad, una búsqueda que dura toda la vida.

La segunda condición se relaciona con la conocida expresión de Sócrates de que lo que único que sabemos con certeza es que sabemos muy poco. Esta no es sólo una expresión de humildad, sino de la concepción de que para prevenir la formación de estructuras mentales anquilosadas, difícilmente modificables, se requiere mantener el proceso de aprendizaje abierto y receptivo a la creatividad. Para que puedan emerger nuevas ideas de forma continua y permanente.

…las respuestas son pasajeras, las preguntas son eternas…

La sabiduría es auténtica sólo sí despierta a través de la experiencia personal y la conciencia del potencial creativo.

El camino para la autenticidad es formulando preguntas (tercera condición), porque hacen que el proceso del conocimiento avance y no se petrifique en la mente del que busca nuevos conocimientos. El mensaje de Sócrates es "nunca dejes de cuestionarte, las respuestas son pasajeras, las preguntas son eternas".

Samples (1998) identifica cinco características del método socrático:

- *Es escéptico*. Sócrates parte de la premisa de la propia ignorancia acerca del asunto en cuestión. Esta es la ironía socrática, que parecía a algunos miembros de su auditorio como una pretensión falsa, pero que ahora se le reconoce como una expresión de la genuina humildad intelectual de Sócrates. Este escepticismo es compartido con los sofistas de la época de Sócrates y posiblemente lo aprendió de ellos. Sin embargo, mientras el escepticismo de los sofistas es definitivo, el escepticismo de Sócrates es tentativo y provisional. La duda socrática o reconocimiento de la propia ignorancia es un paso indispensable en la búsqueda del conocimiento.

- *Es conversacional.* Utiliza el diálogo no sólo como una técnica didáctica, sino como una herramienta para el descubrimiento de la opinión de los hombres; pero parte también de la idea de que existen verdades fundamentales en las que todos los hombres coinciden. Sócrates descubre esas verdades mediante el diálogo, iniciando con un concepto popular o una propuesta de alguno de los miembros del grupo. Después sometía ese concepto a una crítica rigurosa, dando como resultado el surgimiento de un concepto mejor definido.
  En este contexto la mayéutica se transforma en el método dialéctico y método del elenco (refutación).

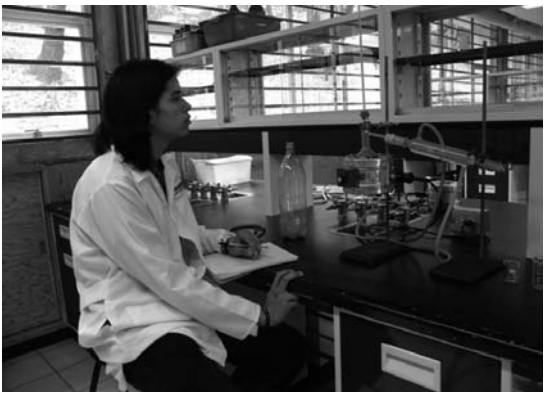
- *Es conceptual.* La meta del conocimiento es la adquisición de conceptos, en su caso, justicia, piedad, sabiduría y valor. Sócrates asume tácitamente que la verdad está contenida en una definición. Y, desde esta perspectiva, podemos nosotros decir que una definición precisa de los conceptos es el primer paso en el proceso de solución de problemas.

- *Es empírico o inductivo.* Las definiciones propuestas son criticadas con relación a determinados referentes. Sócrates probaba las definiciones recurriendo a las experiencias de los individuos y al uso ordinario, que se hacía de ellas.

- *Es deductivo*. Las definiciones propuestas se prueban deduciendo sus implicaciones y consecuencias. El método para definir los problemas es una contribución real a la lógica inquisitiva (*formulación de preguntas*). El método socrático fue inspiración para el método dialéctico de Platón y la lógica de Aristóteles.

Dye (2007) hace un paralelismo entre el método socrático y el método científico (Cuadro 6.1). En este paralelismo se observa claramente que la

dife-rencia central entre ambos es la forma como se prueban las hipótesis. La fuerza de las investigaciones científicas proviene precisamente de que sus resultados se obtienen con base en un experimento capaz de ser replicado.



... Si el método socrático es efectivo tiene que ser congruente con el método científico...

Sin embargo, muchas "verdades científicas" no son resultado de un experimento, sino de observaciones empíricas sometidas a rigurosos análisis de tipo socrático. Un ejemplo muy ilustrativo es la relación entre tabaquismo y cáncer pulmonar. Es prácticamente imposible efectuar un estudio experimental que replique la exposición humana al humo de tabaco durante varias décadas. No obstante, actualmente hay un reconocimiento universal acerca de los riesgos del tabaquismo, derivado del análisis de las evidencias empíricas sobre el desarrollo de cáncer pulmonar.

De este ejemplo se infiere que ambos métodos no son excluyentes, sino complementarios. Son como dos manos, dos ojos, dos brazos: ambos se requieren para funcionar. No es posible efectuar experimentos sobre todos los problemas. Además, el método socrático necesita hacer uso de todas las evidencias disponibles, experimentales y no experimentales para su análisis lógico. En el ABP se pretende hacer uso de ambos métodos, para ello la "refutación" se hace utilizando, de preferencia, las evidencias científicas. Como hemos revisado en los capítulos anteriores, el estudiante después de formular el problema y definir las necesidades de aprendizaje, realiza la fase de estudio independiente para examinar las evidencias científicas disponibles, a fin de validar o rechazar la hipótesis de nulidad.

Cuadro 6.1 Congruencia entre el método socrático y el método científico

El método socrático	El método científico
1. Estado de admiración y sorpresa ante un problema o situación que provoca una pregunta.	1. Estado de admiración y sorpresa ante un problema o situación. Formule una pregunta.
2. Sugiera una respuesta plausible de la cual puedan deducirse algunas proposiciones hipotéticas conceptualmente demostrables.	2. Formule una respuesta plausible (una teoría), de la que puedan deducirse algunas proposiciones hipotéticas demostrables empíricamente.
3. Argumentación, refutación o "careo". Realice un experimento intelectual imaginando un caso que se ajusta a la definición. Si no se ajusta, retorne a la etapa 2; en caso contrario, avance al paso 4.	3. Pruebe, diseñe y desarrolle un experimento, que permita observar si las consecuencias especificadas en una o más de las proposiciones hipotéticas realmente ocurren, cuando las condiciones especificadas en la misma proposición se cumplen. Si el experimento falla vuelva a la etapa 2, de lo contrario avance a la siguiente etapa.
4. Acepte la hipótesis provisionalmente como verdadera. Regrese a la etapa 3 si puede concebir cualquier otro caso, que muestre que la respuesta es insuficiente.	4. Acepte la hipótesis provisionalmente como verdadera. Regrese a la etapa 3, si hay otras consecuencias previsibles de la teoría, que no han sido confirmadas.
5. Actúe en consecuencia.	5. Actúe en consecuencia.

El arte de preguntar

La pregunta sobre el problema presentado a los alumnos es el centro en torno al cual gira el razonamiento. En este proceso se desencadenan otras preguntas, que se hace a sí mismo el propio estudiante. Si preguntar es un arte, entonces significa que no todas las preguntas son motivantes, ni despiertan el deseo de aprender. Se pueden referir cuatro criterios para caracterizar las buenas preguntas que el tutor debe formular:

1. Las preguntas deben ser interesantes e intrigantes. Esto significa que tienen que ser relevantes y que se refieran a los aspectos críticos de un

problema. Hay que evitar las preguntas ociosas o de relleno, pues son desmotivantes; los estudiantes las responderán sólo por compromiso, porque no estimulan las funciones cognitivas superiores.

2. Las preguntas tienen que ser progresivas. El objetivo es caminar preguntando y no mantenernos inmóviles. Si algo ya está aclarado, las nuevas preguntas tienen que dirigirse a los aspectos pendientes. Es como la construcción de un edificio, cada nuevo bloque que se coloca sobre los anteriores es un avance.

3. Secuencia lógica. La pregunta tiene que vincular los conocimientos previamente adquiridos con los nuevos conceptos; como en un rompecabezas. Las piezas tienen que ser congruentes entre sí para que el método socrático funcione como una verdadera herramienta de aprendizaje y no como un truco sólo para que los estudiantes acierten en la respuesta correcta. Es crucial la vinculación lógica de las preguntas. No hay una fórmula mágica, pero hay que cuestionar los planteamientos de los participantes para determinar si más bien están tratando de adivinar sin comprender lo que expresan.

4. Las preguntas tienen que ser específicas. Si las preguntas son vagas e indeterminadas, el estudiante no tiene en dónde fijar la atención. Esta es una parte importante del *quid* del método. Las preguntas ambiguas no logran despertar la curiosidad. Es como si en el experimento de R. Garlikov, que se describe más adelante, se hubiera iniciado el ensayo preguntando a los niños qué es el sistema binario en lugar de aplicar la numeración binaria de una manera que estimule el razonamiento.

…hay que cuestionar los planteamientos de los alumnos...

5. En esencia, se persigue que los estudiantes desarrollen su propio proceso lógico y descubran por la reflexión las buenas ideas o las ideas erróneas, que son resultado de conocimientos o creencias preestablecidas. El método socrático ofrece a los estudiantes la oportunidad de disfrutar el descubrimiento autónomo de nuevos conceptos. En cualquier instancia, para emplear el método socrático el tutor tiene que conocer la secuencia lógica del problema bajo estudio. De esa manera, será posible identificar las respuestas insuficientes y reformular la pregunta, de modo que el estudiante reconozca por sí mismo el experimento de R. Garlikov.

En un interesante documento de R. Garlikov (2000), titulado "El método socrático: enseñar preguntando y no informando", se muestra la efectividad del método socrático. Garlikov denomina experimento a su demostración porque no es una disertación teórica, sino una demostración práctica, fundada en la experiencia del docente acerca de la dificultad para captar la atención e interés de los estudiantes sobre asuntos que en un principio puede no ser de interés.

Por su forma ingeniosa y original como está elaborado y por constituir un ejemplo evidente sobre la aplicación práctica del método socrático a muy diversas áreas de la formación profesional es conveniente revisar el trabajo original. Para ilustrar la efectividad del método socrático, Garlikov (2000) realizó un experimento con un grupo de 22 niños del tercer año de primaria. Para establecer una relación cordial, un par de semanas antes organizó una práctica de *boomerang* con los niños.

El experimento consistió en enseñar a los niños el sistema binario mediante preguntas, un viernes a la 13:30, dos semanas antes de fin de curso. Estas difíciles condiciones fueron expresamente seleccionadas para demostrar la posibilidad de motivar y mantener la atención de los niños en un tema abstracto, sin ningún interés para escolares de primaria. Algunos maestros advirtieron preventivamente que sólo un par de niños estaban en condiciones de aprender ese tema.

La sesión duró 25 minutos, al término de la cual el maestro de los niños y R. Garlikov consideraron que 19 de los 22 niños habían participado de manera entusiasta y que habían aprendido los conceptos fundamentales del sistema binario. Más aún, seguramente los niños aprendieron también mucho sobre el sistema decimal, el cual es utilizado de forma mecánica y con bajo nivel de comprensión. El uso del sistema numérico se hace más por memorización, que por razonamiento. Antes de la sesión los niños no se habían preguntado a sí mismos por qué nuestro sistema de contar tiene 10 números y no más o menos. El ejercicio de R. Garlikov demuestra que es más importante conocer

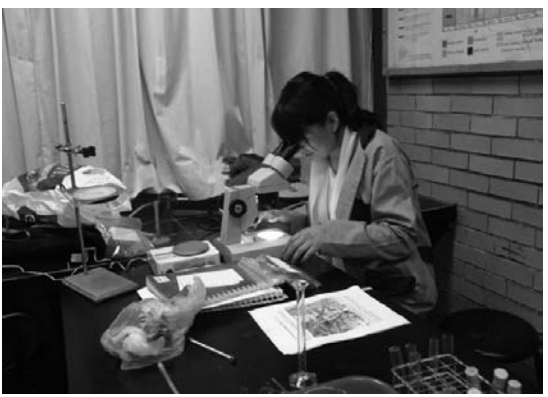
el comportamiento de los números, que memorizarlos mecánicamente para hacer operaciones aritméticas. Sin duda, el que los niños de primaria hayan aprendido de manera entusiasta un tema abstracto de difícil comprensión, es una prueba convincente de que el método socrático funciona, si se le aplica correctamente. Recuerde que antes del experimento dos maestros consultados consideraban que sólo dos o tres niños serían capaces de entender el sistema binario.

Algunas de las conclusiones de R. Garlikov después del experimento fueron las siguientes:

- El método socrático funciona muy bien en temas que tienen una estructura lógica.

- El uso del método requiere gran concentración y esfuerzo, cuando se trata de hacerlo de manera ágil en problemas complejos

Si las preguntas son adecuadamente formuladas se mantiene despierto el interés de los participantes.



…el uso del método requiere gran concentración y esfuerzo, cuando se trata de hacerlo de manera ágil en problemas complejos...

- Cuando el método funciona bien, resulta excitante para los alumnos y el maestro.

El experimento demuestra que si uno puede formular las preguntas en secuencia lógica, la gran mayoría de los alumnos puede avanzar en la misma dirección a un ritmo similar. Estos resultados tienen importancia, ya que significa que la mayoría de los estudiantes son capaces de lograr avances importantes

en su educación, si son adecuadamente estimulados. Por lo tanto, un objetivo básico debe ser estimular a *todos* los estudiantes.

Lo anterior contrasta con las expectativas que suelen ocurrir entre los maestros, respecto al desempeño de los estudiantes. Si un estudiante no se encuentra entre los mejores de su grupo, existe la tendencia a pensar que las expectativas de los estudiantes son bajas y, por consiguiente, el maestro espera menos de ellos. Tal situación crea un círculo vicioso, porque las expectativas de los estudiantes hacia sus maestros también se reducen, porque se sienten menos tomados en cuenta.

Calidad de la función tutorial

La calidad de la función tutorial depende del nivel de desarrollo de las habilidades metacognitivas, ya que estas habilidades son las que permitirán al tutor tener control del proceso lógico del razonamiento a través de las preguntas que formula.

En consecuencia, el tutor no debe dominar al grupo con sus opiniones, sino más bien facilitar la dinámica del grupo a través de preguntas. Antes de intervenir conviene que se pregunte: ¿ayudará esta pregunta o este comentario a los estudiantes a aprender a aprender? El tutor tiene que desarrollar la habilidad práctica para formular preguntas estimulantes, que induzcan el razonamiento más que la memorización; saber poner retos a los estudiantes; evidenciar las consecuencias de las conclusiones de los estudiantes y mostrar opiniones opuestas.

Además de esta cualidad fundamental, a continuación se señalan otras características necesarias para una función tutorial de calidad (*Careaga A, Gómez A, Musetti G, Scocozza M*, 2006).

Conocimientos:

- Dominio de los objetivos curriculares para orientar el aprendizaje.
- Conocimiento de los principios y procedimientos para aplicar el ABP, la solución de problemas y el razonamiento crítico.
- Comprensión básica de los métodos para la evaluación.
- Conocimiento de los mecanismos y técnicas del aprendizaje autodirigido.
- Comprensión de la dinámica de grupos y de los mecanismos de retroalimentación entre los miembros del grupo

Características personales. El tutor debe mostrar una actitud favorable hacia:

- El aprendizaje autodirigido, es decir, del estudiante como principal responsable de su propia educación.
- Las sesiones tutoriales en pequeños grupos como foro para la integración y la retroalimentación.
- Disponibilidad para ser consultado por parte de los estudiantes.

Habilidades para:

- La promoción del trabajo eficiente del grupo, ayudando a fijar las metas del grupo y sirviendo de modelo para demostrar formas productivas para la retroalimentación.
- Estimular el trabajo y estudio individuales, asesorando a los estudiantes para desarrollar un plan de estudio personal, incluyendo el uso de los recursos para el aprendizaje.
- Evaluar a los estudiantes, revisando y clarificando los objetivos del programa, definiendo los objetivos personales de los estudiantes, ayudándolos a seleccionar los propios métodos para la autoevaluación y garantizando que el estudiante reciba la retroalimentación necesaria sobre su rendimiento.

Capacitación del tutor

Aunque partimos de la premisa de que por definición el maestro tiene un amplio desarrollo en su campo profesional y en la presentación de los temas de su materia, no necesariamente significa que tenga un amplio dominio para la formulación de preguntas de tipo mayéutica y para coordinar el trabajo en pequeños grupos (*Aspy*, 1993). La aplicación del ABP exige un reentrenamiento de los profesores. Esta situación puede resultar difícil de aceptar por parte de algunos docentes, que se sienten satisfechos con su práctica profesional.

De allí que el primer paso para poner en marcha un plan de estudios basado en el ABP consiste en disipar las dudas del profesorado.

Lo que tenemos que hacer es vencer el miedo y tomar la decisión de hacer las cosas de una manera diferente a la que estamos acostumbrados. Hay docentes que se enorgullecen de ser buenos conferencistas y organizar muy buenos cursos, de ser capaces de explicar muy claramente las cosas a los estudiantes y que son respetados por los estudiantes. Hay maestros genuinamente convencidos de que su trabajo logrado con años de esfuerzo es efectivo. Estas personas no están dispuestas a renunciar fácilmente a estos logros. Cuando pedimos a las personas que cambien su forma de enseñar o aprender, se les está pidiendo frecuentemente que dejen de hacer algo de lo que se sienten orgullosos.

Sabemos que si no hay cambio no se puede descubrir nada nuevo; si no se prueban nuevas cosas, con el tiempo lo que ocurrirá es un atraso, por la

sencilla razón de que el mundo está cambiando. Una de las ventajas de probar algo distinto es que ayuda a descubrir para qué sirve y para qué no sirve lo que anteriormente se hacía.

Por eso, es necesario convencer a los profesores que no se pide que renuncien a sus logros, sino que prueben una nueva perspectiva para alcanzar otros. Debe invitárseles a refinar lo que hacen, a buscar nuevas formas de hacer lo que les enorgullece tanto (*Carter*, 2000).

En este esquema se requiere que los maestros trabajen en equipo al igual que los estudiantes. Una parte de ellos tendrá que trabajar en los equipos, que elaboran los problemas y formulan los objetivos, diseñan las experiencias de aprendizaje y participan en la evaluación. Esta es una parte difícil del entrenamiento de los tutores. Cuando uno enseña una asignatura y quiere hacer cambios al programa, no necesita hacer una reunión. Uno lo puede decidir sin consultarlo. Cuando se está trabajando con otras cinco o seis personas y se quiere cambiar algo, si hay que consultar, hay que ceder y negociar.

Para entrenar a los tutores es importante ser más práctico que teórico. Esto quiere decir que conviene compartir experiencias; hacerles saber a qué van a estar expuestos; pasarles videos del trabajo de los grupos; identificar lo que sirve y lo que no sirve. Es importante que un profesor nuevo tenga la oportunidad de participar en las sesiones tutoriales. También pueden los tutores trabajar juntos para desarrollar nuevos materiales de estudio, escribir casos y desarrollar recursos educativos. Estas son algunas maneras en que se puede ayudar a un tutor a involucrarse con el ABP.

También es conveniente reunirse con los tutores antes de cada sección del programa y que participen tutores con experiencia, porque así los nuevos y antiguos docentes comparten puntos de vista, y los nuevos tutores se tranquilizan. Les da la oportunidad de hacer preguntas y enterarse de cómo han resuelto sus problemas otras personas. También les da la oportunidad de contar anécdotas divertidas. De esa manera cada tutor se entera de que no es el único al que le pasan situaciones embarazosas. Es útil proporcionar a los tutores principiantes una guía de lo que debe o no debe hacer. La capacitación de los tutores debe ser una actividad debidamente programada para incorporar nuevos maestros a este proceso.

Bibliografía

1. Aspy, D. Aspy, C. Quimby, P. (1993). *What doctors can teach teachers about problem-based learning*. Educational Leadership.

2. Beck, S. *How Socrates tought*. Consultado en abril 2005 en www.san.beck.org.SOCRATES3-How.html

3. Careaga, A. Gómez, A. Musetti, G. Scococzza, M. (2006). *La acción tutorial*. Consultado en agosto 2006 en www.demacmed.edu.uy/unidad%20psicopedagogica /documentos/la_accion_tutorial.pdf.

4. Carter, C. (2000). *Fear & loathing in pbl: faculty reactions to developing problem-based learning for a large research university*. Consultado mayo 2005 en http://pbl.tp.edu.sg/C3/Staff%20Preparation/default.aspx

5. Cochran-Smith, M. (2003). *Learning and Unlearning: The Education of Teacher Educators*' in: Teaching and Teacher Education, 1: 5-28.

6. *Comparing Problem-Based Learning and Other Instructional Approaches. Roles of Teachers*. Consultado en 12 de febrero 2011 en http://facstaff.www.edu/lib media/PBL/PBLintro.htm

7. Dimitrov, V. (2000). *Complexity, Chaos and Creativity: A Journey beyond System Thinking*. Consultado en http://www. zulenet.com/VladimirDimitrov /pages/home.html

8. Dye, J. (2007). *Socratic Method and Scientific Method.* Consultado en abril de 2011 en www.soci.niu. edu/~phildept/Dye/method. html

9. Garlikov, R. (2000). *The Socratic Method: Teaching by asking instead of by telling*. Consultado mayo 2011 en www.garlikov.com/Soc_Meth.html

10. Garlikov, R. (2000). *Using the Socratic Method*. Consultado en mayo de 2011 en www.garlikov.com/teaching/smmore.htm

11. Legge, James. (2009). "Prolegomena". *In The Confucian Analects, The Great Learning, and The Doctrine of the Mean*. Trans. James Legge. New York, NY: Cosimo.

12. LeJeune, N. (2000). *Problem -Based Learning and the Web.* Consultado en mayo de 2011 http://ouray. cudenver.edu/~nflejeun/doctoralweb/Courses/EPSY6910_PBL/PBL_Paper.htm

13. Mayo, P. Donnelly, M. Nash, P. Schwartz, R. (1990). Student perceptions of tutor effectiveness in problem based surgery clerkship. *Tea-ching and Learning in Medicine.*

14. Samples, K. (1998). *The Socratic Method*. Consultado en febrero de 2005 en http://str.org/free/studies/socratic.htm.

CAPÍTULO 7

Aprendizaje en pequeños grupos

Cuando el ABP no es ABP

La expansión internacional del ABP ha traído como consecuencia la introducción de adaptaciones al modelo original. Estas, de conformidad con las condiciones particulares de cada escuela, han generado diversas modalidades del ABP. En algunas instituciones se observa un híbrido entre el ABP y la enseñanza tradicional; en otras se ha implantado un modelo "salomónico" en el que coexisten el ABP y la enseñanza tradicional.

El problema es que en el proceso de las adaptaciones pueden llegar a perderse algunos atributos esenciales del ABP. En estas circunstancias, puede desaparecer la innovación. La mayor parte de estas adaptaciones no son resultado de propuestas alternativas derivadas de investigaciones o de un riguroso análisis de las experiencias. En general, las modificaciones son de carácter restrictivo y se introducen a causa de situaciones circunstanciales a cada institución.

No se trata de promover una actitud dogmática hacia el ABP, ni insinuar que es una innovación inmutable (lo cual es contradictorio con la innovación), ni de descalificar los programas educativos con ABP modificado, sino de evitar una aplicación poco efectiva. Siempre se corre el riesgo de que esta estrategia se convierta más en una moda pasajera, que en una palanca de cambio para la transformación educativa.

...habitualmente las modificaciones al ABP se introducen a causa de situaciones circunstanciales…

Las inconsistencias de algunas adaptaciones del ABP, han dado lugar a lo que algunos autores han denominado "Aprendizaje simulado en problemas" (*Yamada S, Maskarinec ,* 2003).

Esto ocurre, por ejemplo, en aquellos programas en los cuales los docentes controlan el proceso de aprendizaje, Esta *pequeña* variante limita el proceso de razonamiento independiente. De conformidad con un grupo de expertos en ABP, incluido *H. Barrows* (2010) y de acuerdo con lo expresado en los capítulos previos, los atributos esenciales del ABP son:

- Aprendizaje activo
- Centrado en el problema
- Centrado en el estudiante
- Adaptado a los adultos
- Colaborativo
- Interdisciplinario
- Aprendizaje en pequeños grupos

Estos expertos consideran que si estas condiciones no se cumplen, se altera la esencia del ABP, pues se incide con menor efectividad en el desarrollo formativo del estudiante. Con la finalidad de completar el examen de estos atributos, aquí se comentan el carácter interdisciplinario del ABP, y su aplicación en pequeños grupos. La mayor parte de este capítulo se dedica al segundo aspecto.

Aprendizaje integrado e interdisciplinario

Esta es una de las características que se destacan con énfasis en los planteamientos originales del ABP (*Neufeld y Barrows*, 1974). Hay razones conceptuales, filosóficas y prácticas muy importantes para ello.

La idea central es que la realidad debe concebirse como una totalidad, esto es, como múltiples fenómenos relacionados entre sí, y sólo pueden ser comprendidas cabalmente desde un análisis sistémico.

La anatomía (*estructura*) de un organismo es inseparable de la fisiología (función). En el mundo real las características físicas y químicas, son manifestaciones de un mismo fenómeno. La combustión no es un fenómeno químico o físico, es un fenómeno fisicoquímico.

En el intento por comprender nuestro entorno dividimos una realidad compleja en disciplinas. Así, las personas se vuelven expertas, no en la realidad en su conjunto, sino en disciplinas. Si una disciplina se aplica sin tener en cuenta las otras, verá mermado su impacto. La historia de un grano de arroz sirve como una lección de economía y desarrollo agrícola, pero también de ética e historia.

...todos los fenómenos están interrelacionados entre sí...

Por esa razón, los problemas del ABP son, por definición, *interdisciplinarios (Carole L, Palmer, C.* 2001). El ABP no postula la desaparición de las disciplinas, sino que su aprendizaje sea integrado y no fragmentado. La hipótesis, aunque referida a probar un factor principal, no puede analizarse adecuadamente sin considerar múltiples variables. La investigación científica, al igual que cualquier actividad humana, es de manera inherente interdisciplinaria. La razón fundamental es que el estudiante se acostumbre a pensar de manera integral, y que así lo haga cuando se enfrente a un problema.

Aprendizaje en pequeños grupos

En la vida laboral y profesional, aunque concentrados en un área específica de una profesión o una disciplina, es necesario mantener una actitud abierta hacia otras perspectivas y campos de la actividad humana. Y ser siempre receptivos al comentario de los demás.

El aprendizaje en pequeños grupos nació antes que el ABP, por ello, es un préstamo del *aprendizaje colaborativo*. Los principios del trabajo colaborativo son una extensión de las normas básicas de la convivencia humana (*Hart S. Dixon A. et al*, 2004).

Este enfoque ha sido identificado como un punto intermedio entre la enseñanza tutorial individualizada, como lo hacía Sócrates, y la enseñanza a grandes grupos. Por la importancia de la socialización, como parte del proceso formativo, la enseñanza individualizada, i.e. *un tutor, un discípulo*, no resulta recomendable en los niveles básicos de la enseñanza, a diferencia de niveles de alta especialización como el doctorado.

...los principios del aprendizaje colaborativo son una extensión de las normas básicas de la convivencia humana…

Por su parte, una de las dificultades más serias asociada a la enseñanza a grupos numerosos, es la despersonalización, pues puede afectar negativamente a muchos estudiantes, al no sentirse involucrados como individuos. El tema del aprendizaje en pequeños grupos aparece en la literatura especializada desde la década de los 40 del siglo XX. *Benne* (1948) y *Bales* (1950) sugirieron que los estudiantes pueden aprender de manera más efectiva en pequeños grupos que de manera aislada.

...uno de los problemas de la enseñanza a grandes grupos es la despersonalización...

Esta idea fue tomada por Abercrombie (1979) y en general ha existido consenso sobre los beneficios del trabajo en pequeños grupos. Los autores

también coinciden en que debido a la autoridad académica del maestro, los alumnos tienden a aceptar acríticamente los puntos de vista del maestro. Es por eso que en el ABP se considera que incluso cuando un expositor es muy brillante y los estudiantes se muestran satisfechos, pueden llegar a observarse efectos adversos: algunos estudiantes pueden dejar de razonar, asimilando pasivamente la opinión del experto. Se pretende evitar esta situación mediante el trabajo en pequeños grupos.

Durante los últimos 15 años ha habido un especial interés por investigar este tema (*Jhonson, R., Jhonson D. y Stanne*; 1985, *Webb*, 1985; *Slavin*, 1987 *Johnson*, 1994). Los resultados positivos de estas investigaciones han determinado que los educadores y las autoridades educativas de diversas partes, hayan promovido su aplicación en gran escala. Por ejemplo, el Departamento de Educación del Estado de California, en Estados Unidos, ha hecho obligatorio la aplicación del aprendizaje colaborativo en pequeños grupos desde el kínder hasta el bachillerato (*The California State Department of Education*, 1985). Así, se pretende promover la participación y el aprendizaje activo de los estudiantes (*Frederick, P. J*, 2002) bajo la consideración de que "el trabajo en pequeños grupos incrementa la oportunidad de los estudiantes para entrar en contacto con los materiales de estudio y con otros estudiantes".

Los estudiantes tienen más oportunidad de hablar en los pequeños grupos que en las discusiones en clase. En este escenario los estudiantes pueden especular, cuestionar y explicar los conceptos de manera más confortable. Entre los beneficios conductuales y académicos del aprendizaje en pequeños grupos pueden citarse los siguientes:

- Sentido de pertenencia
- Participación activa
- Retroalimentación inmediata
- Aprender a aprender unos de los otros
- Creación de un ambiente favorable al aprendizaje

Además de que el aprendizaje en pequeños grupos puede ser más efectivo, permite a los estudiantes descubrir por ellos mismos que hay múltiples formas de considerar y tratar un problema.

Un grupo pequeño generalmente está formado por cinco o seis estudiantes, que trabajan de manera coordinada con el tutor en torno a un problema. Los grupos pueden ser formados por el tutor o por decisión de los propios estudiantes. El método recomendado es la asignación por parte del tutor, pues hace que los estudiantes se acostumbren a trabajar con todo tipo de personas y no sólo con sus amigos, tal como se requiere en la vida.

Al formar los grupos hay que buscar la mayor variedad de sus integrantes en cuanto a formación previa, experiencia, forma de aprender, habilidades para buscar la información, etcétera, a fin de enriquecer el intercambio de conocimientos y la retroalimentación

Sin embargo, como se señaló, esta diversidad de antecedentes de los participantes en el grupo genera intereses diversos, que, a su vez, pueden favorecer el surgimiento de conflictos. De allí la necesidad de que el tutor disponga de las habilidades necesarias para el adecuado manejo de la dinámica de grupos.

Tres principios básicos

Interdependencia

Cada uno de los miembros del grupo tiene una responsabilidad individual para alcanzar una meta común: comprender y resolver el problema. Ésta no puede ser alcanzada si los miembros del grupo no trabajan de manera coordinada.

De allí que la interdependencia positiva sea un componente esencial para el éxito del grupo. También ayuda a los estudiantes a aprender a "dar y recibir", y a reconocer que dentro del grupo cada quien puede hacer muchas cosas, pero nadie puede hacer todo. Cuando el trabajo colaborativo es exitoso, se produce un sinergismo, cuyo resultado es mayor que la suma de las partes (*Prince, M.* 2004).

...cada quien puede hacer muchas cosas, pero nadie puede hacer todo ...

La esencia de los pequeños grupos es la interdependencia positiva. Esta sensación de interconexión ayuda a los estudiantes a superar las diferencias, que existen entre ellos; necesitan estar expuestos a actividades en las que ellos aprendan a depender unos de los otros. Los métodos individualistas y competitivos ciertamente tienen su justificación, pero deben estar balanceados con el aprendizaje colaborativo (*Cooperative learning. Response to diversity, s/f, Slavin*, 1995).

Si los estudiantes trabajan en equipos colaborativos en los cuales "todos trabajan para uno, y uno trabaja para todos", tendrán la oportunidad de recibir el apoyo emocional y educativo que los ayudará a perseverar en sus estudios; y se rescatará el talento de muchos estudiantes, que de otra manera podrían pasar inadvertidos. A través del trabajo colaborativo, el ambiente escolar se vuelve más equitativo para todos, pues permite a los estudiantes estar en mayores posibilidades de participar en función de sus conocimientos y habilidades cognitivas reales. El trabajo en equipo apoyado por la interdependencia positiva, ayudará a los estudiantes a adquirir valiosas cualidades interpersonales, que les serán de indudable valor social y profesional.

Interacción

El aprendizaje colaborativo en pequeños grupos brinda a los estudiantes la oportunidad para expresarse en tareas, que ellos mismos consideran relevantes. El trabajo en pequeños grupos puede crear contextos interactivos naturales, en los cuales los estudiantes pueden encontrar razones "auténticas" para escuchar y ser escuchados, para hacer preguntas, aclarar situaciones y confirmar puntos de vista propios (*Johnson*, 1994).

... el trabajo en pequeños grupos puede crear contextos interactivos naturales...

En gran medida, la importancia del trabajo en pequeños grupos se deriva de las oportunidades que se crean para estimular a los estudiantes a involucrarse en actividades cognitivas de alto nivel: analizar, explicar, sintetizar y elaborar. Saber cómo interactuar con los demás no es una habilidad innata, "es un descubrimiento permanente". Aún en nuestro círculo íntimo no sabemos con exactitud cómo interactuar con quienes nos rodean, "nos inundan las dudas". Las habilidades para relacionarnos e interactuar al igual que otras habilidades deben ser aprendidas y requieren un reforzamiento positivo. Desde esta perspectiva, la escuela debe ser una extensión de la familia, lo cual resulta muy difícil en el anonimato de los grandes grupos.

... saber cómo interactuar con los démas no es una habilidad innata "es un descubrimiento permanente"...

Así, las actividades aplicadas en la construcción de equipos ayudarán a los estudiantes a conocerse y a tenerse confianza mutua. Otra característica sicosocial que se fomenta es la habilidad para resolver los conflictos de manera constructiva y colectiva. Es importante que el maestro o tutor intervenga como modelo de las habilidades interpersonales, y que ayude a los estudiantes a ponerlas en práctica y que induzca a examinar qué tan efectivamente están desarrollando esas cualidades.

Desempeño y logro

Las investigaciones señalan que si se cumplen las condiciones de interdependencia positiva y responsabilidad individual, el aprendizaje colaborativo en pequeños grupos ayudará a los estudiantes a optimizar su rendimiento académico (*Haller CR, Gallagher VJ, Weldon TL.Felder RM*, 2000).

Esto es muy importante para las instituciones educativas, porque su interés es que no sólo haya una fracción de estudiantes destacados, sino que los beneficios de la excelencia académica se extiendan a la mayor parte de ellos.

Ventajas del trabajo en pequeños grupos

Las investigaciones (*Kagan*, 1993, *Cooperative learning, sf*) han mostrado las siguientes ventajas del trabajo en pequeños grupos:

- Los estudiantes participan activamente; no se limitan a escuchar pasivamente.
- Los estudiantes trabajan de manera colaborativa; el éxito es resultado de la colaboración y la ayuda mutua.
- Los estudiantes aprenden a respetar el talento de los demás y sus estilos de aprendizaje. Cada individuo tiene su forma de aprender. Nadie sigue exactamente el mismo proceso cognitivo. Algunos primero analizan la teoría y después el problema; otros, al revés. Algunos prefieren explicar mediante figuras, esquemas y diagramas; otros prefieren elaborar cuadros, símbolos, matrices, cálculos, ecuaciones, etcétera.

... cada individuo tiene su forma de aprender...

- Uso adecuado del tiempo. Aunque debe disponerse del tiempo necesario para analizar el problema, los estudiantes tienen que utilizar su tiempo de manera productiva. Tienen que saber a dónde van, en dónde están en el momento actual y cómo reconocerán que han arribado a la meta. Deben tener claridad en respecto a los objetivos y los criterios que se pueden medir para saber cuándo se han cumplido los objetivos. Los estudiantes deben estar motivados a utilizar su tiempo productivamente.

Habilidades necesarias para el trabajo en pequeños grupos

¿Qué es lo que uno necesita para que el trabajo en pequeños grupos funcione? ¿Cuáles son las habilidades necesarias para que uno sea un individuo que aporta y que, por ello, sea buscado por sus compañeros? Algunas actitudes y acciones para desarrollar relaciones interpersonales productivas dentro y fuera de la escuela son las siguientes:

- Reconocer nuestro esfuerzo propio y otorgar el justo reconocimiento a las cualidades de los demás. Debemos estar orgullosos de lo que somos y de cómo funcionamos. Esto es más fácil decirlo que hacerlo, (avanzamos del autoconocimiento a la autoaceptación). Hay que revisar cuidadosamente el significado de los resultados; ellos nos pueden ayudar a identificar quiénes somos y la manera cómo preferimos aprender.

- Tener presente que somos lo que hacemos y lo que decimos ser.

... avanzamos del autoconocimiento a la autoaceptación...

Conforme aprendemos más de nosotros mismos y de la forma como hacemos las cosas, aprendemos el valor de las diferencias con los demás. Si nosotros tomamos decisiones de manera rápida, tenemos necesidad de recibir la retroalimentación de quienes toman decisiones sólo después de disponer de más información. Los compañeros con una sólida formación en matemáticas y ciencias estarán agradecidos con las aportaciones y visión de los otros compañeros con formación en las humanidades. Es decir, por una parte, valoramos nuestras aportaciones y, por otra, valoramos aún más la riqueza que los demás proporcionan a los conocimientos del grupo.

- Tener en cuenta los derechos fundamentales de las personas.

  * Tomar decisiones propias.
  * Tener opiniones,
  * Ser respetado,
  * Tener y expresar sentimientos,
  * Equivocarse y ser perdonado y
  * Aceptar estos mismos derechos en los demás.

Estos derechos pueden considerarse como las reglas para que las personas interaccionen de manera armónica. Si los aplicáramos dentro y fuera de la escuela seguramente el mundo sería mejor lugar para vivir; son indispensables para aprender a escuchar y responder, para respetar a los demás y ser respetado por los demás.

Guía para el desarrollo de relaciones interpersonales significativas

Aunque parezcan demasiado obvios, es necesario recordar algunos sencillos lineamientos para lograr relaciones interpersonales duraderas, indispensables para el trabajo grupal productivo:

- Todos somos únicos. Tenemos que ser valorados y respetados en nuestra individualidad. La regla de oro, que siempre permanecerá áurea, reza así: "trata a los demás de la misma forma cómo quieres ser tratado".

- Busca lo bueno en los demás; espera lo mejor. Si no tienes nada agradable que decir, mejor no digas nada.

- La colaboración se gana, no se exige. A los demás les interesa menos cuánto sabes que cuánto te preocupas por ellos. Muestra empatía, haz explícito que has escuchado y comprendido a los demás. Concentra tu respuesta en mostrar tu disposición a escuchar y a entender los puntos de vista de los demás.

- Promueve tu desarrollo personal a través de la retroalimentación. No podemos mejorar sin el apoyo de los demás. Necesitamos los puntos de vista de nuestros colegas para saber cómo podemos mejorar. La tendencia a juzgar a los demás y darles consejos es parte de nuestra condición humana. El objetivo del aprendizaje colaborativo es corregir esa tendencia a juzgar a los demás y, en su lugar, aprender y retroalimentar positivamente a los demás.

- Por cada cosa que creas que una persona debe cambiar, identifica el doble de cualidades. La retroalimentación consiste en cinco felicitaciones y dos sugerencias. Cuando retroalimentes a alguien, piensa más bien en la utilidad para el receptor, que en el poder que esto representa para quien retroalimenta.

- Cuando proporciones información, proporciona aquella que la persona puede usar de manera productiva. Enfoca la retroalimentación al comportamiento, no a la personalidad del receptor. Concéntrate en el problema. Separa la persona de los comportamientos. En lugar de decir "eres una persona descontrolada" puedes decir: "esta decisión no me parece adecuada".

- Enfócate en lo que observas, más que en tus inferencias, interpretaciones o conclusiones. Concéntrate en "lo que se dice", y no en "por qué se dice". Evita hacer recriminaciones por hechos pasados. Fíjate más en la igualdad, que en la superioridad. Evita el lenguaje impropio y mucho más las ofensas personales.

…la tendencia a juzgar a los demás y darles consejos es parte de nuestra condición humana…

La confianza mutua es el cemento que construye las relaciones interpersonales. La confianza se construye con acciones que indican que lo que se pretende es entender a la otra persona; que tenemos empatía con ella y tratamos de ver las cosas desde su perspectiva. Si hay una clave para construir la confianza y buenas relaciones personales, es demostrar que "escuchamos y respondemos".

Por último, habrá que decir que existen estudiantes con buen desempeño escolar, que se han adaptado al sistema tradicional y que están acostumbrados a estudiar por su cuenta. A estos estudiantes puede parecerles "injusto" tener que avanzar al ritmo de los demás. Algunos estudiantes pueden pensar que

el propósito central de la escuela es ofrecer la oportunidad de aprender de personas experimentadas, que tienen más conocimientos, capaces de explicar temas complejos, que uno no entiende o que podría interpretar incorrectamente. A estos estudiantes les puede resultar difícil aceptar "las clases sin maestro".

En todo caso, para la mayoría de los estudiantes enfrentarse al ABP en algún momento es una experiencia desconcertante, pues significa otra manera de aprender diferente a la enseñanza magistral.

El desconcierto inicial ocurre cuando los estudiantes son forzados a tomar mayor responsabilidad sobre su propio aprendizaje (*Oon Seng Tan*, 2004).

El manejo de los pequeños grupos se facilitará grandemente si el propio maestro participa con sus colegas en equipos responsables del desarrollo de tareas académicas. Estas actividades le dan la oportunidad de vivir el propio proceso, que él pretende desarrollar con los estudiantes (*Cohen*, 1994).

Bibliografía

1. Abercrombie, M. (1979). *Aims and techniques of group teaching*. 4th. Ed., London, U.K. Society for Research into Higher Education.

2. Bales, R. (1950) *Interaction process analysis. A method for the study of small groups*. Cambridge: Mass. Addison-Wesley.

3. Barrows HS, Neo WK (2010). A Problem Based Learning. Department of Medical Education SIU School of Medicine. Springfield, IL. USA.

4. Benne, K. (1948). Sheats P. Funcional roles of group members. *Journal of social issues.*

5. Cohen, (1994). *Designing Groupwork: Strategies for the Heterogeneous Classroom.* New York:Teachers College Press.

6. Cooperative learning. Response to diversity. Key elements of successful cooperative learning. Consultado en junio de 2011 en www.cde.ca.gov/iasa/cooplrng2.htm.

7. Frederick, P. J. (2002). Engaging students actively in large lecture settings. In C. A. Stanley, & M. E. Porter (Eds.), Engaging Large Classes: Strategies and Techniques for College Faculty (pp. 58–66). Bolton, MA: Anker Publishing Company.

8. Haynes, C Carolyn (2002). *Innovations in Interdisciplinary Teaching*. Westport CT: American Council on Education/Oryx Press.

9. Haller CR, Gallagher VJ, Weldon TL.Felder RM (2000). Dynamics of Peer Education in Cooperative Learning Workgroups. J. Engr. Education, 89(3), 285–293.

10. Hart S, Dixon A et al., (2004). The LWL Project Book: Learning Without Limits. Open University Press.

11. Johnson, R. Johnson, D. Stanne, M. (1985). Effects of cooperative, competitive and individualistic goal structures on computer assisted instruction. Journal of *Educational Psycology.* 77.

12. Johnson, D. Johnson, R. (1994). *Learning together and alone. Coo-perative, Competitive and Individualistic Learning*. Edina, Minn. USA: Interaction Book Company.

13. Kagan, S. (1993). The Structural Approach to Cooperative Lear-ning", en: Cooperative learning: a response to linguistic y cultural diversity. Washington DC: Ed. Daniel D. Holt. McHenry, Ill. and. Delta Systems and Center for Applied Linguistics.

14. Lattuca, (2001) *Creating Interdisciplinarity:* Interdisciplinary Research and Teaching Among College and University Faculty. Nashville TN: Vanderbilt U P.

15. Neufeld, V.R. Barrows, H. (1974). "*The McMaster Philosophy: an approach to medical education*. Education Monograph No.5. Hamilton, Ontario Canada: Faculty of Medicine. McMaster University.

16. Oon Seng Tan (2004) Students' experiences in problem-based lear-ning: three blind mice episode or educational innovation? Innovations in Education and Teaching International. 2;169-184 .

17. Palmer C., Carole L. (2001). Work at the Boundaries of Science: Information and the Interdisciplinary Research Process. Boston: Kluwer Academic Publishers.

18. Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223–231.

19. Slavin, R. (1987). Developmental and motivational perspectives on cooperative learning: reconciliation. *Child development.* 58.

20. Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Englewood* Cliffs, NJ: Prentice Hall.

21. The California State Department of Education. (1985). Mathematics Framework for California Public Schools. Kindergarten through grade twelve.

22. Webb, N. (1985). Verbal interaction and learning in peer-directed groups. *Theory into practice*. 24.

23. Yamada S, Maskarinec (2003). Authentic' problem-based learning, instrumental rationality, and narrative. Asia Pacific Family Medicine. 4: 226–228.

CAPÍTULO 8

Evaluación

Aspectos generales

Uno de los temas más controversiales de la educación se refiere a la evaluación. Las interrogantes en torno a este tema trascienden el campo de la educación y muchas de ellas intentan responder incógnitas del funcionamiento de la mente y la conducta humana.

…la evaluación del aprendizaje es todavía una tarea pendiente…

¿Es posible medir con precisión los conocimientos y habilidades de un estudiante en una determinada área del conocimiento, con un examen o una batería de exámenes? ¿Cuál es la correlación entre calificaciones y éxito profesional? ¿Por qué hay una correlación tan pobre entre éxito académico y éxito profesional o laboral? De allí la necesidad de hacer nuevos avances a través de la investigación educativa y las ciencias cognitivas en el campo de la evaluación. Por esta misma razón hay que proceder con una posición autocrítica, teniendo presente que los métodos de evaluación necesitan evolucionar. El problema de la evaluación es mucho más complejo que diseñar instrumentos. Esta situación se vuelve aún más difícil en el caso del ABP, simplemente porque los métodos de evaluación tradicionales, a los que están sujetos la mayor parte de las instituciones educativas, no están diseñados para evaluarlo. Esto significa que los alumnos educados con esta estrategia, al final de los cursos, tendrá que ser certificados por los métodos tradicionales, los cuales se enfocan hacia la retención de datos.

El hecho de concentrar la evaluación en el primer nivel cognitivo (*Bloom*, 1956), tiene una explicación práctica. Existe gran dificultad para evaluar de manera estandarizada niveles cognitivos superiores a miles de estudian-

tes. Resulta más sencillo evaluar mediante un examen de opción múltiple la memorización de datos. El reto, por lo tanto, para los programas educativos estructurados mediante el ABP, consiste en cumplir con las evaluaciones establecidas para el sistema tradicional y, a la vez, desarrollar nuevos métodos de evaluación, debidamente probados para determinar el cumplimiento de los objetivos centrales del ABP, es decir, las habilidades para el razonamiento, la solución de problemas, el trabajo colaborativo, las relaciones interpersonales y la capacidad para la autoevaluación.

Desde una perspectiva global, la evaluación no sólo constituye un elemento interno del proceso educativo, sino que forma parte de los mecanismos sociales de acreditación y reconocimiento jurídico para el ejercicio de las profesiones. No debe, por lo tanto, pasarse por alto la trascendencia social de la evaluación. De esta manera, la evaluación comparte las características propias de todo sistema diseñado para acreditar la capacidad de desempeño en una tarea o profesión. El sistema de evaluación hace el papel de "justicia académica" y debe caracterizarse por ser:

- *Equitativo*. "Dar a cada quien lo que se merece en función de su esfuerzo y desempeño". De esta manera, se beneficia a los estudiantes y se prestigia la institución.
- *Transparente*. Las reglas deben ser claras y bien definidas. Deben ser fruto del consenso. Nadie debe estar desinformado.
- *Expedito*. Debe ser ágil y eficiente y servir de apoyo a los demás procesos de la vida académica.
- *De beneficio social*. El sistema de evaluación debe contribuir a elevar los estándares de calidad de la enseñanza y garantizar, que quienes egresan de cualquier nivel educativo tienen los conocimientos, habilidades y destrezas, que demandan la sociedad y las instituciones públicas y privadas.

Instrumentos de evaluación

A lo largo del tiempo se han desarrollado diversos instrumentos para evaluar el desempeño escolar. Se parte del principio de que los instrumentos de evaluación deben estar probados con base en los criterios de validez y confiabilidad.

- *Validez:*
  ¿El examen mide lo que se supone que debe medir? ¿Las calificaciones son pertinentes? ¿Reflejan las habilidades del estudiante? Para orientar las respuestas a tales preguntas, partimos de la idea de que la validez tiene cuatro dimensiones relacionadas entre sí.

- *Validez del diseño o construcción*. ¿Es válida la hipótesis en que sustenta el examen? Por ejemplo, si se trata de un examen diseñado para medir la habilidad para resolver problemas, tienen que especificarse los cambios esperados al término del proceso educativo.

- *Validez del contenido*. ¿Se evalúa lo que se dice que se evalúa? Por ejemplo, esta condición no se cumple si se evalúan las respuestas a un problema y se señala que se evalúan las habilidades para resolver problemas.

- *Validez concurrente.* Comparación estadística con los resultados de otros exámenes que tienen el mismo objetivo.

- *Validez predictiva.* Comparación estadística entre los resultados actuales del examen y exámenes futuros.

…el sistema de evaluación debe contribuir a elevar los estándares de calidad de la enseñanza…

Confiabilidad

¿Los resultados son consistentes? ¿Se obtienen resultados similares independientemente de las condiciones de la evaluación o del evaluador? Para ello, se puede utilizar el criterio de examen-reexamen (*coeficiente de estabilidad: la aplicación del mismo examen al mismo grupo después de un periodo*). También se puede determinar la confiabilidad probando dos exámenes equivalentes en el mismo grupo, al mismo tiempo y bajo las mismas condiciones. La consistencia interna del examen es un criterio para determinar si las preguntas de un examen son del mismo nivel de dificultad.

En el cuadro 8.1 se presenta, de manera resumida, una serie de instrumentos de evaluación con una caracterización cualitativa de su validez y confiabilidad (*Maloney,* 1994; *Engelhardt y Beichner*, 2001).

Cuadro 8.1 (Continúa) Instrumentos de evaluación

Prueba	Descripción	Validez potencial	Confiabilidad potencial	Aplicación
Escalas de clasificación.	Descripción del atributo bajo medición y orden de clasificación.	Variable; generalmente bajo.	Variable; generalmente bajo.	Actitudes; relaciones interpersonales.
Examen de opción múltiple.	Está integrado por una pregunta o afirmación más una lista de posibles respuestas.	Alto	Alto	Memoria y procesamiento de información.
Examen de respuestas breves y frases incompletas.	Completar una afirmación.	Alto	Alto	Memoria y procesamiento de información.
Examen oral	Respuesta oral a preguntas.	No determinada	Baja, pero puede mejorar mediante preguntas estandarizadas.	Variable.

Cuadro 8.1 (Continúa) Instrumentos de evaluación

Prueba	Descripción	Validez potencial	Confiabilidad potencial	Aplicación
Observación directa.	Los examinadores observan el desempeño del estudiante.		Alta, si se predeterminan las condiciones de actuación y se estandarizan las preguntas.	Habilidades interpersonales y técnicas.
Ensayo.	Los estudiantes responden por escrito en torno a un tema.	Alto.	Puede mejorar si se combina con un "contrato de aprendizaje", se califica un ensayo pequeño con criterios explícitos ya conocidos.	Variable.
Ensayo modificado.	Se presenta un caso y se solicita a los estudiantes que respon-dan a una serie progresiva de preguntas. Los estudiantes tienen que mostrar su razonamiento a lo largo del problema.	Aceptable.	Relativamente alta.	Conocimientos y solución de problemas.

continúa...

Prueba	Descripción	Validez potencial	Confiabilidad potencial	Aplicación
Evaluación por etapas (proceso con interrupciones):1 y 2				
1. Triple salto.	Consiste en tres actividades estructuradas: 1. Identificación de prioridades de estudio frente a un problema. 2. Estudio independiente y síntesis de los nuevos conocimientos. 3. Los estudiantes responden nuevas preguntas con base en los nuevos conocimientos.	No determinado.	El uso de un número reducido de problemas no permite mediciones reproducibles y precisas por parte del tutor.	Habilidades de proceso, aprendizaje autodirigido, conocimientos.
2. Tareas secuenciales *(Storybord).*	Los estudiantes realizan por escrito diversas tareas en tiempos predeterminados.	No determinado.	No determinado, pero mejora si los estudiantes escriben sus "reflexiones" conforme avanzan.	Habilidades de proceso y conocimientos.
Exmen objetivo estructurado.	Es como un ensayo modificado. Los estudiantes rotan durante algunos minutos por "estaciones" en las que tienen que realizar tareas específicas.	Confiabilidad y validez bajas; si los estudiantes escriben sus respuestas entonces mejoran estos dos parámetros.	------	Habilidades técnicas y sicomotoras.
Evaluación del grupo tutorial.	Autoevaluación, evaluación recíproca y del tutor al término de cada problema.	No determinado.	No determinado.	Variable

Cuadro 8.1 (Continúa) Instrumentos de evaluación

Prueba	Descripción	Validez potencial	Confiabilidad potencial	Aplicación
Contratos de aprendizaje.	Acuerdo por escrito entre los estudiantes y el tutor respecto a los objetivos, estrategias de aprendizaje, plazos, resultados y criterios de evaluación. Estas son evidencias, que se tienen que utilizar en la evaluación.	No se aplica.	No se aplica.	No se aplica.
Probelmas escritos.	Los estudiantes tienen que resolver problemas por escrito.	Se requieren de 10 a 40 casos para obtener resultados reproducibles.	No determinado.	Variable.
Casos simulados.	Representaciones de problemas.	No determinado.	--------	Habilidades interper-sonales y de proceso, aprendizaje autodirigido y solución de problemas.
Pacientes simulados (medicina).	Una persona representa la enfermedad de un paciente.	------	--------	---------
Mapas conceptuales.	Los estudiantes elaboran un mapa conceptual o la "V" de Gowin.	-------	---------	No determinado.

En este menú condensado se observa con claridad que conforme los instrumentos de evaluación se orientan a los niveles cognitivos superiores resulta más difícil establecer su validez y confiabilidad, a diferencia de lo que ocurre con los exámenes orientados al primer nivel cognitivo, como el caso de los exámenes de opción múltiple o de respuesta breve. Esta situación no debe interpretarse como una señal de que las evaluaciones sobre razonamiento y solución de problemas no tienen utilidad. Lo que ocurre es que resulta muy difícil establecer el grado de validez y confiabilidad, porque cada persona razona de manera diferente. El problema puede tener varias hipótesis y diversas alternativas de solución. Además, la complejidad de las respuestas puede variar.

… resulta muy difícil establecer la validez de las evaluaciones orientadas a medir el razonamiento…

Frecuencia y variedad de exámenes

Las evaluaciones de fin de curso se denominan sumativas y tienen como propósito principal formular un juicio acerca de la acreditación del curso. Los exámenes a lo largo del curso se denominan formativos y tienen como propósito principal mejorar las actividades y no esperar hasta el final, cuando es poco lo que se puede hacer. El consenso general es privilegiar la evaluación formativa sobre la sumativa; esa es la posición dentro del ABP. Es necesario planear cómo introducir la evaluación formativa como parte de la propia enseñanza. No debe perderse de vista que el propósito principal de las evaluaciones es que el estudiante reconozca qué aspectos de su propio aprendizaje deben ser reforzados.

La evaluación formativa puede ser utilizada por el tutor y los estudiantes con fines diagnósticos y para mejorar el desempeño. Este tipo de exámenes

debe representar un muestreo válido y confiable del avance de los estudiantes, que permita emitir un juicio y una decisión con base en los conocimientos y habilidades adquiridos. Un buen esquema de evaluación debe combinar la evaluación sumativa y formativa, lo cual es de gran utilidad para que los nuevos estudiantes se den cuenta más claramente en qué deben mejorar en su forma de aprender.

El desarrollo de diversas habilidades y "competencias" implica la existencia de diversos componentes (*razonamiento, solución de problemas, relaciones interpersonales, conocimientos, etcétera*), que deben ser evaluados. Por lo tanto, deben existir diversos tipos de evaluaciones. El conocimiento del avance de los estudiantes exige múltiples evaluaciones en múltiples ocasiones con múltiples tipos de evaluaciones. Por esta razón, en el inciso anterior se ha presentado un menú de instrumentos de evaluación.

… en la práctica docente la evaluación formativa recibe escasa atención…

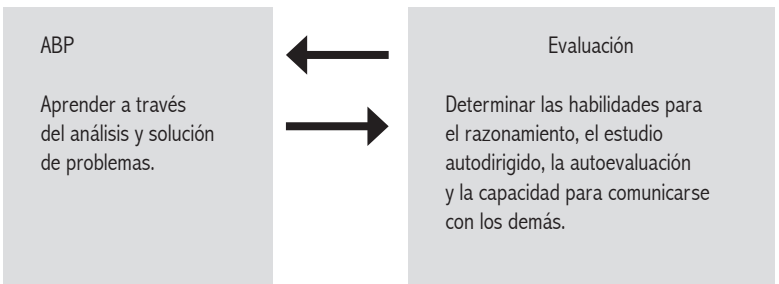
La evaluación dentro del ABP

Aunque evidentemente los incluye, el concepto de evaluación dentro del ABP no es sinónimo de exámenes ni de calificaciones. Se trata de un concepto más amplio, versátil y dinámico. Se ha insistido que el aprendizaje en el ABP es a través de preguntas, lo que significa que todo el proceso del ABP, en realidad, es una evaluación continua. En una primera etapa al encontrarse con el problema, el tutor cuestiona al estudiante y los estudiantes se cuestionan entre sí en función de los conocimientos previos. En la segunda etapa, después del periodo de estudio independiente y autodirigido se repite este proceso, pero

en función de los nuevos conocimientos. Estos cuestionamientos no sólo los ponen a prueba, sino que los incrementan a través de la retroalimentación y el reforzamiento.

La evaluación en el ABP tiene que ser congruente con la forma de aprender (esquema 8.1). Los estudiantes deben ser evaluados de la misma manera como aprenden. Si los estudiantes aprenden a través de problemas, la evaluación debe consistir en examinar el desempeño de los estudiantes mediante el análisis y solución de problemas (*Woods,* 1996). Si no es de esa manera, los estudiantes, se preguntarán: ¿entonces para qué aprendemos mediante problemas? En la mayoría de los programas educativos, la evaluación se limita a examinar los conocimientos memorizados: ¿Qué es lo que se aprendió?

Figura 8.1 Congruencia entre evaluación y forma de aprender



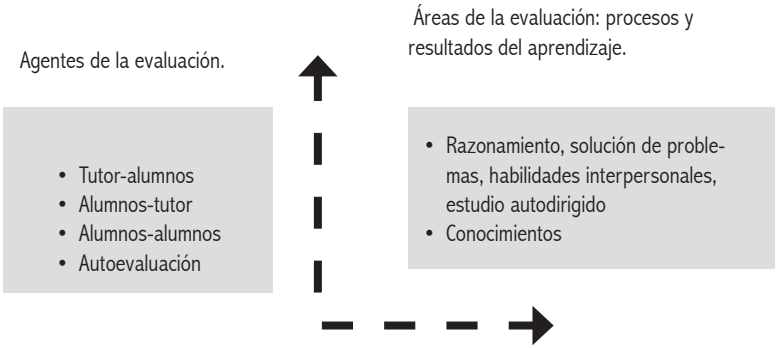
El ABP añade otra dimensión referente a los procesos cognitivos ¿Cómo se aprendió? En el ABP es tan importante el producto como los procesos, los resultados como el método empleado para obtenerlos. Como los procesos del aprendizaje son formativos *per se*, deben integrarse a los objetivos educacionales y, por lo tanto, deben ser evaluados.

La aprobación de los estudios se suele hacer con base en los conocimientos adquiridos, sin tomar en consideración otras habilidades interpersonales que se desarrollan durante el aprendizaje. Los estudios deben hacer a los individuos más eruditos, pero también mejores ciudadanos. ¿No es por lo tanto contradictorio solicitar a los estudiantes habilidades para el trabajo en equipo y no evaluar esas habilidades?

La evaluación puede organizarse en dos ejes, por una parte, las áreas de evaluación (*resultados y procesos del aprendizaje*) y, por la otra, los sujetos que intervienen en los procesos (*el tutor o maestro y los estudiantes*) (figura 8.2).

… los estudios deben hacer a los individuos más eruditos, pero también mejores ciudadanos..

Figura 8.2 Ejes de la evaluación en el ABP



Evaluación: alumnos-alumnos

En la vida real es necesario trabajar con una variedad de personas y personalidades. La evaluación mutua es una opción útil para medir el avance de los estudiantes en este campo. Esta actividad refuerza el carácter colaborativo del ABP y es una fuente de información muy importante sobre el funcionamiento de los grupos tutoriales. Durante el curso de las sesiones, los miembros del grupo observan de primera mano no sólo los conocimientos, que cada estudiante aporta para comprender el problema, sino también el proceso de razonamiento de cada uno, los resultados del aprendizaje autodirigido y la interacción de los estudiantes entre sí y con el tutor.

Durante las sesiones, el tutor y los propios estudiantes pueden observar las habilidades de cada uno de los estudiantes para razonar, pensar, analizar, criticar, hipotetizar e identificar nuevas necesidades de aprendizaje (cuadro 8.1). Todos se dan cuenta que los conocimientos de cada quien aportan para comprender y, eventualmente, resolver el problema. Es conveniente que estas preguntas se respondan conforme a una escala que refleje niveles de acuerdo o desacuerdo y que permita evitar las respuestas de "todo o nada". Por ejemplo, las opciones de respuesta para la primera pregunta podrían ser las siguientes: "Estoy de acuerdo: completamente ( ), parcialmente ( ) no estoy de acuerdo ( )".

Cuadro 8.2 Evaluación del trabajo en equipo

1. ¿Consideras que tú y tus compañeros realizaron el mismo esfuerzo?
2. ¿Qué beneficios obtuviste del trabajo en grupo?
3. ¿Cuáles fueron las desventajas del trabajo en grupo?
4. ¿Qué calificación te pondrías por tu participación en este problema? Explica por qué.
5. ¿Qué participación le darías a los demás miembros del equipo? Explica por qué.
6. ¿Crees que este problema debería resolverse en equipo o de manera individual?
7. ¿Qué has aprendido como resultado de tu participación en este problema?
8. ¿Qué sugieres para mejorar el trabajo de equipo?

El reconocimiento de esas habilidades, depende en gran medida del tutor, pues él debe garantizar que cada uno de los estudiantes contribuya durante el proceso de aprendizaje. Evidentemente, éste no es un objetivo exclusivo del ABP, sino que debe ser aplicable a cualquier sistema educativo, independientemente de la metodología pedagógica utilizada (*Duchy*, 1999). La importancia de la evaluación recíproca se justifica por el hecho de que son los propios miembros del equipo, los que realmente conocen las contribuciones de cada uno. La evaluación recíproca se considera como una habilidad esencial para el trabajo profesional y para las relaciones sociales (*Duchy,* 2000).

Autoevaluación

La autoevaluación tiene como propósito cumplir parte del objetivo del ABP: desarrollar las habilidades para el estudio autodirigido a lo largo de la vida y estimular a los estudiantes a ser responsables de su propio aprendizaje. Se trata de ayudar a los estudiantes a identificar huecos en sus conocimientos, a fin de lograr un aprendizaje significativo y relevante. La autoevaluación es un medio para que los estudiantes reflexionen acerca de lo que saben, de lo que no saben y de lo que necesitan saber (cuadro 8.3).

Evaluación tutor-alumnos

En algunos programas la evaluación del tutor, la evaluación recíproca y la autoevaluación se utilizan para integrar la evaluación sumativa y formativa en varias áreas como conocimientos, esfuerzo, aprendizaje autodirigido, habilidades para el trabajo en equipo y para la comunicación con los demás.

Cuadro 8.3 Evaluación del estudiante

S = satisfactorio. *MS = medianamente satisfactorio* *NS= no satisfactorio*

1. Razonamiento crítico.
   Analiza y define el problema con claridad ( )

2. Aprendizaje autodirigido.
   Utiliza recursos educativos relevantes, aplica los conocimientos previos a los nuevos problemas, demuestra iniciativa, es organizado y muestra preparación para las sesiones tutoriales. ( )

3.Participación.
   Participa de manera constructiva y contribuye al trabajo del grupo, muestra dedicación y responsabilidad para que el grupo logre sus objetivos, da y acepta la retroalimentación constructiva. Ayuda a la armonía del grupo. ( )

4. Actitud humanística.
   Está consciente de sus cualidades y limitaciones; tiene una visión integral y holística del problema bajo estudio. ( )

Observaciones del tutor.

Se considera que la evaluación del tutor hacia los alumnos permite incorporar su experiencia. Sin embargo, en otros programas el tutor no participa en la evaluación sumativa porque se considera que la función tutorial es incompatible con la evaluativa.

La retroalimentación por parte del tutor debe orientarse a las áreas más importantes, que requieren mejoría; a través de la evaluación el tutor induce al estudiante a buscar nuevos enfoques. La evaluación del tutor incluye desde la interacción grupal hasta los conocimientos generados. Definitivamente, se recomienda que la evaluación del tutor sea de tipo formativa. En este cuadro se muestran algunas preguntas, que podrían servir para evaluar el desempeño de los estudiantes en el pequeño grupo.

Evaluación alumnos-tutor (cuadro 8.4.)

En congruencia con la filosofía del ABP, el tutor también debe ser evaluado; y quienes están mejor preparados para esta tarea son aquellos que experimentan directamente su intervención. Aquí hay un doble riesgo, que los estudiantes califiquen muy indulgentemente al tutor esperando un trato similar o bien, que, en el caso contrario, el tutor pueda disentir de los juicios de los estudiantes. No obstante estos riesgos, si se logra que este tipo de evaluación funcione a través del diálogo y el consenso, se habrá alcanzado un nivel superior, pues quedará patente ante los estudiantes que su participación en el ABP es relevante, que no sólo son objetos de la evaluación, sino que ellos también emiten juicios y opiniones valiosas, capaces de impactar su entorno.

Cuadro 8.4 Evaluación del tutor por parte de los alumnos

MB= muy bien B = bien I = insuficiente

Conocimiento del proceso:

1. Tiene claridad de los objetivos y está familiarizado con el problema. Tiene bien definido lo que los estudiantes pueden aprender en el tiempo disponible. ( )
2. *Actitudes:*
   Muestra entusiasmo como tutor; muestra interés por los estudiantes y su aprendizaje. Cumple el programa de las sesiones, proporciona retroalimentación cuando se requiere y cumple con las evaluaciones. ( )
3. *Habilidades:*
   Hace preguntas interesantes que motivan el razonamiento propio; evita dar "pequeñas clases", ayuda a identificar los materiales y recursos de estudio, contribuye a la creación de una atmósfera agradable para el aprendizaje. ( )

Comentarios adicionales:

Obviamente, esta práctica no será fácilmente aceptada, ya que la tradición es evaluar exclusivamente a los estudiantes. Este tipo de acciones le imprimen al ABP la característica de equidad que se señala al inicio de este capítulo. Si los tutores realizan una función crítica en el proceso del ABP también deben ser evaluados. A continuación, se indican algunos puntos que podrían servir para la evaluación del tutor por parte de los alumnos.

Calificaciones, ¿sí o no?

En el ABP se promueve y enfatiza la evaluación continua; lo que no se enfatiza, desde el punto de vista conceptual, son las calificaciones como la regla de oro para determinar los conocimientos adquiridos. Con el propósito de estimular el trabajo colaborativo, en diversos planes de estudio de ABP no se otorgan calificaciones, sino sólo nota de *aprobado/no aprobado*. Ello bajo el argumento de que la actitud competitiva en busca de la calificación puede dificultar el trabajo colaborativo y porque se busca que la gratificación sea interna (*Vassilas, et al.* 2007).

El argumento en contra es que debe darse un reconocimiento individual para motivar al estudiante a que no se conforme con el mínimo para aprobar el curso.

Las calificaciones pueden otorgarse con base en una serie de criterios explícitos previamente preestablecidos o bien, mediante criterios estadísticos en función del comportamiento de las calificaciones dentro de la población estudiantil. Generalmente, se sigue un criterio preestablecido para determinar si los estudiantes han alcanzado un determinado estándar.

Instrumentos de evaluación y ABP

Mapas conceptuales

El aprendizaje en el ABP es más que la simple recolección de hechos; el conocimiento se construye con múltiples asociaciones y nexos causales. En este sentido, un examen escrito no basta para determinar los avances del alumno en su habilidad para el razonamiento. Solicitar a los alumnos que generen mapas conceptuales, que muestren asociaciones y vínculos puede ser una alternativa. El problema es validar estos mapas y desarrollar un procedimiento para su calificación.

Examen de opción múltiple

Es muy difícil construir un examen de opción múltiple que evalúe el razonamiento de alto nivel. Si se utiliza este tipo de examen como un instrumento para evaluar el desempeño estudiantil, se terminará evaluando la memorización. Algunas escuelas acompañan el problema con un examen de este tipo enfocado a los conocimientos adquirido en el proceso de solución de problemas. Pueden tener alguna utilidad para integrar y reforzar los conocimientos y para que los alumnos se familiaricen con las evaluaciones tradicionales.

Examen estructurado objetivo

Este examen, desarrollado también por *Barrows* (1984, 1985, 1985,1992, 1994, 1996, 1997, 2000 y 2005) y *Cohen* (2001), creador del ABP, se integra con múltiples observaciones sobre el desempeño y las competencias, y puede ser utilizado de manera sumativa y formativa. Sirve para evaluar el desempeño de los estudiantes en una variedad de áreas de manera expedita, de modo que un número variable de estudiantes puedan ser examinados simultáneamente. Los estudiantes rotan por estaciones por periodos fijos (*20-30 min.*) realizando tareas medibles, como resolver un problema o interpretar resultados.

… el aprendizaje es más que la simple recolección de hechos…

Las estaciones son de dos tipos, unas con un observador y otras con un calificador. En el primer caso, el observador da un puntaje al estudiante por su desempeño frente a un caso o problema. En el segundo caso, el estudiante tiene que formular por escrito un ítem de evaluación, los cuales se califican

de manera seriada, para lo que se utilizan formatos prediseñados o listas de cotejo estandarizadas. Este es un método práctico para evaluar de manera objetiva un gran número de estudiantes en un tiempo relativamente breve.

Presentaciones orales

Como gran parte del trabajo versa en torno a la presentación de ideas y resultados a los compañeros, la presentación oral permite desarrollar las habilidades para la comunicación y transmisión de ideas. La presentación de resultados a los miembros del grupo, incluso a una audiencia *real*, representa una ayuda para este propósito.

Informes escritos

La comunicación escrita es otra habilidad muy importante no sólo para aprobar las materias de un curso, sino para la futura vida profesional. La elaboración de informes escritos ayuda a este propósito.

Triple salto

El ejercicio del triple salto es una evaluación oral objetiva desarrollada en la Universidad de MacMaster en Canadá (1987, 1995) y que se ha utilizado en la evaluación formativa y sumativa (*Painvin*, 1979). Su objetivo es probar la habilidad individual del estudiante para generar hipótesis, identificar y analizar críticamente información relevante, desarrollar un plan para la solución del problema y evaluar el propio desempeño.

> El estudiante se reúne con el tutor, quien le presenta un problema; en el primer paso (*salto*), el estudiante tiene que formular una hipótesis con base en la información disponible, identificar los aspectos relevantes para caracterizar el problema, recolectar datos para apoyar o rechazar la hipótesis e identificar la necesidad de nuevos conocimientos para solucionar el problema. La segunda etapa (*salto*) consiste en un periodo breve dedicado al estudio independiente y autodirigido para adquirir los nuevos conocimientos; la etapa final consiste en la discusión del problema con el tutor con base en los nuevos conocimientos. El estudiante es evaluado por el tutor a lo largo del proceso y el estudiante efectúa su autoevaluación al final del ejercicio (*Dent, and Harden,* 2001. *Leahy, et al.* 2006, *Rangachari* 2002).

El triple salto ayuda a evaluar la habilidad para aplicar los nuevos conocimientos a la comprensión del problema, la habilidad para la solución de problemas y la capacidad para el estudio autodirigido (*Powles*, 1985).

Examen sobre el razonamiento

Es una prueba para evaluar de manera objetiva las habilidades de razonamiento sobre un problema desconocido. El examen está estructurado de tal forma, que puede administrarse con la misma facilidad que un examen de opción múltiple. Se solicita a los estudiantes que analicen el caso, formulen su hipótesis y apliquen una estrategia inquisitiva. Todos los estudiantes reciben el mismo problema en forma de cuaderno de trabajo. Una de sus principales características del examen, es que tiene una puntuación que no sólo califica la memoria, sino también las habilidades de razonamiento.

Evaluación de las habilidades para el estudio autodirigido

Una vez que los estudiantes han terminado el examen sobre el razonamiento, tienen que especificar las necesidades identificadas que, en su opinión, les ayudarán a comprender y resolver el problema, especificando los recursos que utilizarán para este propósito. Los estudiantes disponen de un periodo de tiempo determinado para buscar y revisar la información. Al término de este periodo, los estudiantes vuelven a revisar el cuaderno de trabajo y hacen los cambios que consideren necesarios con tinta roja. Esto permite al maestro determinar cómo razonó el estudiante inicialmente y qué tan efectivo ha sido el estudio autodirigido.

…la comunicación escrita es una habilidad muy importante para la futura vida profesional…

Bibliografía

1. Barrows, H.S. (2005): *The minimal essentials for Problem -Based Learning. Generic Problem-Based learning essentials*. Consultado en febrero de 2011 en: http://pbli.org/pbl/ generic_pbl.htm vom 21.10.2005.

2. Barrows, H.S. (2000): Problem-Based Learning Applied to Medical Education. (*Rev. Ed. von* 1994) Springfield (Southern Illinois University School of Medicine).

3. Barrows, H.S. (1997): *What your tutor may never tell you.* Springfield (Southern Illinois University School of Medicine).

4. Barrows, H.S. (1996): Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. In: Wilkerson, L.G. & WIM, and H.: *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco (Jossey-Bass Publishers).

5. Barrows, H.S. (1994): *Practice-based learning; problem-based lear-ning applied to medical education*. En Southern Illinois University, School of Medicine. Springfield.

6. Barrows, H.S. (1992). *The tutorial process*. Springfield, IL: Southern Illinois University, School Medicine.

7. Barrows, H.S. (1986): taxonomy of Problem-based Learning Methods. *Medical Education*, 20, S.481-6.

8. Barrows, H.S. (1985): *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York.

9. Barrows, H.S. A (1984). Specific problem based, self-directed learning method designed to teach medical problem-solving skills, and enhance knowledge retention and recall, En Smith HG, de Volder ML. Eds. *Tutorial in problem-based learning*. Assen. The Netherlands: Van Gorcum.

10. Barrows, H.S. & Tamblyn, R.M. (1980): *Problem-based Learning: An approach to Medical Education*. New York (Springer Publishing Company).

11. Bates, A. (1993): Theory and practice in the use of technology in *distance learning. In: Keegan*, D. (Ed.): Theoretical principles of distance education. (S. 213-233) London (Routledge).

12. Battistone, MJ, Pendleton, B. (2001). Global Descriptive Evaluations Are More Responsive than Global Numeric Ratings in Detecting Students' Progress during the Inpatient Portion of an Internal Medicine Clerkship. *Academic Medicine*. 76:S105-8107

13. Bloom B (1956). *Taxonomy of Educational Objectives.* New York: McKay.

14. (Cohen, R. (2001). Assessing Professional Behaviour and Medical Error. *Medical Teacher*. 23.

15. Duchy, F. Segers, M. Sluysmans, D. (1999). The use of self-peer and co-assessment in higher education; *A Review. Studies on Higher Educator*. 24; 331-350.

16. Dent, J. A. and Harden, R. M. (2001) *A practical guide for medical teachers.* New York: Churchill Livingston.

17. Duchy, F. (2000). The Tutor in Small-Group Problem based Learning: Teacher? Facilitator? Evaluator? *Pedagogue* 8 (1).

18. *Evaluation in the PBLC. Problem based learning curriculum.* Consultado en mayo de 2005 en http://edaf.siumed.edu/dept/pblcur.htm

19. Leahy, M. M., Dodd, B. J., Walsh, I. P., and Murphy, K. (2006) Education for practice in the UK and Ireland: *Implementing problem based lear-ning. Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 58.

20. McMaster University.(1987). *Programme for Education Development.* Triple Jump. *Exercise*. Section IV, Evaluation Methods: A Resource Manual. Hamilton: McMaster University.

21. Maloney, D. T. O'Kuma, C. Hieggelke, and A. Van Heuvelen. (1994). Testing student interpretation of kinematics graphs. "Am. *J. Phys.*, 62, 750-762.

22. Engelhardt, P. and Beichner, R. (2001)."Surveying student's conceptual knowledge of electricity and magnetism. *J. Phys*. 69, S12 (2001).

23. McMaster University. (1995). *The triple jump, evaluation methods:* A Resource Handbook. Edition 2nd, Canada the program for education development, McMaster University, 1995.

24. Painvin, C., V.R. Neufeld, G.R. Norman and L. Walker (1979) "The Triple Jump Exercise a structured measure of problem solving and self-directed learning," Proc. 18th Conference on Research in *Medical Education*, Nov., Washington, DC.

25. Powles, A., Wintrip, N., and Neufeld, V., Wakefield, J., Coates, G. and Burrows, J. (1981) The Triple Jump' Exercise: Further Studies of an Evaluative Technique. Proceedings of the 20th Annual Conference on Research in *Medical Education*, Washington D.C., November.

26. Rangachari, P. K. (2002) The tripse: a process oriented evaluation for problem based learning courses in basic sciences. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 30(1).

27. Vassilas, C. A. Kuruvilla, T. Gupta, V. and El-Nadeef M. Preparing trainees for the MRCPsych examinations *Advan. Psychiatr. Treat.* July 1, 2007; 13(4).

28. Woods, D. R. (1996). *Problem-based Learning: How to Gain the Most from PBL.* 3a ed. Hamilton, Ontario, Canada: Donald R. Woods Publisher.

ANEXO

El árbol de la vida (ejemplo de problema)

Los problemas del ABP corresponden a situaciones de la vida real y se refieren a un amplio abanico de disciplinas experimentales y las humanidades. Esta situación hace difícil su comparación. Además, los formatos de los problemas son muy variados y no hay una receta que pueda aplicarse de manera universal. En la literatura del ciberespacio pueden encontrarse gran variedad de ejemplos por parte de quienes se inician en el camino de la aplicación de esta estrategia. Lo anterior significa que la apreciación de los problemas se deja más a juicio de los usuarios. El interés y motivación por el estudio es el parámetro final para determinar la calidad de un problema. Los estudiantes, cuyo juicio es muy importante.

El problema que se presenta a continuación está diseñado principalmente para el estudio de las propiedades del agua. Se pretende contrastar el comportamiento del agua en experiencias de la vida diaria y en situaciones, que aunque puedan parecer lejanas, afectan la vida de todas las personas. Para tal propósito se utiliza una experiencia común a la mayoría de las personas cuando acuden a la playa y tienen contacto con las palmeras productoras de cocos. La percepción ordinaria es que estos árboles sólo forman parte del paisaje, pasando por alto que son fuente de muchos productos útiles para la vida humana. De igual manera, hay la tendencia a pasar por alto los fenómenos fisicoquímicos, subyacentes a las funciones biológicas ordinarias de las cuales nos beneficiamos. Se trata de que el alumno descubra por sí mismo algo que ya conocía pero carecía de importancia y significado.

Objetivos de aprendizaje:

- Difusión
- Ósmosis
- Presión osmótica
- Capilaridad
- Teoría atómica
- Transpiración
- Estados físicos del agua
- Cohesión
- Estoma
- Presión negativa
- Pared y membrana celular
- Disoluciones.
- Apoplasto, simplasto
- Enlaces de hidrógeno.
- Polaridad de la molécula del agua

El árbol de la vida

Las palmeras son hermosos árboles tropicales; "les gustan" los días soleados y estar cerca del agua.
Pueden medir entre 15 y 25 metros de altura según la especie y viven hasta cien años.

En algunas poblaciones las plameras de coco se conocen como el "árbol de la vida". La palmera proporciona materiales para construir viviendas, sombreros, canastas, carbón, escobas, adornos, muebles, instrumentos musicales, champú, jabón y crema.

Después de obtener el aceite de la copra (pulpa seca del coco), los residuos (ricos en proteínas, azúcares y otros nutrientes) sirven para alimentar al ganado.

Las palmeras pueden medir entre 15 y 25 metros de altura, viven hasta cien años y producen entre 50 y 100 cocos al año, según la especie. Dependiendo de su tamaño, un coco puede contener entre medio litro y un litro de delicioso jugo.

La recolección de los cocos resulta toda una proeza atlética, que requiere fuerza y habilidad físicas. En algunos lugares se entrenan a los monos para que bajen los cocos. En contraste con esta situación, sucede que de manera silenciosa el agua sube desde varios metros debajo de los árboles para llenar los cocos llevando consigo valiosos minerales y nutrientes.

¿Cuáles son los mecanismos que permiten el ascenso del agua a lo largo de toda la palmera?

Aprendizaje basado en problemas... un camino para aprender a aprender
Editado por el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM,
se terminó de imprimir el 4 de enero de 2013
en Desarrollo Gráfico Editorial SA de CV,
Municipio Libre 175, col. Portales,
CP 03300, México DF.

El tiraje consta de 600 ejemplares
Interiores: papel bond de 90 g
Portada: papel cuché de 250 g
Se uso en la composición el tipo Abadi MT Condensed Light 11pts.
Impreso en offset.

Impresión y distribución
Jefa de Publicaciones e Imprenta:
Lic. Zaira Salinas Sierra
Tel: 5616 0946 y fax 5622 0176.