

# Aprendizaje basado en problemas. Teoría y experiencia en la materia de temas selectos de biología

González Mandujano, Jesús Arturo

2022-07

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5327>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.  
TEORÍA Y EXPERIENCIA  
EN LA MATERIA DE TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA**

Jesús Arturo González Mandujano

Prepa Ibero Ciudad de México

Décimo Tercer Coloquio Interinstitucional de Profesores de Preparatorias

23 de junio de 2022

## Resumen

Este trabajo pretende demostrar los beneficios que aporta el Aprendizaje Basado En Problemas (ABP) a través de una experiencia en quinto semestre de preparatoria en la materia de Temas Selectos de Biología. Se siguieron las etapas, pasos y lineamientos para la solución de un problema relacionado con la matriz extracelular y el Síndrome de Ehlers-Danlos. Los resultados que arroja la experiencia con estudiantes fueron satisfactorios, se demostró en la práctica que es una técnica que cumple lo que promete, siempre que el facilitador conozca el contexto de su institución para poder adaptarla a su realidad, evaluando consistentemente el proceso y los contenidos.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en problemas, Matriz extracelular, Temas selectos de biología, Célula, Ehlers-Danlos

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.  
TEORÍA Y EXPERIENCIA  
EN LA MATERIA DE TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA**

A finales de los años 60, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) terminó su inclusión de manera formal como un método a seguir dentro de un ambiente educativo, siendo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Mc-Master en Canadá, la pionera (Barrows y Tamblyn, 1980, citado por Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña, 2012).

Le siguieron otras escuelas de medicina donde desarrollaron programas de estudios a través del ABP con resultados exitosos. Hoy se incluye en diversas escuelas con distintos perfiles y objetivos, tanto en educación media superior como en diversas licenciaturas.

En las últimas décadas esta técnica ha tomado estructura y madurado en diferentes ámbitos dependiendo de la institución, país o área del conocimiento; abarcando desde las ciencias químico-biológicas, las humanidades, las ciencias de la comunicación, e incluso, las matemáticas.

En el ABP el maestro no es el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, no transmite directamente información, sino que es un facilitador o un guía (Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña, 2012). Esta técnica no nace como resultado de una teoría pedagógica, sino como una propuesta educativa que se basa en la experiencia y que pretende resolver problemas de la educación, tales como la falta de motivación y el aprendizaje significativo.

Entre los beneficios que ofrece está que al estudiante le permite integrar el conocimiento de distintas áreas; favorece el razonamiento crítico; fomenta el trabajo colaborativo; estimula el autoestudio; promueve la auto y coevaluación; aumenta la capacidad para aprender a aprender, además de incrementar la habilidad para reconocer y disgregar un problema para posteriormente darle solución.

La resolución de un problema no llega espontáneamente, sin orden ni estructura, debe construirse. Para que un problema pueda ser resuelto, tiene que ser detectado y comprendido, ya que motiva y activa el aprendizaje necesario para llegar a encontrar respuestas (Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña, 2012).

Concretando, las características esenciales del ABP son:

- El estudiante como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Woods, 1994, citado por Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña, 2012)
- Aprendizaje activo
- Aprendizaje colaborativo
- Razonamiento crítico
- Trabajo en equipo, cada integrante con una función definida

Se pretende que el problema implícito a presentar al estudiantado:

- Sea interesante, realista y que se relacione con el programa de la asignatura
- Presente conceptos básicos
- Vincule los conocimientos previos con el problema
- Desarrolle habilidades del pensamiento como: comprender, sintetizar, discutir, razonar, aplicar, analizar y evaluar
- Estimule el aprendizaje dirigido autónomamente
- 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
- Estimule la colaboración de cada uno de los miembros del equipo

Esta técnica es flexible y puede aplicarse a cualquier área del conocimiento y en distintos niveles educativos, siempre y cuando se hagan las adaptaciones pertinentes.

En este escrito se presenta un panorama general del ABP sin descuidar el aspecto práctico, dando evidencia de que es una herramienta valiosa para todos los docentes interesados en mejorar la calidad de su labor educativa y variar la motivación (Sola, 2006).

El ABP es una técnica didáctica con la cual, el autor de este escrito está familiarizado desde hace más de quince años a través una materia del primer semestre de la carrera de Medicina, para la materia de Bioquímica y Genética Molecular. Durante siete años la capacitación en esta técnica fue constante, persistente y el que escribe, se hizo ferviente seguidor y creyente de su efectividad. Todo lo anterior en una institución ajena a la Ibero.

En la Prepa Ibero Ciudad de México se retomó esta técnica para 6º grado en la materia de Temas Selectos de Biología con el ABP titulado “Como en los comics...”. A continuación, se describe la experiencia sobre su implementación, el proceso de aplicación y la evaluación de esta técnica en una materia del área II. Antes de esta narrativa, habrá que hacer mención del objetivo del ABP y algunas de sus generalidades.

Objetivo específico:

Técnica didáctica que busca que todos los integrantes de un equipo, con la ayuda de un facilitador, analicen y resuelvan un problema diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje.

Bosquejo sobre los tres momentos importantes de esta técnica y lo trascendente en cada una.

- I. Apertura (todo el grupo)
  1. Clarificación de conceptos
  2. Lluvia de ideas
  3. Clasificación y jerarquización de la información
  4. Definición del problema
  5. Formulación los objetivos de aprendizaje
  6. Esquema de acción
  7. Búsqueda, organización, análisis y síntesis individual de la información
  
- II. Tutorial (en equipos durante 1 o 2 sesiones)
  1. Reportar y compartir con el equipo hallazgos y resultados individuales
  2. Intercambiar y proponer soluciones entre los miembros del equipo para la solución del problema
  3. Preparar el reporte escrito o una presentación para comunicar los hallazgos

Los equipos pueden ser de cinco a ocho integrantes. Para que la participación de cada miembro sea activa y equitativa debe cubrir cada integrante de manera alterna, algunos de los siguientes roles: supervisor, abogado del diablo, motivador, administrador de materiales, observador, secretario, reportero o controlador del tiempo.

Dentro de los aspectos a evaluar del estudiante en cada sesión “Tutorial” están que: sea autónomo en la búsqueda de información, comparta información, utilice bibliografía actualizada, participe constantemente, respete la opinión de los otros y que su actitud sea positiva.

### III. Plenaria

1. Un solo equipo expone de manera completa pero resumida la información obtenida
2. A manera de solución del problema, responden la pregunta inicial
3. Los equipos que no expusieron, confrontan, discuten y analizan la información expuesta, así como la solución recién presentada.

Aspectos a evaluar al equipo que expone:

- Comunicación verbal
- Comunicación no verbal
- Uso de léxico apropiado
- Calidad didáctica de la presentación
- Desarrollo claro, específico y completo
- Solución adecuada
- Tiempo de la exposición
- Discusión respetuosa

Aspectos a evaluar al auditorio:

- Aporta ideas relevantes
- Discusión respetuosa
- Interés constante durante la presentación

El trabajo escrito debe incluir:

- Desglose del 1 al 7 paso del ABP en forma resumida, incluyendo las definiciones de términos
- Desarrollo de los temas u objetivos de manera sintética

- Discusión y solución clara y apegada al caso
- Referencias bibliográficas citadas en el texto.
- La bibliografía debe presentarse en formato APA
- Excelente ortografía
- Extensión del documento

En el primer momento se formaron los equipos y los mismos integrantes escogieron sus roles a desempeñar. En la “Apertura” se inició exponiendo al grupo el escenario (Anexo 1). Después de leerlo en voz alta, se les cuestionó: ¿cuál es el tema principal? Posteriormente, con las ideas de todos los estudiantes se llenó la tabla del Anexo 2, actividad que les ayudó a comprender todos los términos y entender el contexto general.

Para continuar, con la guía del facilitador, el grupo identificó el problema y lo redactó en la siguiente de pregunta: ¿cuál es la relación entre las disfunciones del Síndrome de Ehlers-Danlos y el colágeno? En esta ocasión, se les proporcionó los objetivos de aprendizaje con relación al tema de Matriz extracelular (Anexo 3). Cada equipo decidió la logística para dividirse los conceptos a investigar.

En la etapa del Tutorial, ocho días después de haberse formado los equipos, el docente se detuvo unos minutos en cada uno para escuchar a los integrantes y así poder evaluarlos. Este mismo día se aclararon dudas concretas sobre conceptos, referencias, citas y lineamientos del trabajo escrito; también se seleccionó al azar al equipo que expondría el día de la plenaria. En esta ocasión no hubo posibilidad de una segunda sesión tutorial y al no haber concluido la evaluación de todos y percatarse que a varios les faltaba profundizar, se decidió elaborar un examen individual que retomara conceptos que aprendieron durante todo el proceso, mismo que resolvieron una clase anterior al día de la exposición.

En la sesión siguiente, correspondiente a la Plenaria, fue la entrega del trabajo escrito por parte de todos los equipos y exposición de lo relevante por parte de uno solo. Lo que se presentó fue: escenario, el problema, marco teórico con la información hallada y redactada con citas (Anexo 4), y la solución del problema (Anexo 5).

Una vez terminada la exposición, los demás estudiantes (auditorio) comenzaron a discutir e intercambiar opiniones con la finalidad de enriquecer el material encontrado, ver



otras posibilidades, dialogar puntos de vista y otras propuestas de soluciones. Al mismo tiempo se fue llenando la evaluación del equipo expositor y la del auditorio.

Con la rúbrica de trabajo escrito (Anexo 6) se calificó este documento y se asentó la calificación final para cada alumno tomando en cuenta las evaluaciones del tutorial, del trabajo escrito y de la exposición durante la plenaria, al igual que se tomaron en cuenta los formatos de auto y coevaluación que entregó cada equipo.

Los resultados fueron satisfactorios en cada momento, aunque en grados distintos. En la Apertura es difícil que los estudiantes de preparatoria lleguen por sí solos a reconocer el problema implícito en el escenario, por lo que hay que apoyarlos con preguntas guía y ayudarlos a formular las hipótesis de lo que no saben; en este nivel, lo recomendable es que se les proporcionen los objetivos de aprendizaje que les servirán también como pauta para el desarrollo del marco teórico. Durante el Tutorial es complicado tener una segunda sesión y en una sola es difícil evaluar a cada uno de manera objetiva y específica, por lo que siempre se contará con la opción de un examen rápido. En la exposición, durante la Plenaria, algunos estudiantes cuentan con pocas habilidades para la comunicación no verbal, por lo que hay que hacer énfasis en lo que se va a evaluar. El auditorio generalmente responde bien, contradiciendo y contrargumentando con base en sus referencias, algunos puntos de la exposición. En el trabajo escrito les va bien, aunque no está de más pedirles un borrador anterior para una revisión previa a la entrega final. Por todo lo anterior se puede confirmar que este ABP cumplió al 100% con las características de esta técnica, asegurando también que el problema implícito en el escenario, cubrió las expectativas que se esperaban de él.

### **Referencias**

Gutiérrez, J.H., De la Puente, G., Martínez, A.A. y Piña, E. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas... un camino para aprender a aprender*. Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM.

Sola, C. (2006). *Aprendizaje Basado en Problemas. De la teoría a la práctica*. Trillas.

## Anexos

### Anexo 1.

#### *Escenario*

Hace tiempo fui al cine con varios amigos. Entramos a ver “Los Cuatro Fantásticos y el Deslizador de Plata”. A la salida, todos comentábamos lo sensacional que sería tener superpoderes. Uno de mis amigos, que es genetista, dijo que conocía a un paciente que se parecía a Reed Richards, el líder de los Cuatro Fantásticos, pero que no tenía superpoderes, sino una enfermedad. Nos comentó que su piel era sumamente elástica y que tenía hiperextensibilidad articular, además, le aparecían fácilmente equimosis y petequias.

Ninguno de nosotros entendimos con qué se comía eso, pero peor nos quedamos al enterarnos que lo que tenía es el llamado Síndrome de Ehlers-Danlos. Dijo que muchos cirqueros padecen esta enfermedad y que es un problema de la colágena (¿no está eso en las uñas?)...¿ustedes qué creen?

### Anexo 2.

¿Qué no sabemos?	¿Qué creemos que es lo que no sabemos?

### Anexo 3.

#### *Objetivos de aprendizaje*

- Mencionar los componentes de la matriz extracelular
- Definir y localizar la matriz extracelular
- Identificar las funciones de la matriz extracelular
- Explicar la formación de tejidos describiendo las interacciones célula-matriz
- Conocer las moléculas de adhesión celular y describir los tipos de uniones entre células
- Describir la estructura y función de la lámina basal

#### Anexo 4.

##### *Marco Teórico (Temas)*

- Componentes de la matriz extracelular
- Definición y localización de la matriz extracelular
- Funciones de la matriz extracelular
- Descripción de las interacciones célula-matriz
- Moléculas de adhesión celular y tipos de uniones entre células
- Estructura y función de la lámina basal

#### Anexo 5.

##### *Solución*

El Síndrome de Ehlers-Danlos es un trastorno hereditario poco frecuente en el tejido conjuntivo, es la causa de una flexibilidad inhabitual en articulaciones, piel hiperelástica y tejidos frágiles. Gracias a el marco teórico desarrollado, pudimos descifrar que el Síndrome de Ehlers-Danlos se da por las mutaciones cromosómicas del gen del colágeno, la cual es la molécula encargada de la unión de los tejidos conectivos, dándole estructura y fortaleza al cuerpo, por lo que, si existe una anomalía en esta proteína del individuo, en este caso, deficiencia, los tejidos conectivos no se mantendrán unidos, dando lugar a los síntomas del síndrome; piel hiperelástica e hiperflexibilidad en las articulaciones. Asimismo, puede ocasionar la ruptura de órganos internos o válvulas cardiacas anormales.

## Anexo 6.

## TSB I

## Rúbrica - ABP

Criterio	Máxima satisfacción 4	3	2	Mínima satisfacción 1
<p><b>A. Marco Teórico</b> <b>(8 puntos)</b></p>	<p>Se sintetiza e integra la información recabada de manera específica, clara y uniforme en el texto. Se citan y se enlistan mínimo 3 referencias especializadas.</p> <p>(8)</p>	<p>Se sintetiza e integra la información recabada de manera específica y uniforme en el texto. Se citan y se enlistan mínimo 2 referencias especializadas</p> <p>(6)</p>	<p>Se sintetiza e integra la información recabada de manera general. A la información del MT le falta relación con el contexto global y específico del problema. Se citan y se enlistan 2 referencias especializadas</p> <p>(4)</p>	<p>No está sintetizada e integrada la información recabada. La información no está relacionada con el problema. No se citan ni enlistan las referencias.</p> <p>(2)</p>
	<p>Presenta una solución real, concreta y</p>	<p>Presenta una solución real; pero no viable</p>	<p>Presenta una solución adecuada al</p>	<p>Presenta una solución fuera del contexto del</p>

<p><b>B. Solución</b> <b>(8 puntos)</b></p>	<p>viable. Surge de la búsqueda bibliográfica exhaustiva. Sustentada en 3 referencias especializadas.</p> <p>(8)</p>	<p>dentro del contexto del problema planteado y la solución surgió de la búsqueda bibliográfica; pero es pobre en el sustento con 3 ó 2 fuentes especializadas.</p> <p>(6)</p>	<p>problema, pero no es real ni viable y la solución surgió de la búsqueda bibliográfica, pero está sustentada en una sola fuente especializada.</p> <p>(4)</p>	<p>problema y la solución presentada no surge de la búsqueda bibliográfica.</p> <p>(2)</p>
<p><b>C. Referencias</b> <b>(4 puntos)</b></p>	<p>Presenta fuentes confiables y actualizadas. Las referencias bibliográficas son citadas en el texto y en un apartado al final; enlistadas en orden alfabético y escritas de</p>	<p>Presenta fuentes confiables y actualizadas. Las referencias bibliográficas son citadas en el texto y en un apartado al final; enlistadas en orden alfabético y escritas de</p>	<p>Presenta fuentes confiables y actualizadas. Las referencias bibliográficas son citadas en el texto y en un apartado al final; no están enlistadas en orden alfabético ni están escritas de manera</p>	<p>Presenta fuentes no confiables o no actualizadas; No están en formato APA y no hay correspondencia con las citas.</p>

	manera correcta en estilo APA. Todas las citas tienen correspondencia con la referencias.	manera correcta en estilo APA. No todas corresponden con las citas en el texto.	correcta en estilo APA. No todas corresponden con las citas en el texto.	
<b>D. Presentación (4 puntos)</b>	Cumple con todos los lineamientos solicitados (Carátula, Índice, Escenario, Pregunta, Objetivos, Marco Teórico, Solución y Referencias). Mismo tipo de letra e impresión. El texto es ortográficamente correcto. La redacción es clara.	Cumple con todos los lineamientos solicitados (Carátula, Índice, Marco Teórico, Solución y Referencias).. Diferente tipo de letra e impresión. El texto es ortográficamente correcto.	Cumple con todos los lineamientos solicitados (Carátula, Índice, Marco Teórico, Solución y Referencias). Distinto tipo de letra e impresión. El texto es ortográficamente incorrecto.	Carece de alguno de los lineamientos solicitados. El texto es ortográficamente incorrecto.

**Total de puntos 24 = 100**