

Anexo 1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) 101 – Técnica *KWHLAQ*

Identificación de un Tema de Investigación y Formulación de una Pregunta de Investigación

Miembros del Equipo:

Tema de Investigación:

Pregunta de Investigación:

Tabla S1. Técnica *KWHLAQ*.

KNOW (SABER) ¿Qué creemos que SABEMOS sobre el tema?	WANT/NEED (QUEREMOS/NECESITAMOS) ¿Qué QUEREMOS/NECESITAMOS averiguar sobre ello?
HOW (CÓMO) ¿CÓMO lo averiguaremos? ¿Cómo nos organizaremos para investigar: uso del tiempo, acceso a recursos y planificación para compartir los hallazgos?	LEARN (APRENDER) ¿Qué esperamos APRENDER?
APPLY (APLICAR) ¿Cómo APLICAREMOS lo aprendido a otras materias? ¿A nuestra vida personal? ¿A nuestros próximos proyectos?	QUESTIONS (Preguntas) ¿Qué nuevas PREGUNTAS nos surgen tras nuestra investigación?

Fuente: Datos adaptados de Ref. [33].

Anexo 2. Detalles de eventos, tareas y fechas de entrega de proyecto ABP

¿Qué, Dónde y Cuándo?...

Tabla 2S. Detalles de eventos, tareas y fechas de entrega de proyecto ABP.

¿Qué?	¿Dónde y Cuándo?
Introducción al Aprendizaje Basado en Problemas Taller de Inicio con el Dr. Martínez-Hernández, SJF	Viernes, X de marzo de 20XX Excursión dentro de la escuela en el salón de conferencias Periodos 3 & 4
Crear cuenta de Gmail. - Esta es una cuenta dedicada exclusivamente a su proyecto de investigación PBL. - Solo se debe incluir trabajo relacionado con su proyecto de investigación. - Esto se realizará durante la clase.	Miércoles, xx de marzo de 20XX
Tabla KWHLAQ Final - Los equipos de investigación han sido identificados. - El tema de investigación ha sido identificado. - La pregunta de investigación ha sido formulada. - Todas las preguntas relativas al tema de investigación de su equipo deben responderse en la tabla.	Entrega: Miércoles, xx de abril de 20XX También se deben entregar todas las demás tablas KWHLAQ de lluvia de ideas.
Plan del Proyecto ABP (Secciones I a V) - Se completará en clase, según lo permita el tiempo, y también requerirá tiempo fuera de clase. - Un informe por equipo de investigación. - Este documento se entregará a través de <i>Google Docs</i>.	Entrega: Viernes, XX de abril de 20XX
Lista de Equipos/Suministros - Se me debe entregar una copia impresa de esta lista. - Una lista por equipo de investigación.	Entrega: Viernes, XX de abril de 20XX Si está disponible antes, por favor entréguela.
Comenzar la Experimentación	Viernes, xx de mayo de 20XX (1 ^{er} Viernes del mes)
Finalizar la Experimentación	Viernes, XX de mayo de 20XX (último Viernes del mes)
Secciones del Póster I, II y III	Viernes, XX de mayo de 20XX (último Viernes del mes)
Analizar Datos - Preparar el póster para el simposio - Preparar presentaciones orales	Lunes, x de junio X – Viernes, x de junio de 20XX
Secciones del Póster IV y V	Martes, XX de junio de 20XX
Secciones del Póster VI, VII, VIII, IX, X	Viernes, x de junio de 20XX
Simposio Científico Universidad de <i>St. John Fisher</i>	Martes, xx de junio de 20XX (2do Martes del mes)
Informe Final del ABP	Viernes, xx de junio de 20XX

Anexo 3. Plan de proyecto ABP.

Química Avanzada

Dra. Lo Re

Dr. Martínez-Hernández, Dr. Nahyr Rovira-Figueroa, Sra. Malloy Desormeaux

Instrucciones: Siga el formato descrito a continuación para redactar su Plan de Proyecto ABP. Las Secciones I a V del Plan de Proyecto ABP deben entregarse el viernes, XX de abril de 20XX al finalizar la clase (último viernes del mes). El esquema debe estar procesado en computadora y entregarse a través de *Google Docs*. Una copia impresa independiente de la lista de equipos/materiales también debe entregarse el viernes, XX de abril de 20XX. Sin embargo, si está disponible antes, por favor entréguelamela. La lista de materiales debe incluir aquellos artículos que no están fácilmente disponibles en el laboratorio de química.

Nombre del Equipo de ABP: _____

Miembros del Equipo: _____

Responsabilidad Individual: Seleccione un color de tinta diferente para cada integrante. Detalle lo que hará cada miembro del grupo para el proyecto.

I. Título

II. Pregunta de Investigación

Pauta:

- ¿Es su pregunta comprensible y está expresada con claridad?
- ¿Qué información de fondo/antecedentes necesitan para responder la pregunta?

III. Antecedentes / Marco Teórico

- Consulte la información relativa a fuentes primarias y secundarias en el reverso de esta hoja.

IV. Procedimiento Experimental

Pauta:

- ¿Aborda este experimento de manera clara su pregunta de investigación?
- Los experimentos deben estar completados a más tardar el viernes, XX de mayo de 20XX (último viernes del mes)
- **Tenga en cuenta:** Los pasos del procedimiento deben estar numerados. Se deben abordar las precauciones de seguridad.
- **Lista de Equipos/Materiales:**
 - **Tenga en cuenta:** Esta lista debe ser detallada.

V. Datos:

- ¿Qué información recopilarán en una tabla de datos?

VI. Resultados y Discusión

- ¿Cómo compararán sus datos con cualquier dato reportado en la literatura científica (o por agencias gubernamentales, si corresponde, p. ej., Agencia de Protección Ambiental, Servicio de Agua de la Ciudad de Rochester, Corredor del Patrimonio Nacional del Canal de Erie, ¿etc.)?

VII. Conclusiones:

VIII. Referencias:

III. Antecedentes (Continuación)

¿Qué tipo de fuentes primarias planean utilizar para su proyecto PBL?

- A. Deben utilizar fuentes primarias (p. ej., revistas académicas, revistas revisadas por pares, memorias de congresos/conferencias, etc.). Deben evitar tanto como sea posible las fuentes secundarias (p. ej., sitios web —a menos que sea extremadamente necesario, eviten los sitios web .com—, blogs, enciclopedias, etc.).
- B. En las ciencias, las fuentes primarias son documentos que proporcionan una descripción completa de la investigación original. Por ejemplo, una fuente primaria sería un artículo de revista donde los científicos describen su investigación sobre el sistema inmunológico humano. Una fuente secundaria sería un artículo que comenta o analiza la investigación de los científicos sobre el sistema inmunológico humano. Consulte algunos ejemplos a continuación.
- C. Consulte las diferencias entre fuentes primarias y secundarias.
 - a. Fuentes primarias: Ponencias/artículos de conferencias, correspondencia, tesis doctorales/disertaciones, diarios, entrevistas, cuadernos de laboratorio, notas/apuntes, patentes, memorias/actas de congresos, estudios o encuestas, informes técnicos y tesis (de maestría o licenciatura)
 - b. Fuentes secundarias: crítica e interpretación, diccionarios, directorios/guías de contactos, enciclopedias, política gubernamental/políticas públicas, guía de fuentes bibliográficas, manuales, leyes y legislación, monografías, aspectos morales y éticos, aspectos políticos, opinión pública, reseñas/revisiones, política social y tablas/cuadros estadísticos.

Ref. [34]

Anexo 4. Detalles del formato del poster ABP.

Instrucciones:

- Su póster debe estar completado a más tardar el viernes XX de junio de 20XX.
- Existen fechas límite específicas para cada sección. Cada fecha límite se indica a continuación

III. Información de Antecedentes	I. Título	VII. Conclusiones
	Nombres de los Estudiantes	VIII. Referencias
	II. Pregunta de Investigación	IX. Trabajo Futuro
	V. Datos	X. Agradecimientos
IV. Procedimiento	VI. Resultados y Discusión	

Esquema S1. Esquema de la organización y formato de la localización de los componentes del poster.

Instrucciones Básicas de Formato y Estilo de Redacción:

- 1) **Tipografía y Espaciado:** Use la fuente Verdana, un tamaño de letra adecuado para el espacio disponible y espacio doble.
- 2) **Márgenes:** Use márgenes de 1 pulgada en todos los lados (izquierdo, derecho, superior e inferior).
- 3) **Encabezados:** Use encabezados para dividir las secciones en su póster.
- 4) **Claridad y Lenguaje:** La información presentada en el póster debe ser concisa y precisa. Su póster no debe tener errores ortográficos ni gramaticales. Utilice un lenguaje profesional y evite el lenguaje coloquial.
- 5) **Formato MLA:** Revise su carpeta de Google para ver un ejemplo de un trabajo que utiliza el formato de la *Modern Language Association (MLA)* y la lista de referencias (archivos PDF titulados "*MLA Sample Paper*" y "*MLA Reference Style Guide*").

NOTA: Se le proporcionarán los títulos de las secciones.

Fecha de Entrega: Secciones I y III (viernes, XX de mayo de 20XX, último viernes del mes)

I. Título:

II. Pregunta de Investigación:

Tenga en cuenta que sus preguntas de investigación orientadoras deben ser claras, concisas y algo que sea capaz de responder dentro de su marco de tiempo

III. Información de Antecedentes: La información de antecedentes debe presentarse en forma de viñetas. Incluya información que presente la justificación del proyecto y proporcione definiciones significativas utilizadas en su proyecto ABP. Asegúrese de utilizar la citación adecuada cuando se refiera al trabajo o las palabras de otros. También use comillas si está utilizando exactamente las mismas palabras señaladas en su referencia. **NO cometa plagio.** Asegúrese de documentar sus referencias de literatura a medida que avanza (en la libreta de laboratorio o en *Google Docs*).

Fecha de Entrega: Secciones IV y V (martes, XX de junio de 20XX)

IV. Procedimiento Experimental:

Tenga en cuenta: Esta sección puede ir a espacio simple si es necesario para ajustarse al espacio del póster.

Use pasos numerados. Sea específico, preste atención a los detalles y use unidades de medida.

V. Data:

- Use gráficos, tablas, fotos y diagramas para representar sus datos.
- Guíe al lector para comprender los datos; nunca asuma que el lector entenderá los datos simplemente mirando un gráfico, tabla, foto o diagrama.
- Proporcione un título y una descripción para cada tabla de datos y gráfico.
- Consulte los documentos de referencia disponibles en su carpeta de Google para obtener más información y ejemplos.

Fecha de Entrega: Secciones VI, VII, VIII, IX y X (viernes, XX de junio de 20XX)

VI. Resultados y Discusión:

- Explique la importancia de los resultados experimentales basándose en los datos recopilados y en su pregunta de investigación orientadora. Enfóquese en los datos recopilados durante la experimentación.

VII. Conclusiones:

- ¿Fue capaz de responder completamente a su pregunta de investigación orientadora? Enumere las limitaciones de su proyecto ABP.

VIII. Referencias:

- Use el formato MLA.
- Utilice fuentes primarias (p. ej., revistas académicas, revistas revisadas por pares, memorias de congresos, etc.).
- Evite las fuentes secundarias (p. ej., sitios web —especialmente sitios .com—, blogs, enciclopedias, etc.).
- Los sitios web .edu y .gov son recursos aceptables.

IX. Trabajo Futuro:

- Describa la siguiente serie de experimentos que se llevarían a cabo si continuara con este trabajo. En otras palabras, ¿qué área investigaría más a fondo y por qué?

X. Agradecimientos:

- Agradezca al Dr. Martinez-Hernandez, a la Dra. Rovira-Figueroa, a la Sra. Malloy Desormeaux y a otros profesionales que puedan haberle ayudado con este proyecto.

Anexo 5. Muestra de programa simposio científico

Presentaciones de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Programa de Simposio Científico

Introducción - Dr. Kermin J. Martínez-Hernández – 5 min

Bienvenida y Apertura - Dra. Irene W. Kimaru – 5 min

1^{era} Sesión de Pósteres – 30 min

Transición – 5 min

Presentaciones Orales – 30 min

Transición – 5 min

2^{da} Sesión de Pósteres – 30 min

Mensaje de Cierre – Dra. Marie LoRe-Geigel – 5 min



11 de junio de 20xx
6:00 PM
Tarima Principal
Centro de Estudiantes
Universidad de St. John Fisher



Presentaciones ABP

1^{era} Sesión de Pósteres – 30 min

<i>Producción de lípidos en algas</i>	Estudiantes 1-4
<i>Eficiencia de combustión de los biocombustibles</i>	Estudiantes 5-8
<i>Determinación de vitamina C en bebidas</i>	Estudiantes 9-12
<i>Calentador de manos casero vs. comercial</i>	Estudiantes 13-15
<i>Un estudio comparativo de la arena para gatos</i>	Estudiantes 16-19
<i>Optimización en la formación de burbujas de jabón</i>	Estudiantes 20-23
<i>Brilla y contempla: análisis de pintura fluorescente</i>	Estudiantes 24-26

Presentaciones Orales – 30 min

<i>Determinación de vitamina C en bebidas</i>	Estudiantes 9-12
<i>Conservación de la frescura en rosas</i>	Estudiantes 34-37
<i>Producción de lípidos en algas</i>	Estudiantes 1-4
<i>Capacidad de absorción de las esponjas en la limpieza de derrames de petróleo</i>	Estudiantes 27-30
<i>Eficiencia de combustión de los biocombustibles</i>	Estudiantes 5-8

2^{da} Sesión de Pósteres – 30 min

<i>Capacidad de absorción de las esponjas en la limpieza de derrames de petróleo</i>	Estudiantes 27-30
<i>El vendaje perfecto</i>	Estudiantes 31-33
<i>Conservación de la frescura en rosas</i>	Estudiantes 34-37
<i>Filtración de contaminantes de las fuentes locales de agua</i>	Estudiantes 38-41
<i>Pon ese marrón boca abajo: análisis de la oxidación en manzanas</i>	Estudiantes 42-45
<i>Descenso del punto de congelación</i>	Estudiantes 46-49
<i>La corrosión del acero</i>	Estudiantes 50-52
<i>Comparación de bolsas plásticas vs. biodegradables</i>	Estudiantes 53-56

Muchas gracias a la Sra. Malloy Desormeaux y la Dra. Nahyr Rovira-Figueroa por su apoyo, orientación y aliento inagotables durante todo este proceso.

Anexo 6. Fotos del simposio científico de ABP.



Imagen S1. Estudiantes trabajando en sus pósters y terminando sus experimentos de ABP para el simposio científico.



Imagen S2. Estudiantes evaluando y presentando sus pósters de ABP en el simposio científico.



Imagen S3. Estudiantes presentando oralmente sus proyectos de ABP en el simposio científico.