

3. Del aula tradicional a las estrategias activas: experiencias innovadoras en microbiología



ANA LUISA MADRIZ ELISONDO*

LUZ MARÍA IBARRA VELÁZQUEZ**

MARCO ANTONIO CARDONA LÓPEZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.366.03>

Resumen

Las nuevas generaciones de estudiantes han cambiado sus formas de aprender, por lo que las prácticas educativas en todos los niveles deben dejar atrás los métodos tradicionales de enseñanza, para implementar estrategias activas e innovadoras de aprendizaje. La microbiología y áreas relacionadas en el nivel superior presentan índices bajos de aprobación en varias universidades. El propósito de este documento fue describir la importancia de dos estrategias activas de enseñanza-aprendizaje y compartir experiencias con la aplicación de las mismas en estudiantes de la carrera de Licenciado en Químico Farmacéutico Biólogo (LQFB). Una de ellas se basa en tres preguntas: ¿Qué veo?, ¿Qué no veo?, ¿Qué infiero? (QQQ) y se aplicó en la materia de Laboratorio de Parasitología con un enfoque cuantitativo; la otra es el aprendizaje basado en proyectos (ABP), y se aplicó en la materia de Laboratorio de Microbiología Clínica, con un enfoque cualitativo. De acuerdo a las evaluaciones de los productos obtenidos y la presentación de los mismos por los estudiantes, se concluye que los resultados obtenidos en ambas estrategias fueron favorables desde la perspectiva del docente.

* Doctora en Ciencias de la Educación. Profesora titular B en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5260-9139>

** Doctora en Ciencias en Agrobiotecnología. Profesora titular C en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8265-5630>

*** Maestro en Ciencias de los Alimentos, Doctorante en Ciencias con orientación en Microbiología Sanitaria. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1120-0185>

Palabras clave: *ABP, estrategias, microbiología, QQQ, parasitología.*

Introducción

De acuerdo con Acuña y Guevara (2024), las asignaturas de ciencias naturales en diversas carreras universitarias presentan elevados índices de reprobación. Este fenómeno podría atribuirse a la utilización de estrategias poco eficaces para fomentar un aprendizaje significativo, limitando así la comprensión profunda y la aplicación del conocimiento por parte del estudiante.

La enseñanza tradicional de las ciencias naturales está siendo reevaluada debido a los problemas identificados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, según lo señalado por algunos docentes y estudiantes; es necesario por lo tanto, plantear estrategias que promuevan un aprendizaje significativo e investigar modelos de formación que sitúen al estudiante en el centro del proceso educativo (Acuña y Guevara, 2024). Es importante que los docentes revisen y modifiquen las formas tradicionales de enseñanza, buscando enfoques que estimulen a los estudiantes a reflexionar sobre los contenidos y a desarrollar competencias relevantes para su futuro profesional. Por consiguiente, es necesario elegir y evaluar las estrategias de enseñanza-aprendizaje más efectivas, porque esto impactará en la deserción universitaria (Ainscough et al., 2020).

En la literatura científica no existen investigaciones que estudien el impacto de la estrategia QQQ aplicada al Laboratorio de Parasitología, por lo que este trabajo representa un antecedente en esta área.

El principal objetivo en este trabajo es compartir la aplicación y las experiencias de dos estrategias de aprendizaje utilizadas en las materias de Laboratorio de Parasitología y Laboratorio de Microbiología Clínica de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo (LQFB):

1. QQQ ¿Qué veo?, ¿Qué no veo?, ¿Qué infiero? Aplicadas a la identificación morfológica de protozoarios y helmintos intestinales.
2. Aprendizaje basado en proyectos (ABP) aplicado a la enseñanza del diagnóstico de enfermedades infecciosas.

Marco teórico

QQQ aplicada a la identificación morfométrica de protozoarios y helmintos intestinales

QQQ (¿Qué veo?, ¿Qué no veo?, ¿Qué infiero?). “Es una estrategia que permite descubrir las relaciones que existen entre las partes de un todo (entorno o tema) a partir de un razonamiento crítico, creativo e hipotético” además de promover la comprensión (Prieto, 2012). De forma general, la estrategia QQQ consiste en plantear un tema, presentar un caso o una imagen para su análisis. Se responden tres preguntas ¿Qué veo?, ¿Qué no veo?, ¿Qué infiero? Para estructurar las respuestas, se puede utilizar un organizador gráfico de tres columnas, correspondientes a cada una de estas preguntas (Prieto, 2012). La estrategia puede aplicarse en diversas áreas del conocimiento, como lenguaje, matemáticas, y ciencias (Cujilan et al., 2024). En este capítulo se aborda su implementación en la asignatura de Laboratorio de Parasitología.

Esta estrategia se fundamenta en los principios del constructivismo y del pragmatismo, ya que promueve la construcción activa del conocimiento mediante la reflexión, la experiencia y la acción significativa. Su enfoque se alinea con las propuestas teóricas de Piaget, Vygotsky y Dewey, quienes destacan la importancia de las interacciones del entorno, la adaptación y la resolución práctica de problemas. Esta fundamentación filosófica ha sido reconocida en estudios recientes que documentan los beneficios de la estrategia en contextos educativos del nivel básico (Mendoza Cujilán et. al., 2024).

Diversos estudios destacan la influencia de la estrategia QQQ en la mejora de la redacción de textos argumentativos en estudiantes universitarios. Cárdenas et al. (2024) indican que esta estrategia contribuye en 45.5% al fortalecimiento de las habilidades argumentativas en la escritura académica.

Aprendizaje basado en proyectos aplicado a la enseñanza del diagnóstico de enfermedades infecciosas

El ABP es una estrategia de enseñanza que involucra de manera activa al estudiante en su proceso de aprendizaje en diferentes áreas académicas, por lo que, según Acuña y Guevara (2024), es considerado como una metodología activa. Esta metodología se desarrolla de manera colaborativa y enfrenta a los estudiantes a plantear propuestas ante una problemática determinada.

El impacto que genera el ABP en los estudiantes es el desarrollo de capacidades como el análisis, síntesis, investigación, transferencia de conocimientos y procedimientos a otros contextos, pensamiento crítico, responsabilidad individual y grupal, manejo de diversas fuentes de información, expresión oral y escrita, trabajo en equipo, planificación, organización y toma de decisiones, y además les proporciona aprendizaje significativo (Martínez y Ledezma, 2023).

El ABP debe su origen a la necesidad de cambiar e innovar en la enseñanza, considerando que la metodología tradicional coloca al estudiante como un simple receptor de la información. El pedagogo estadounidense William Hearsh Kilpatrick fue quien planteó el primer método basado en la creación/seguimiento de proyectos a finales del siglo xx. Este investigador abogaba por una “filosofía experimental” de la educación, es decir, que el conocimiento se asienta con la experiencia (Drouet et al., 2023).

Según la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2022), el ABP permite crear aprendizajes significativos gracias a la realización de una producción concreta. A través de una serie de etapas que se detallan más adelante los alumnos trabajan de manera colaborativa, guiados por el docente, para responder a una problemática, resolver una situación o responder una pregunta. Es muy importante que los estudiantes se enfrenten a una problemática real que deberán resolver siguiendo un proceso de investigación-acción, movilizand o conocimientos, habilidades y actitudes de una forma interdisciplinar y colaborativa.

Esta metodología puede adaptarse en todos los contextos y en todos los niveles escolares.

Las etapas del proceso de implementación son las siguientes:

1. Planteamiento del proyecto y plan de trabajo.
 - Definir proyecto, objetivos, productos entregables e impacto esperado.
 - Organizar equipos de trabajo y distribuir responsabilidades.
2. Implementación.
 - Proceso de investigación, selección y análisis de la información.
 - Creación de un producto final (presentación, documento, cartel de investigación, canción, discurso, encuesta, juego, concurso) que puede ser elegido por los estudiantes o asignado por el docente.
3. Presentación.
 - Posibilidad de presentar públicamente algunas actividades del proyecto y/o el resultado final. Esto estimula la motivación de los estudiantes.
4. Evaluación de los resultados.
 - Retroalimentación del proceso: respuesta colectiva a la pregunta inicial, si es el caso.
 - Promover la autoevaluación de cada miembro del grupo/equipo y la evaluación entre pares, además de la evaluación en plenario (lecciones aprendidas).
 - La evaluación debe centrarse en las habilidades y competencias aprendidas y no sólo en los resultados finales.
 - El docente puede utilizar algunas herramientas de evaluación como las rúbricas y listas de cotejo (Cassarà, 2021).

Metodología

QQQ aplicada a la identificación morfométrica de protozoarios y helmintos intestinales

Enfoque y población

En este estudio cuantitativo, la población estuvo conformada por nueve grupos de estudiantes universitarios inscritos en la unidad de aprendizaje de

Laboratorio de Parasitología, correspondiente al programa educativo de la LQFB. Los grupos pertenecieron a cuatro semestres consecutivos: 2023-A (tres grupos), 2023-B (dos grupos), 2024-A (dos grupos), 2024B (dos grupos).

Tipo de muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Participantes

Estudiantes de quinto semestre inscritos en la unidad de aprendizaje de Laboratorio de Parasitología.

Tamaño de la muestra

178 estudiantes.

Técnica de recolección de datos

Se obtuvieron los registros de calificaciones de todos los estudiantes obtenidos a partir de la lista de cotejo especificada en la tabla 3.3.

Descripción de la actividad QQQ (¿Qué veo? ¿Qué no veo? ¿Qué infiero?)

Objetivo

Diferenciar por sus características morfométricas los estadios parasitarios de protozoarios y helmintos intestinales

Introducción

La microscopía representa la piedra angular del diagnóstico parasitológico especialmente en países en desarrollo (Momcilovic et al., 2019). La observación de estadios parasitarios permite aplicar la estrategia QQQ. Porque al utilizar una imagen real permite que el estudiante identifique las características morfológicas

Al estudiante se le presentan varias imágenes de protozoarios o helmintos sobre los cuales se contestan las tres preguntas fundamentales ¿Qué veo, ¿Qué no veo? ¿Qué infiero? Para otorgar la respuesta a estas preguntas se requieren los conocimientos previos que el docente explica y que el estudiante puede complementar en los sitios de referencia elegidos por el mismo profesor. El docente también enfatiza en la importancia del diagnóstico microscópico y la diferencia entre las características morfológicas de los estadios parasitarios de protozoarios y helmintos intestinales.

La morfología microscópica de los trofozoitos, quistes y ooquistes de protozoarios, así como huevos y larvas de helmintos intestinales se basa principalmente en las características morfológicas, las cuales se describen en sitios de referencia internacionales (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2025; World Health Organization [WHO], 2003) así como libros, atlas o artículos de revistas indexadas.

Instrucción

Actividades asincrónicas que realizaron los estudiantes

- (a) Acceder al sitio web: <https://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticprocedures/stool/morphcomp.html> (CDC, 2025).
- (b) Analizar y diferenciar las características morfológicas de los estadios parasitarios de los protozoarios y helmintos intestinales descritos en el programa de LQFB.
- (c) Observar la figura 1 (tabla 3.1) y la figura 2 (tabla 3.2).
- (d) Localizar e identificar las características morfológicas de acuerdo a las referencias consultadas.
- (e) Escribir en la tabla 3.1 y la tabla 3.2 las respuestas a las preguntas ¿Qué veo?, ¿Qué no veo?, ¿Qué infiero?

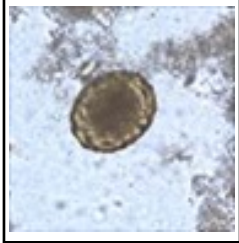
Tabla 3.1. *Organizador gráfico para la resolución de la estrategia QQQ relacionada con los protozoarios*

Protozoarios	Preguntas		
Figura 1	¿Qué veo?	¿Qué no veo?	¿Qué infiero?
			

Nota: en cada columna se contestan las preguntas que se indican. El número de figuras de protozoarios intestinales se determinó según el número de estudiantes que se inscribieron en la materia de Laboratorio de Parasitología. La figura 1 fue tomada de <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>(CDC, 2019a).

Fuente: modificado de Prieto (2012).

Tabla 3.2. *Organizador gráfico para la resolución de la estrategia QQQ relacionada con los helmintos*

Protozoarios	Preguntas		
Figura 2	¿Qué veo?	¿Qué no veo?	¿Qué infiero?
			

Nota: en cada columna se contestan las preguntas que se indican. El número de figuras de helmintos intestinales se determinó según el número de estudiantes que se inscribieron en la materia de Laboratorio de Parasitología.

Fuente: modificado de Prieto (2012). La figura 2 fue tomada de <https://www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/index.html> (CDC, 2019b).

(f) Contestar las tablas 3.1 y 3.2 y subirlas a la plataforma Moodle.

Actividades sincrónicas (aula de clases) que realizó el docente

(a) Proyectar las tablas 3.1 y 3.2 sin las respuestas.

- (b) Elegir a cada estudiante al azar para que describa la figura asignada, contestando las tres preguntas: ¿Qué veo? ¿Qué no veo? ¿Qué infiero?
- (c) Retroalimentar a cada estudiante.
- (d) Otorgar la calificación de acuerdo a la lista de cotejo presentada en la tabla 3.3.

Actividades sincrónicas (aula de clases) que realizaron los estudiantes

- (a) Contestar de forma oral y frente a sus compañeros las tres preguntas ¿Qué veo? ¿Qué no veo? ¿Qué infiero? referentes a una imagen de un protozooario o helminto que el docente previamente le asignó. La descripción estará basada en los conocimientos adquiridos en las actividades asincrónicas.
- (b) Esperar retroalimentación del docente y sus compañeros de clase.
- (c) Corregir las tablas 3.1 y 3.2 de acuerdo con las aportaciones del docente y los compañeros de clase y subirla a la plataforma Moodle.

Evaluación

Cada actividad (protozoarios y helmintos) se evaluó de acuerdo a la lista de cotejo especificada en la tabla 3.3. La calificación de las actividades representó 5% de la calificación final del estudiante.

Tabla 3.3. Lista de cotejo para evaluar la estrategia QQQ de protozoarios y helmintos intestinales

<i>Aspectos a evaluar</i>	<i>Puntos</i>
¿Qué veo? (descripción oral en el aula de clase)	30
¿Qué no veo? (descripción oral en el aula de clase)	30
¿Qué infiero? (descripción oral en el aula de clase)	30
Escribir las sugerencias de los compañeros de clase y docente en cada apartado de las tres preguntas de la tabla 1 o 2 y volver a subir a la plataforma Moodle.	10
Total	100

Fuente: elaboración propia.

Aprendizaje basado en proyectos aplicado a la enseñanza del diagnóstico de enfermedades infecciosas

El enfoque de este trabajo es cualitativo, se comparte la experiencia de una estrategia de enseñanza aplicada durante siete semestres en grupos de estudiantes de la carrera de LQFB. Los participantes fueron 210 estudiantes. Los datos se recolectaron de los registros semestrales del docente.

La unidad de aprendizaje Laboratorio de Microbiología Clínica tiene como objetivo principal que los estudiantes adquieran las habilidades y competencias para realizar diagnóstico microbiológico de enfermedades infecciosas a partir de muestras clínicas. Esta materia la cursan los estudiantes de sexto semestre de la carrera de LQFB.

El ABP es una estrategia pertinente para que los estudiantes logren este objetivo, por lo que se ha aplicado durante siete semestres. La implementación se llevó a cabo con la siguiente metodología:

1. Activación. Inicio del proyecto. Se les explica a los estudiantes el contexto en el que se va a llevar a cabo el proyecto. Es importante que se activen los conocimientos previos que adquirieron en la primera etapa del curso. Lanzar las preguntas orientadoras:
 - De unidad: ¿Cuáles son los patógenos microbianos más frecuentes y sus características según el tipo de muestra? ¿Cuáles son los criterios que se toman en cuenta para elegir tanto las técnicas de identificación bacteriana como las de pruebas de susceptibilidad a antibióticos?
 - De contenido: ¿Cómo se realizan las tomas de las muestras clínicas involucradas en el proyecto? ¿Cómo se ejecutan las diferentes técnicas para el aislamiento e identificación de patógenos de importancia clínica? ¿Cuáles son las pruebas de susceptibilidad más actuales y cómo se ejecutan e interpretan en el laboratorio?
2. Asignación de proyectos. Se organizan los equipos y se les asigna un tipo de muestra clínica, de preferencia una que sea totalmente nueva para ellos, porque el objetivo general del curso es que los estudiantes tengan las competencias y habilidades para analizar cualquier tipo de muestra clínica. Se les dan indicaciones para elaborar los productos

entregables. El objetivo es que apliquen los conocimientos previos para llevar a cabo el proyecto y elaborar los productos entregables (tabla 3.4).

Tabla 3.4. *Asignación de proyectos por equipo*

<i>Unidad de aprendizaje: Laboratorio de Microbiología Clínica</i>		
<i>Grado: sexto semestre</i>		
<i>Investigación Documental</i>	<i>Integrantes</i>	<i>Rol de líder***</i>
Muestra: Sistema respiratorio inferior-esputo. Patógeno: <i>Mycobacterium tuberculosis</i> Fecha y hora	**EQUIPO 1	Integrante 1
Muestra: Chancro primario-sífilis. Patógeno: <i>Treponema pallidum subesp. pallidum</i> Fecha y hora	EQUIPO 2	Integrante 3
Muestra: Tracto respiratorio. Patógeno: Virus SARS-Co-2 Fecha y hora	EQUIPO 3	Integrante 4
**Los equipos se integran por 3 a 5 estudiantes.		
***Funciones del líder:		
Organizar al equipo referente a la forma de trabajar.		
Subir la investigación documental a la plataforma indicada por el docente.		

Nota: **Los equipos se integran por tres a cinco estudiantes. ***Funciones del líder: organizar al equipo referente a la forma de trabajar; subir la investigación documental a la plataforma indicada por el docente.

Fuente: elaboración propia.

Pasos para la realización:

- Hacer una investigación documental que contemple los elementos que se encuentran en la tabla 3.5. Esta investigación debe estar documentada en un máximo de siete cuartillas y la elaboración de cada párrafo, figura, cuadro y tabla deben seguir los lineamientos establecidos en la séptima edición de las normas APA. Referente al diseño debe ser letra arial, tamaño 10, interlineado 1.5 con sangría y pie de página.
- Elaborar un cartel o un material didáctico de la investigación documental y presentarla en el horario asignado (tabla 3.4).
- Investigación guiada. Los estudiantes buscan, analizan, contrastan y sintetizan la información, se establecen fechas y horarios para que se lleve a cabo retroalimentación y asesoría por parte del docente.

Tabla 3.5. Elementos a desarrollar

<i>Generalidades de la muestra y patógeno asignados</i>	
Muestra:	Taxonomía
	Características Microscópicas
	Factores extrínsecos e intrínsecos para su desarrollo
	Patología que causa
	Factores de virulencia
Patógeno (s):	<i>Metodología convencional y/o especial para aislar e identificar el patógeno</i>
	Etapa pre-analítica
	Etapa analítica – post-analítica
	<i>Medidas de control</i>
	Prevención
	Tratamiento terapéutico

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.6. Lista de cotejo

<i>Criterios para evaluar</i>	<i>Elementos para desarrollar</i>	<i>Puntos asignados</i>
Generalidades del patógeno asignado	Identifica la taxonomía y nomenclatura del patógeno.	15
	Describe las características microscópicas	
	Resalta los factores extrínsecos e intrínsecos para su desarrollo.	
Metodología para el diagnóstico	Describe las patologías y los factores de virulencia.	25
	Selecciona una metodología para identificar al patógeno, e ilustra mediante un diagrama de flujo las diferentes etapas.	
	Incluye técnica para la realización de pruebas de susceptibilidad.	
Medidas de control	Incorpora como mínimo seis medidas de control.	10
Fuentes primarias y secundarias	Consulta páginas confiables y artículos indexados.	10
	Cita cada párrafo con la referencia que corresponde.	
Apartado de Referencia de la investigación documental	Incorporar mínimo 15 referencias en estilo APA y el tamaño de letra será de 8.	5
Cartel documental/material didáctico u otro que aplique	Elabora en equipo sus productos entregables.	20
Exposición	Presentación y exposición de la investigación asignada.	15
	Muestra evidencias del trabajo en equipo con sus integrantes.	
	Total	100

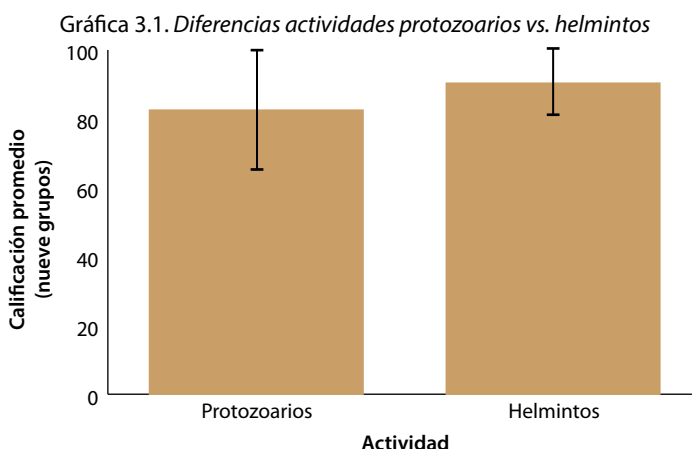
Fuente: elaboración propia.

- (d) Difusión y socialización. Los estudiantes presentan sus productos a la audiencia, en este caso, los compañeros de grupo y el docente en las fechas y horarios establecidos.
- (e) Evaluación y coevaluación. Después de la presentación, el equipo puede ser cuestionado por el docente y por los compañeros del grupo. Además, el docente evalúa utilizando una lista de cotejo (tabla 3.6).

Resultados

QQQ aplicada a la identificación morfométrica de protozoarios y helmintos intestinales

Se comparó el desempeño académico de los estudiantes cuando se aplicó la estrategia QQQ en las actividades de protozoarios y helmintos intestinales. Se identificaron diferencias significativas entre ambas actividades (gráfica 3.1). El análisis de las calificaciones, agrupadas por ciclo académico, reveló un promedio más alto en helmintos (90.37 ± 10.54) en comparación con protozoarios (82.54 ± 18.16). Esta diferencia fue confirmada a través de la prueba t para muestras relacionadas ($t = -5.10, p < 0.001$). Esto significa que hubo un mejor desempeño académico en la actividad de helmintos en los ciclos evaluados.



Fuente: elaboración propia con base en el análisis comparativo de protozoarios vs. helmintos.

La gráfica 3.1 muestra la comparación del rendimiento promedio de los estudiantes cuando se aplicó la actividad QQQ para protozoarios y helmintos. Las barras de error indican una mayor dispersión en el rendimiento de los estudiantes cuando realizaron la actividad para protozoarios con respecto a los helmintos.

Aprendizaje basado en proyectos aplicado a la enseñanza del diagnóstico de enfermedades infecciosas.

Esta estrategia se aplicó durante siete semestres y desde la perspectiva y apreciación del docente, los resultados mostraron que los estudiantes aplicaron correctamente los conocimientos previos y que pusieron en práctica la búsqueda de información adicional, investigando en fuentes científicas y logrando la elaboración de trabajos de buena calidad académica, ya que cumplen en su mayoría con el contenido establecido en la tabla de elementos a desarrollar (tabla 3.5) y los criterios de la lista de cotejo (tabla 3.6). Durante las presentaciones de los trabajos, los estudiantes mostraron amplio dominio de sus temas respectivos.

Discusión

Según Ortiz et al.(2022, citado por Campuzano Alcivar et al., 2024) el aprendizaje ha sido, desde tiempos inmemorables, el faro que guía el crecimiento y desarrollo de la mente humana, por lo que siempre se ha buscado la mejora continua de los métodos pedagógicos y ha surgido una corriente educativa que redefine la forma en que concebimos el proceso de adquisición del conocimiento. De acuerdo con lo anterior y buscando la mejora continua, en este capítulo se plantearon dos objetivos particulares:

1. Comparar las calificaciones obtenidas en la materia de Laboratorio de Parasitología mediante la aplicación de la estrategia didáctica QQQ en la identificación morfológica de protozoarios y helmintos intestinales.
2. Compartir una experiencia de la aplicación del ABP en la unidad de aprendizaje de Laboratorio de Microbiología Clínica de la carrera de LQFB.

QQQ aplicada a la identificación morfométrica de protozoarios y helmintos intestinales

De acuerdo al objetivo planteado se observó que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la actividad de helmintos fueron superiores a las de protozoarios. Este hallazgo plantea la necesidad de investigar los factores que podrían influir en esta diferencia. Una hipótesis se relaciona con el momento de la aplicación de las evaluaciones, ya que existió una semana de diferencia entre ambas actividades. Es posible que la implementación inicial de la estrategia QQQ en la actividad de protozoarios haya permitido a los estudiantes familiarizarse con la dinámica evaluativa, lo que habría contribuido a un mejor desempeño posterior en la actividad de los helmintos.

La estrategia QQQ se ha utilizado en otras áreas como lenguaje, matemáticas y ciencias (Cujilan et al., 2024). En este capítulo, se implementó en la unidad de aprendizaje de Laboratorio de Parasitología. Si se toma en cuenta que la microscopía constituye la base fundamental del diagnóstico parasitológico en países en desarrollo (Momčilović et al, 2019), entonces la aplicación de la estrategia en el estudio de protozoarios y helmintos representa una propuesta pedagógica innovadora que impacta en la formación de competencias profesionales para el diagnóstico de las enfermedades parasitarias.

Con la implementación de la estrategia QQQ se fomentó la gestión de la información, la capacidad oral y escrita, así como el autoaprendizaje en el momento que los estudiantes realizaron las actividades asincrónicas y sincrónicas. Con la presentación de la actividad en el aula de clase se generó la participación activa de los compañeros de clase y se reforzó el aprendizaje grupal.

Aprendizaje basado en proyectos aplicado a la enseñanza del diagnóstico de enfermedades infecciosas

De acuerdo al objetivo planteado, los resultados mostraron que la aplicación del ABP promueve la motivación de los estudiantes de LQFB e impulsa su interés por el aprendizaje en el área de microbiología y diagnóstico de las

enfermedades infecciosas, ya que la calidad de los trabajos presentados y la comprensión de la información así lo demostraron al cumplir con la mayoría de los criterios utilizados para la evaluación.

El ABP se encuadra dentro de las metodologías de aprendizaje activo, y de acuerdo con Restrepo y Waks (2018) se ha demostrado que estas son efectivas en una amplia gama de campos de estudio, en todos los grupos de edad y niveles de instrucción, incluyendo la universidad. En algunos estudios se ha evidenciado la superioridad del aprendizaje activo frente a una metodología tradicional.

Según Castillo Rosas y Cabral Rosetti (2022), uno de los retos que se presentan tradicionalmente en la operación curricular de las instituciones de educación superior es la habilitación de los docentes en el uso correcto de las múltiples estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación. De acuerdo con esta información, se considera que el trabajo realizado y compartido en este capítulo puede resultar de interés para que otros docentes apliquen una metodología similar en sus asignaturas.

La praxis educativa debe dejar atrás los métodos tradicionales e incursionar en nuevas estrategias didácticas activas que estimulen el desarrollo de competencias en pro del mejoramiento en el proceso educativo, este cambio implica darle protagonismo al estudiante en la construcción de conocimientos, valores habilidades y actitudes, y fortalecer el rol del docente como guía y orientador de ese proceso (Zambrano Briones et al., 2022).

Es importante que la enseñanza de la microbiología y parasitología se desarrollen en un ambiente que promueva la motivación y participación activa del estudiante, ya que la implementación de este tipo de metodologías favorece el desarrollo de habilidades y competencias esenciales para su desempeño profesional.

Conclusiones

Las estrategias QQQ y ABP son actividades didácticas activas que promueven la motivación en los estudiantes y el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y toma de decisiones. Además, se promueve la gestión y síntesis de la información; la capacidad oral y escrita. También se estimula el

autoaprendizaje, el cual es de gran importancia en todos los niveles educativos y en el ámbito profesional, por lo que se proponen como alternativas para facilitar el aprendizaje de la microbiología y la parasitología.

Aportes

Las actividades sugeridas en este capítulo utilizando las estrategias QQQ y ABP impactan directamente en el campo profesional del LQFB porque inciden en el diagnóstico de enfermedades parasitarias y bacterianas. Desde la perspectiva de los docentes que aplicaron estas estrategias, se observaron resultados favorables en términos de participación estudiantil y apropiación del conocimiento.

La aplicación de la estrategia QQQ en la materia de Laboratorio de Parasitología genera un antecedente importante porque no existen estudios que evalúen su impacto en áreas de ciencias de la salud, en específico en parasitología, lo cual representa una oportunidad relevante para futuras investigaciones.

Limitaciones

Las estrategias de enseñanza QQQ y ABP no fueron evaluadas por parte de los estudiantes para conocer su percepción y aceptación. Sólo se presentan las experiencias de los docentes.

Recomendaciones futuras

Incluir las percepciones de los estudiantes, así como grupos control. Las actividades propuestas en este capítulo pueden aplicarse a cualquier licenciatura donde las materias de Laboratorio de Microbiología Clínica y Laboratorio de Parasitología formen parte del plan de estudios de un programa educativo afín a la microbiología tanto en modalidad presencial como remota.

Por otra parte, la estrategia QQQ se puede realizar en equipo con la finalidad de fomentar el aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Referencias

- Acuña, S. G., y Guevara, N. Y. C. (2024). Estrategias de Enseñanza Aplicadas al Aprendizaje de la Microbiología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8207-8227.
- Ainscough, L., Leung, R., y Colthorpe, K. (2020). Learning how to learn: can embedded discussion boards help first-year students discover new learning strategies? *Advances in physiology education*, 44(1), 1-8.
- Alcivar, J. E. C., Santana, P. J. G., Jessenia, L., Coello, Á., Ruiz, M. E. A., y Saquinga, J. E. I. (2024). Aprendizaje activo y enseñanza efectiva. *Educación*, 20(4), 1353-1368.
- Cárdenas, E. C., Tenorio, B. d. J. Q., y Malca, W. F. B. (2024). Estrategia QQQ en la mejora de los textos argumentativos en Educación Superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(34), 1573-1584.
- Cassará, T. (2021). ¿Cómo estructurar un ABP? Vines Vives Blog. <https://vicensvives.com/es/sobre-nosotros#somos-educacion>
- Centers for Disease Control and Prevention (2019a). *Amebiasis*. <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (2019b). *Ascariasis*. <https://www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (2025). *Stool Specimens-Intestinal Parasites: Comparative Morphology Tables*. <https://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticprocedures/stool/morphcomp.html>
- Cujilan, L. M. M., Herrera, F. A. Z., Calle, J. P. M., Rendón, A. G. Á., Tacle, K. K. T., Paredes, N. d. J. M., y Castillo, H. A. E. (2024). El impacto transformador de la estrategia Q (Qué veo) Q (Qué no veo) Q (Qué infiero) en el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Educación General Básica: The transformative impact of the Q (What I see) Q (what I don't see) Q (What I infer) strategy on the learning process of students in General Basic Education. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 2045-2053.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. N. S. S.
- Lara Villanueva, R. S., Moreno Olivos, T., y De Fuentes Martínez, A. (2022). La argumentación escrita y la estrategia de escritura colaborativa en el currículum de educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 521-530.
- Momcilovic, S., Cantacessi, C., Arsic-Arsenijevic, V., Otranto, D., y Tasic-Otasevic, S. (2019). Rapid diagnosis of parasitic diseases: current scenario and future needs. *Clinical Microbiology and Infection*, 25(3), 290-309. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.04.028>

- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186.
- Piñan, M. R. P., Suárez, M. G. E., Sampedro, N. M. V., Almachi, L. P. A., y Jiménez, N. I. A. (2024). El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como Estrategia Didáctica para Mejorar el Rendimiento Académico. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(4), 10447-10459.
- Restrepo Echavarría, R., y Waks, L. (2018). *Aprendizaje activo para el aula: una síntesis de fundamentos y técnicas*. Observatorio UNAE.
- Rosas, A. C., y Rosetti, L. G. C. (2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo. *IE Revista de Investigación Educativa de la Rediech*, 13, e1552.
- Secretaría de Educación Pública (2022). *Metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)*. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/aprendizaje-basado-en-proyectos/>
- Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., y Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.