

## Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios

Didactic Material to improve the teaching-learning process of Enzymology in laboratories

Lázaro Díaz Melgarejo <sup>1\*</sup>



Darcia Elena Carrete Atíes <sup>1</sup>



Leticia María Salinas Ojeda <sup>1</sup>



Annia Robaina Flores <sup>1</sup>



Madelyn Fernández Barrios <sup>2</sup>



<sup>1</sup>Facultad "Julio Trigo López". Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Pinar del Río "Hermano Saiz Monte de Oca". Pinar del Río, Cuba.

\*Autor para correspondencia. Correo electrónico: [lazarodiaz74@nauta.cu](mailto:lazarodiaz74@nauta.cu)

Recibido: 20/03/2023.

Aprobado: 14/09/2023.

### RESUMEN

**Introducción:** El aprendizaje significativo constituye un reto para la formación de recursos humanos en la Educación Médica Superior con el objetivo de favorecer el mejoramiento de la salud de nuestra población en los diferentes escenarios. Contar con diseños didácticos pertinentes potenciará el perfeccionamiento del proceso educativo.

**Objetivo:** Elaborar un material didáctico para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la Enzimología en el Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional.

**Método:** El proceso investigativo asume el método dialéctico-materialista como enfoque general para el estudio del proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología; en el departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Médicas Julio Trigo López, La

### ABSTRACT

**Introduction:** Meaningful learning constitutes a challenge for the training of human resources in Higher Medical Education with the objective of favoring the improvement of the health on our population in different scenarios. Having proper didactic designs will enhance the improvement of the educational process.

**Objective:** To elaborate a didactic material for the improvement of the teaching-learning process of Enzymology in Clinical Analysis and Transfusional Medicine Higher Technician of Short Cycle.

**Method:** The research process assumes the dialectical-materialist method as a general approach for the study of the teaching-learning process of Enzymology; in the Department of Basic Sciences of the Julio Trigo López Faculty of Medical Sciences, Havana, Cuba. The universe was made up of 43 second-year students.

The research process assumes the dialectical-materialist

## Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios

---

Habana, Cuba. El universo estuvo constituido por 43 estudiantes de segundo año de la carrera.

**Resultados:** El material didáctico elaborado posee contenidos secuenciados sobre el uso de las enzimas en el laboratorio clínico, de microbiología y de anatomía patológica, la marcha técnica y su fundamento, así como, actividades de orientación y auto preparación y fue valorado de muy adecuado en la mayoría de los indicadores utilizados, entre estos la relevancia de su diseño didáctico, su utilidad para el docente y grado de pertinencia social, científica y educativa para el desarrollo de una cultura integral.

**Conclusiones:** El material didáctico elaborado constituye un instrumento valioso para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Enzimología, su tratamiento didáctico permite apropiarse significativamente del uso de las enzimas en los laboratorios biomédicos.

**Palabras clave:** material didáctico, proceso enseñanza aprendizaje, Enzimología, perfeccionamiento

method as a general approach for the study of the teaching-learning process of Enzymology; in the department of Basic Sciences of the Julio Trigo López Faculty of Medical Sciences, Havana, Cuba. The universe was composed of 43 second year students.

**Results:** The teaching material elaborated has sequenced contents on the use of enzymes in the clinical laboratory, microbiology and pathological anatomy, the technical procedure and its foundation, as well as orientation and self-preparation activities and was evaluated as very adequate in the of the indicators used, including the relevance of its didactic design, its usefulness for the teacher and the degree of social, scientific and educational relevance for the development of an integral culture.

**Conclusions:** The didactic material elaborated constitutes a valuable instrument for the teaching-learning process of the contents of Enzymology; its didactic treatment allows to significantly appropriation the use of enzymes in biomedical laboratories.

**Keywords:** didactic design, teaching learning process, Enzymology, improvement

## Introducción

El auge promovido por la ciencia y la técnica en la época actual, exige la formación de profesionales con mejor calidad, capaces de dar respuestas efectivas a los problemas de la sociedad contemporánea; marco en el cual surge y se extiende por todos los centros de Enseñanza Médica Superior del país, el Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional.

El desarrollo perspectivo está estrechamente relacionado con la aplicación de las tecnologías en el diagnóstico del laboratorio y el aseguramiento transfusional con la obtención de muestras biológicas, para ello deben cumplirse las medidas generales de bioseguridad y el uso de métodos científicos de trabajo con alto sentido de honestidad, responsabilidad y compromiso social y político.<sup>(1)</sup>

La Universidad de Ciencias Médicas actual debe preparar a los educandos para afrontar las características del contexto social contemporáneo, cuyas tendencias fundamentales se pueden resumir en el proceso de enseñanza aprendizaje ,el cual debe ser capaz de ofrecer métodos y

medios que permitan al estudiante manejar e interpretar la información humanista y técnico científica.

Es un desafío de estos tiempos la búsqueda de vías que permitan a la Educación Médica Superior perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje comprometido de una manera reflexiva, crítica, con sólidos valores de responsabilidad, honestidad, sinceridad, capaz de autorregularse y autoevaluar la apropiación de los contenidos de la profesión.

Los profesionales de los laboratorios biomédicos en su desempeño, deben aplicar la metodología del trabajo en los mismos, tener en cuenta los principios científicos en los que se fundamenta, tomar en consideración la protección medioambiental y los aspectos económicos con un enfoque lógico y dialéctico;<sup>(1)</sup> se destaca la necesidad de que este personal pueda fundamentar e interpretar los resultados de los procedimientos técnicos utilizados en la práctica para la evaluación del proceso salud enfermedad.<sup>(1)</sup>

El desarrollo científico técnico ha brindado una mayor posibilidad de estudio para la prevención, diagnóstico y seguimiento de patologías que, desde hace unas décadas, se basaban más en el diagnóstico clínico por no contar con el apoyo tecnológico actual.

En correspondencia con lo planteado por Hidalgo,<sup>(2)</sup> se considera que el adelanto más grande en el uso de las enzimas, como ayuda para el diagnóstico, se originó del estudio de las mismas involucradas con el metabolismo de los tejidos. Los diferentes órganos difieren de forma cuantitativa y cualitativa en sus maquinarias enzimáticas. Estos modelos enzimáticos son característicos para un órgano en particular, permiten su identificación sin el recurso de los métodos morfológicos; pues el modelo enzimático encontrado en el suero, cuando las células parenquimatosas de un órgano se lesionan por un proceso patológico, es característico y diferente de lo que ocurre cuando otro órgano está enfermo.<sup>(3)</sup>

Las enzimas intervienen en múltiples reacciones del metabolismo corporal, al convertirse en marcadores de lesiones celulares; también son una potente herramienta de la biotecnología para la detección y cuantificación de metabolitos; el aporte de los conocimientos para poder fundamentar el comportamiento de estas, garantizaría la competencia que necesitan los profesionales de la salud para el enfrentamiento satisfactorio de los problemas de su profesión.

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

Sin embargo, a partir de la experiencia de los autores como profesores de pregrado y posgrado impartidos a profesionales de los laboratorios biomédicos, se pudo constatar dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología; vale decir que la carencia de bibliografía actualizada y accesible es una de las regularidades que más incide en el proceso formativo.

Las indagaciones empíricas (observaciones a clases, visitas a actividades docentes y la revisión de documentos) realizadas en la fase exploratoria previa a esta investigación, evidencian limitaciones fundamentalmente en la combinación de medios de enseñanza que propicien la asimilación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades básicas, falta de sistematicidad en la formación de los modos de actuación profesional y limitada acción para la producción de nuevos conocimientos sobre bases didáctico pedagógicas.

La solución científica de estas insuficiencias lleva a plantear nuevas demandas para el proceso de enseñanza aprendizaje de la enzimología que se desarrolla en la actualidad.

Lo expresado anteriormente conduce a la necesidad de esta investigación y, en consecuencia, se plantea el siguiente objetivo: elaborar un Material Didáctico para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología, en el Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico en la Facultad de Ciencias Médicas Julio Trigo López.

### **Método**

La investigación se desarrolló en el Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional, en la Facultad de Ciencias Médicas Julio Trigo López en el período comprendido entre los años 2018 – 2019, se tomó como universo a los 43 estudiantes matriculados en el 2do año de la carrera. Predominó como método general el dialéctico-materialista que posibilitó operar con sus leyes, categorías y principios.

Se utilizaron métodos del nivel teórico: el análisis histórico-lógico, el cual posibilitó la determinación de la evolución de los medios de enseñanza en el proceso y los referentes para los contenidos de enzimología.

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

La inducción-deducción permitió ir de lo particular a lo general en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje y la identificación de los rasgos (supuestos y exigencias) y de este modo llegar a la elaboración del material didáctico.

El análisis y síntesis en interrelación con los restantes métodos se empleó en el procesamiento de toda la información, en el estudio de las fuentes bibliográficas para determinar el problema científico y en el establecimiento de las regularidades para elaborar el material didáctico, con la finalidad de integrar los componentes organizacionales.

Del nivel empírico, se realizó un análisis documental de los contenidos presentes en programas que integran el plan de estudio del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional, entre las que se encuentran las asignaturas: Anatomofisiología, Hematología, Hemoquímica, Microbiología Clínica, Inmunología y Genética Básica. Se hizo además una revisión de las orientaciones metodológicas y la bibliografía disponible.

Se aplicaron encuestas a través de cuestionarios para diagnosticar los índices de satisfacción con el proceso formativo.

En el procesamiento de la información se empleó el cálculo porcentual en el análisis de cada indicador medido por los instrumentos.

En la validación teórica del material propuesto para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología, en estudiantes del Técnico Superior de Ciclo corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional, se utilizó el método de Criterio de Expertos (Delphy).

En el primer momento los criterios de selección de los posibles expertos fueron los siguientes:

- Ser graduado de la especialidad o tener una vasta experiencia en la temática abordada (Bioquímica Clínica)
- Poseer más de diez años de experiencia profesional
- Tener una trayectoria destacada en las investigaciones
- Disposición de participar en el trabajo

Potencialmente se seleccionaron quince expertos para determinar el coeficiente de competencia y se les aplicó un cuestionario. De acuerdo con este proceder, se determinó que diez de los

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

expertos poseen un nivel de conocimiento (kc) alto sobre el tema y cinco de ellos un coeficiente medio, se eligen como expertos para esta investigación, los quince. Distribuidos en las siguientes categorías: tres doctores en Educación Médica Superior y especialistas de 2do grado en Bioquímica, cuatro másteres en Bioquímica Clínica, un máster en Didáctica, cinco másteres en Medicina General Integral y Bioquímica Clínica, un especialista en otras ramas de la salud y un metodólogo de la Licenciatura en Tecnología de la Salud en Bioanálisis Clínico.

- El material didáctico se elaboró a partir de la metodología propuesta por Aguilar-Morales.<sup>(11)</sup>
- Refleja claramente el problema y objeto, explica la necesidad de esa materia para la formación del profesional, así como su relación con otras disciplinas.
- El objetivo del aprendizaje está redactado en tareas o metas trascendentales y verificables, para facilitar su comprensión por el estudiante.
- Los objetivos de los temas se redactaron en correspondencia con la habilidad y objetivo general.

El contenido se desglosa en:

- Sistema de conocimientos: invariantes del conocimiento que transitan de lo general a lo particular
- Sistema de habilidades: invariantes de la habilidad del objetivo(modos de actuación de los objetos de estudio)
- Sistema de valores: significado social otorgado a los objetos
- La utilización de métodos para la presentación de los contenidos del material dependerá de las características de los estudiantes y de las habilidades metodológicas y pedagógicas de los docentes.
- La evaluación se realizó mediante actividades de autoevaluación, con preguntas que van desde lo reproductivo- productivo a lo problémico y lo creativo.

El material didáctico elaborado consta de una:

- Presentación
- Se desglosa en dos capítulos

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

Capítulo I. Las enzimas como biocatalizadores. Fundamentación de su uso en el laboratorio. Conceptuar la enzima como biomolecular, propiedades que permiten realizar la función catalítica y factores influyentes.

Capítulo II. Usos de las enzimas en los laboratorios biomédicos. Reconocimiento del laboratorio clínico de microbiología y anatomía patológica, diferentes usos de las enzimas como medio de diagnóstico y herramienta de trabajo.

- Al concluir se proponen ejercicios de comprobación para la auto preparación.
- La última parte propone las respuestas de los ejercicios de comprobación presentados en cada capítulo.

Previo a la implementación del material didáctico se valoraron las posibles acciones para la participación en conjunto de todo el claustro con los actores implicados; se realizaron tres secciones de trabajo con el objetivo de mostrar el material y su contribución al perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje, en estudiantes del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional y su posterior análisis por los participantes ,con la aceptación de la propuesta final.

### **1ra Sesión:**

- Presentación del Material Didáctico de Enzimología para los Laboratorios Biomédicos, con carácter interdisciplinar y sistémico, la importancia de su implementación en la formación del modelo profesional al que se aspira.

### **2da Sesión:**

- Análisis de las relaciones interdisciplinarias del material didáctico propuesto con el resto de las disciplinas del plan de estudio del Técnico Superior en Análisis Clínico.

### **3ra Sesión:**

- Propuesta y discusión de situaciones problemáticas específicas de diferentes orígenes a solucionar en los laboratorios de los centros asistenciales con la implementación del material didáctico propuesto.

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

Como resultado de estos análisis se identificaron problemas docentes en asignaturas básicas y de la especialidad, conjuntamente con el control de calidad durante el proceso; a fin de evitar errores en los resultados de las técnicas permitió convertir este ejercicio, de análisis, en basamento para el trabajo de integración de las diferentes disciplinas en la estrategia didáctica.

Esta actividad resultó esencial para resolver las principales limitantes, al evidenciarse la posibilidad de solucionar problemas de la práctica profesional, a través de las relaciones entre los contenidos de las asignaturas y las disciplinas y las perspectivas de la aplicación del material didáctico propuesto para el Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional, mediante la creación de un ambiente favorable para su implementación.

Las sesiones con los profesores se ejecutaron de forma semipresencial de acuerdo con los contenidos del material, con un enfoque didáctico que les sirvió para el tratamiento de los componentes del proceso enseñanza aprendizaje.

Indicadores de resultados para evaluación:

- Motivación de los profesores hacia el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología
- El enfoque didáctico de las transformaciones en la preparación de las asignaturas impartidas, con propuesta de inclusión de los contenidos con enfoque interdisciplinar en función del modelo del profesional

## **Resultados**

En la tabla I se observa la opinión de los estudiantes sobre la información recibida en los laboratorios acerca de la importancia de la enzimología en la práctica médica, donde el 76% (33 estudiantes) refiere poca.

## Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios

**Tabla I.** Nivel de información obtenida sobre la importancia de la enzimología en los laboratorios biomédicos.

Pregunta	Mucha	Poca	Ninguna
Información recibida sobre la importancia de la enzimología en los laboratorios biomédicos	10	33	—
%	23, 25	76, 74	---

Fuente: Encuestas aplicadas a estudiantes

En la tabla II se precisan como factores que influyeron en el bajo nivel de información las limitaciones en la práctica laboral, con 18 estudiantes (41,86%), poco tratamiento de dicha temática en las asignaturas en 5 (11,62%) y la carencia de bibliografía en 22 estudiantes (51,16%), lo que justifica la necesidad de un material didáctico para dicho contenido.

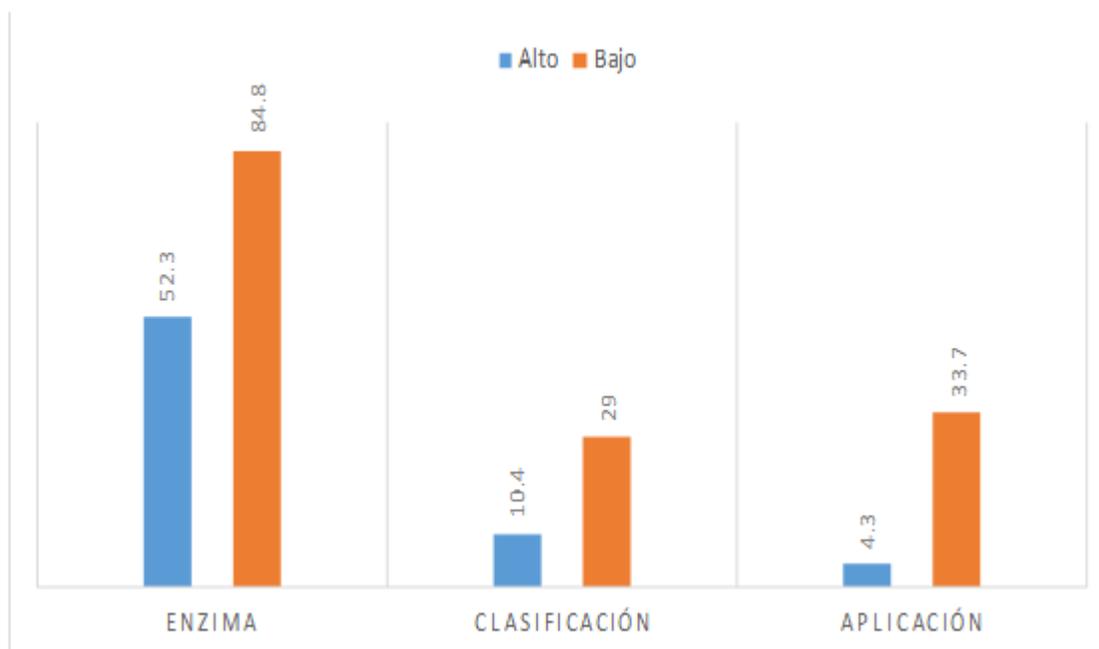
**Tabla II.** Factores que influyeron en el nivel de información obtenida sobre la importancia de la enzimología para los laboratorios biomédicos.

Pregunta	Limitaciones en la práctica laboral	Poco tratamiento de la temática en las asignaturas	Carencia de bibliografía	Lenguaje complicado en textos disponibles
Factores que han influido en el nivel de conocimiento obtenido sobre enzimología	18	5	22	---
%	41, 86	11, 62	51, 16	---

Fuente: Encuestas aplicadas a estudiantes.

En la figura 1 se muestra el predominio de la percepción por los estudiantes al alcanzar un desempeño bajo en los laboratorios respecto a la Enzimología.

## Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios



Fuente: Elaboración propia

Fig. 1. Nivel de desempeño de los estudiantes.

Se evidencia que los estudiantes no siempre se apropian de las herramientas, procedimientos y métodos para aplicar los conocimientos de enzimología a nuevas situaciones de aprendizaje. Las insuficiencias están dadas fundamentalmente en la carencia de bibliografía con fines didácticos y las limitaciones en la práctica laboral, según el 93% de los estudiantes inciden negativamente en el proceso enseñanza aprendizaje de los contenidos sobre la enzimología en los laboratorios biomédicos.

La consulta realizada constituyó una importante contribución para enriquecer los fundamentos teóricos asumidos y arribar a conclusiones con respecto a la importancia de la enzimología; evaluar en qué medida el material didáctico es expresión de las necesidades de la sociedad contemporánea y de la factibilidad de su implementación en los escenarios formativos.

En la totalidad de los casos se reconoce la importancia del material didáctico, a partir de la consulta en el rango de “muy adecuado, bastante adecuado y adecuado”.

El análisis de la información obtenida, mediante la opinión de los expertos, con relación a los aspectos que han sido propuestos para su valoración, revela los resultados siguientes:

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

En consulta con los expertos se llegó a consenso el nivel de significatividad de los aspectos evaluados. La totalidad de los expertos reconocen la necesidad de un Material Didáctico para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología, en estudiantes del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional; se enfatiza en su modelo de actuación, de ellos se señalan como muy adecuado el 90,1%, bastante adecuado el 6,6% y adecuado el 3,3%.

En relación con la relevancia de la estructura propuesta el 90,3% consideran que es muy adecuado y el 9.7% lo señalan de bastante adecuado.

Con respecto a la utilidad del material didáctico para el docente en función de garantizar el proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología, el 93,3% de los expertos piensan que es muy adecuada, el 3,4% bastante adecuada y el 3,3% adecuada.

Al referirse al grado de pertinencia social, científica y educativa del material didáctico para el desarrollo de una cultura integral en el Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico, la reconocen de muy adecuada el 93,3% de los expertos, y el 6,7% bastante adecuada.

Los expertos expresan que el material didáctico elaborado, contribuirá a la preparación de los profesores para la organización y dirección del proceso enseñanza aprendizaje del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional y que aportará a los estudiantes, las herramientas necesarias para que en su práctica profesional contribuyan en la prevención, diagnóstico y seguimiento de diversas patologías y el aseguramiento de la calidad en los laboratorios biomédicos, por lo que lo evalúan de satisfactorio.

Con el propósito de constatar la viabilidad práctica del material didáctico para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje, en estudiantes del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional de la Facultad de Ciencias Médicas Julio Trigo López en la Habana, se llevó a cabo la implementación del material didáctico propuesto.

Como resultado positivo de la implementación del material didáctico se obtuvo, que los diez profesores que forman parte del claustro (100%), realizaron propuestas para la transformación en la impartición de su asignatura, basadas en el material didáctico propuesto, en función de la

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

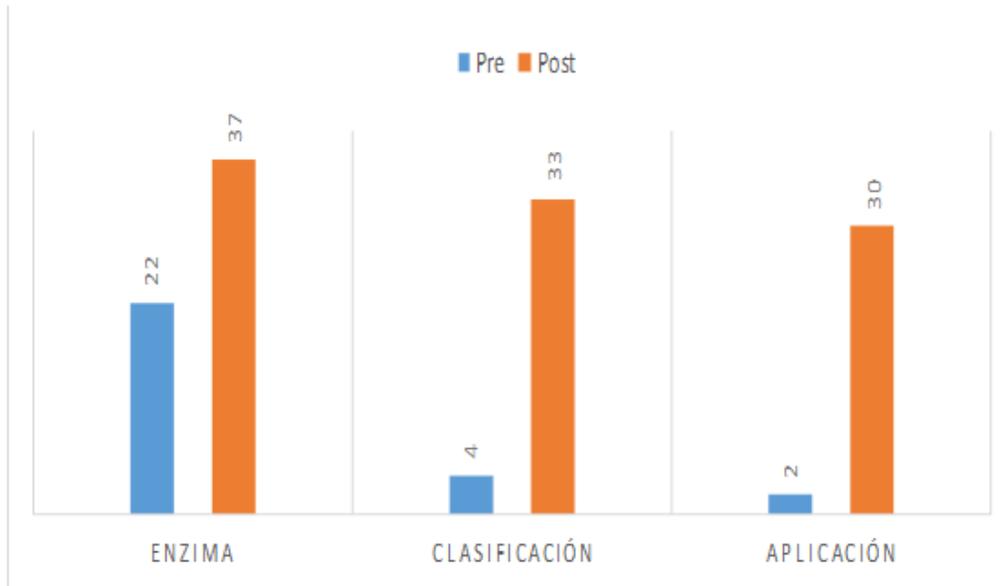
solución de problemas con enfoque interdisciplinar. La principal limitante estuvo dada en que, no en todos los casos fue adecuado el enfoque didáctico; ya que se continuaba dando mayor peso a la adquisición de conocimientos y se desatiende la formación de habilidades y valores, no se aprovechan al máximo las posibilidades de integración, se observan todavía algunas insuficiencias en la preparación de los profesores para ejecutar eficientemente las transformaciones curriculares previstas.

La implementación del material didáctico propuesto evidenció una adecuada motivación de los profesores del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional (participantes en la experiencia inicial), para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la enzimología en sus asignaturas, su aceptación fue elevada en cuanto a las secciones realizadas; aunque la preparación del claustro de profesores para la ejecución eficiente del proceso aún no alcanza los niveles necesarios.

El carácter participativo de las sesiones realizadas, conjuntamente con el enfoque didáctico en el tratamiento de los contenidos de enzimología, motivó a los profesores participantes y permitió establecer los compromisos necesarios para el perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de sus asignaturas; así como la creación de un clima didáctico que favorezca la aplicación de metodologías de trabajo en el laboratorio, al tener en cuenta los principios científicos en los que se fundamenta; se tomó en consideración el control de su calidad, la protección medio ambiental y los aspectos económicos de manera que permitan la solución de problemas por parte de los estudiantes en su práctica profesional tributando así al modelo del profesional.

Por otra parte se observó que antes de la implementación del material didáctico de enzimología solo el 52.3% (n= 22/43), 10.4% (n= 4/43) y 4.6% (n= 2/43) tenían un nivel alto de conocimientos y el 84.8%(n=36/43), 29%(n=12/43) y 33.7%(n=14/43) contaban con un nivel bajo de conocimientos de las enzimas, su clasificación y su aplicación en los laboratorios respectivamente; el nivel de conocimiento alto presentó un aumento del 33,7; 66, 3 y 65% respectivamente (figura 2)

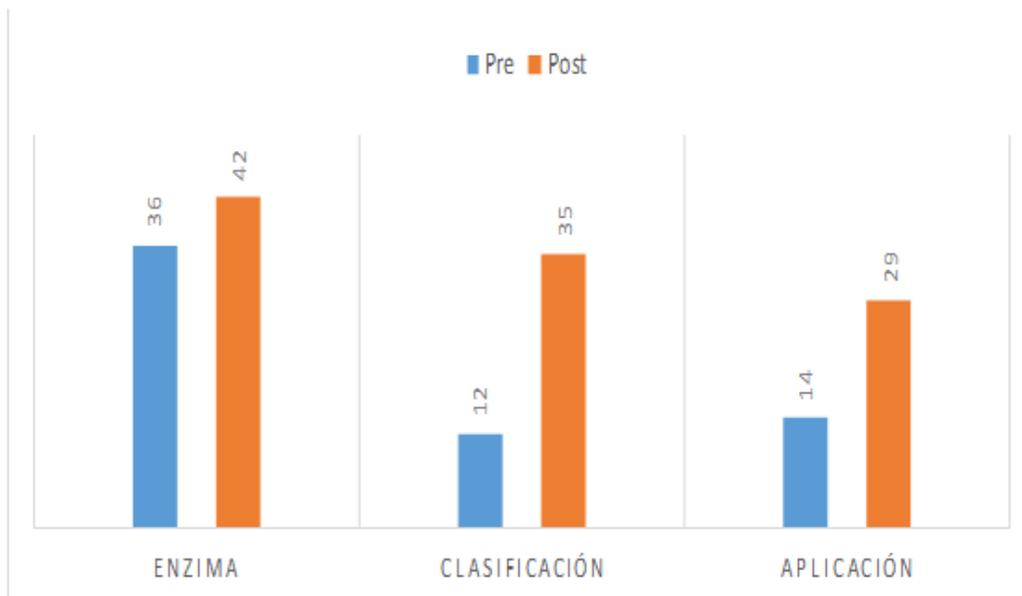
## Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios



Fuente: Elaboración propia

**Fig. 2.** Comportamiento del nivel de desempeño alto de los estudiantes antes y después de la implementación del material didáctico.

En cuanto al comportamiento del nivel bajo de desempeño, disminuyó en un 12, 8; 52,3 y 33,7% respectivamente (figura 3).



Fuente: Elaboración propia

**Fig. 3.** Comportamiento del nivel de desempeño bajo de los estudiantes antes y después de la implementación del material didáctico.

## **Discusión**

El perfeccionamiento de la Educación Médica Superior conlleva estudiar la concepción de los medios de enseñanza como componente didáctico del proceso enseñanza aprendizaje en el que intervienen, así como el rol protagónico que desempeñan los profesores en relación con su uso, elaboración y función en el sistema de evaluación y las estrategias docentes de los actuales procesos formativos en salud.

Para poder utilizar de manera conveniente los medios de enseñanza, es imprescindible el dominio de la base metodológica general que sustenta su uso en cada una de las formas organizativas, así como su selección y concepción.

Los medios de enseñanza como medios de sustitución o refuerzo de la acción del profesor,<sup>(4)</sup> se comportan como una extensión de los contenidos a impartir, con ellos se fijan los conceptos, se desarrollan ampliamente los contenidos, constituyen componente operacional del proceso docente educativo; pues manifiestan el modo de expresar el método a través de distintos tipos de objetos materiales, vehículo mediante el cual se manifiesta el método;<sup>(5)</sup> propicia al estudiante su acercamiento al modo de actuación profesional.<sup>(6)</sup>

Los medios de enseñanza, por sus características e importancia dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, se seleccionan y construyen en relación con los objetivos trazados, contenidos a impartir, métodos a emplear, necesidades materiales y la forma de organización; son canales a través de los cuales se transmiten los mensajes docentes, es decir, constituyen un sustento material de las informaciones dentro del contexto de la actividad que se realiza.<sup>(7)</sup> Ellos crean interés por el conocimiento y el aprendizaje, ayudan a dar seguridad al alumno, apoyan la ejecución de importantes actividades mentales, favorecen el factor emocional de los conocimientos y refuerzan el colectivismo en el trabajo.

En el proceso de enseñanza aprendizaje los medios didácticos constituyen un factor clave, ellos favorecen la comunicación bidireccional existente entre los componentes del proceso y su establecimiento efectivo. Estos permiten al docente una aproximación a la realidad que se trata de enseñar, ofrece una noción más exacta de los hechos y fenómenos estudiados, le ayuda a

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

motivar la clase, facilita la percepción y la comprensión de los hechos y conceptos, concretan e ilustran lo que se expone verbalmente, economizan esfuerzos para conducir a los alumnos a la comprensión, contribuye a la fijación del aprendizaje a través de la impresión más viva y sugestiva que puede provocar esta herramienta, dan la oportunidad para que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas.<sup>(8)</sup>

Según Navarrete,<sup>(9)</sup> entre las funciones habituales que realizan los medios didácticos se encuentran las siguientes:

- Proporcional información
- Guiar los aprendizajes de los estudiantes
- Ejercita habilidades
- Motivación
- Evaluar los conocimientos

Dentro de las principales ventajas del uso de medios didácticos están:

- Proporcionar información y guían el aprendizaje
- Aportar una base concreta para el pensamiento conceptual
- Contribuyen en el aumento de los significados
- Desarrollan la continuidad de pensamiento
- Hacen que el aprendizaje sea más duradero
- Brinda una experiencia real que estimula la actividad de los alumnos
- Ofrecen alto grado de interés para los alumnos
- Evalúan conocimiento y habilidades
- Proveen entornos para la expresión y la creación

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

Un recurso didáctico como medio de enseñanza, es el material básico que le orienta al estudiante cómo realizar el estudio independiente a lo largo del desarrollo de la asignatura, estas suplen la función formativa y orientadora del profesor convencional: motivar, orientar el aprendizaje y aclarar dudas. Deben indicarle al alumno qué tiene que aprender, cómo puede aprender y cuándo habrá aprendido.<sup>(10)</sup>

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente un material didáctico de enzimología en los laboratorios biomédicos, como texto de consulta para estudiantes del Técnico Superior de Ciclo Corto en Análisis Clínico y Medicina Transfusional de la Facultad de Ciencias Médica Julio Trigo López, propicia una actualización científica tecnológica, la formación y desarrollo de habilidades profesionales, la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje con carácter desarrollador; potencia la formación integral del egresado ajustado al modelo de actuación y a su buen desempeño profesional.

La necesidad de proyectar acciones en el orden teórico metodológico adecuadas al contexto de la Educación Médica Cubana que permitan revertir la problemática del empleo de los medios de enseñanza con incidencia en la innovación educativa.<sup>(12)</sup> Al respecto, el material didáctico se concibió con sus indicaciones metodológicas para facilitar la apropiación de los contenidos y su sistematización mediante el estudio independiente ajustado al diagnóstico y los modos de actuación de los tecnólogos de la salud.

Como recurso de aprendizaje, el material didáctico elaborado constituye una herramienta que facilita a docentes y estudiantes la planificación, desarrollo, valoración y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje, vinculado estrechamente al fin y los objetivos de la universidad cubana en las condiciones y exigencias actuales de la sociedad.<sup>(13)</sup>

Se concibe un proceso de enseñanza aprendizaje con carácter de sistema al generar la producción de conocimientos desde las ciencias médicas, esencialmente en las preguntas de autovaloración del aprendizaje, cuando se permite colectivizar el conocimiento individual enriquecido y con ello potenciar el conocimiento colectivo a través de experiencias de reflexión; con la expansión de los modos de actuación referentes a los contenidos de enzimología estos resultados armonizan con

## **Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

los obtenidos por Ruiz-Macias y Duarte,<sup>(14)</sup> donde se destaca la identificación de las necesidades curriculares y pedagógicas.<sup>(15)</sup>

Con la implementación del material didáctico los estudiantes ampliaron su percepción sobre los temas tratados a través de diversas estrategias; las actividades propuestas dan la oportunidad de realizar un trabajo colaborativo entre estudiantes para la solución de problemas en correspondencia con las experiencias de Real-Torres;<sup>(16)</sup> propicia una reflexión conjunta estudiante profesor probado por Salazar-Jiménez<sup>(17)</sup> y promueve la incorporación de nuevos tratamientos didácticos como lo apreció Ávila-Ramírez.<sup>(18)</sup>

Desde el punto de vista de la construcción e implementación del material didáctico, los docentes consideran que es un proceso lento, en el cual los estudiantes deben solucionar problemas, analizar diversas fuentes de información y las actividades que se desarrollan dependerán de la postura de los docentes; el material se debe ser ajustado según las necesidades y habilidades específicas del alumnado como señala Salazar-Jiménez.<sup>(17)</sup>

### **Conclusiones**

El material didáctico elaborado constituye un instrumento valioso para el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de enzimología, su tratamiento didáctico permite apropiarse significativamente del uso de las enzimas en los laboratorios clínicos, de microbiología y de anatomía patológica. La valoración teórica mediante el método de Criterio de Experto (Delphy) arrojó la pertinencia del material didáctico para estudiantes del Técnico Superior de Ciclo Corto de Análisis Clínico y Medicina Transfusional, destaca su contribución a la prevención, diagnóstico y seguimiento de diversas patologías, así como el aseguramiento de la calidad en los laboratorios biomédicos. A partir de la implementación del material didáctico se pudo constatar un elevado nivel de aceptación de los docentes y mayor preparación para enfrentar la introducción de la enzimología y favorecer el desarrollo de habilidades profesionales y la competencia en los estudiantes.

## Referencias bibliográficas

1. MINSAP. Modelo de Formación del Profesional del Nivel de Educación Superior de Ciclo Corto del Técnico en Análisis Clínico y Medicina Transfusional. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de la Habana.; 2018.
2. Hidalgo Mederos R, Valcárcel Izquierdo N, García Hernández K, Liens Beltrán M, de la Cruz San Juan Y, Gener Villarpanda CO. Cocientes enzimáticos como medio diagnóstico del daño hepático en alcohólicos. Rev. Cub. Tecnol. Salud.2020 [citado 23/07/2023];11(3). Disponible en: <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1657>
3. Cardellá Rosales LL, Hernández Fernández RA, Pita Rodríguez GM. Metabolismo Nutrición. La Habana: Ciencias Médicas; 2018.
4. Vargas Murillo G. Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. Cuad Hosp Clín.2017 [citado 06/03/2023];58(1):68–74. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011&Ing=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&Ing=es)
5. Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior (CECES). Curso de post grado. Medios de Enseñanza y Aprendizaje desarrollador: Los medios impresos o textuales. CECES). 2a ed. Pinar del Río: Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca; 2019.
6. Artola Pimentel ML, Tarifa Lorenzo L, Finalé de la Cruz L. Planes de estudio E en la Educación Superior cubana: una mirada desde la educación continua. Univer Sociedad.2019[citado 06/03/2023];11(2):364-371.Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n2/2218-3620-rus-11-02-364.pdf>

**Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios**

---

7. Peraza Zamora C, Gil López Y, Pardo García Y, Soler Cruz LO. Caracterización de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza- aprendizaje en la Educación Física. Rev Podium.2017[citado 06/03/2023];12(1):4-11. Disponible en:

<https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/681/html>

8. Vargas Murillo G. Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. Cuad Hosp Clín.2017[citado 06/03/2023]; 58(1):68-74. Disponible en:

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es)

9. Navarrete Rodríguez PJ. Importancia de los Materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas[Tesis]. [Ucrania]: Universidad de Jaén; 2017.43p. Disponible en:

[https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/5752/1/Navarrete\\_Rodrguez\\_PedroJos\\_TFG\\_Educacin\\_Primarya.pdf](https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/5752/1/Navarrete_Rodrguez_PedroJos_TFG_Educacin_Primarya.pdf)

10. García Martínez A , Dueñas Y, Baquero G, Bravo Osorio F, Merino Rubilar C, Calderón DI. Modelo de creaciones didácticas en cooperación. Proyecto ACACIA. 2018 [citado 11/12/2022]. Disponible en:

<https://acacia.red/wp-content/uploads/2019/08/Modelo-de-Creaciones-Didacticas-en-Cooperacion.pdf>

11. Aguilar Morales JE. Diseño y elaboración de Recursos Didácticos para el Aprendizaje Interactivo. Asociación Nacional de Docentes Universitarios, A. C. 2016 [citado 11/12/2022].

Disponible en: [http://www.profesoresuniversitarios.org.mx/recursos\\_didacticos.pdf](http://www.profesoresuniversitarios.org.mx/recursos_didacticos.pdf)

12. Lombillo Rivero I, Nambalo Mulay-Dua J, Torres Alonso A, Pérez Hernández B. La innovación educativa en el uso de los medios de enseñanza: una propuesta de solución que incluye las TIC. Rev Cubana Edu Superior.2018[citado 11/12/2022];37(3). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142018000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
13. García Bidopia M, Vargas Morales Y, Naranjo Velázquez Y, Lyva Infante M, González Merrero R. Guía didáctica del Curso Propio en Estomatología: Interpretación de los procesos inflamatorios pulpaes y el dolor. CCM. 2019 [citado 15/02/2023];23(3).Disponible en:  
<http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/coemed/article/view/3180>
14. Peláez-López R M, Alvarado-Peláez JA, Zambrano-Peláez, Lara-Vásconez CB. Lineamientos pedagógicos para aplicar TICS y EVEA en Instituciones Educativas de Educación Básica y Bachillerato en Guayaquil Ecuador. Rev Científica Ecociencia. 2020 [citado 11/12/2022];7(Ed.Espec):1-14. Disponible en:  
<http://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/319>
15. Ruiz Macías E, Duarte JE. Diseño de un material didáctico contextualizado para la enseñanza de Oscilaciones y Ondas, a partir del estilo de aprendizaje de los estudiantes. Rev Investig Desarro Innov.2018[citado 11/12/2022];8(2):295-309. Disponible en:  
[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_uitama/article/view/7966](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/7966)
16. Real Torres C. Materiales Didácticos Digitales: Un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC. 2019 [citado 13/05/2022];8(2):12-27. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7001107.pdf>

17. Salazar Jiménez RA. Evaluación de la implementación de materiales didácticos en Ciencias Sociales: propuestas para el desarrollo de la competencia social y ciudadana. Rev Electrón Interuniver Formac Profesorado. 2019 [citado 13/05/2022];22(2):111-122. Disponible en:

<https://revistas.um.es/reifop/article/view/370371/261171>

18. Ávila Ramírez D, Sánchez Rojas M, Reyes González JI. Metodología para el tratamiento didáctico de la creatividad de los actores del proceso de enseñanza aprendizaje de la Educación Plástica. Didasc@lia. 2023 [citado 13/05/2022];14(2). Disponible en:

<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1665/2009>

#### **Financiamiento**

Los resultados obtenidos en la investigación pertenecen al proyecto institucional: Recursos de Aprendizaje para las Ciencias Básicas; por lo que no tienen financiamiento externo

#### **Conflicto de intereses**

No existe conflicto de intereses entre los autores

#### **Contribución de autoría**

Conceptualización: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Annia Robaina Flores

Curación de datos: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés, Annia Robaina Flores, Leticia María Salinas Ojeda y Madelyn Fernández Barrios.

Análisis formal: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Annia Robaina Flores

Adquisición de fondos: No procede.

Investigación: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés, Annia Robaina Flores, Leticia María Salinas Ojeda y Madelyn Fernández Barrios.

Metodología: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Madelyn Fernández Barrios.

Administración del proyecto: Lázaro Díaz Melgarejo y Darcia Elena Carrete Atiés

Recursos: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Annia Robaina

## Material didáctico para perfeccionar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Enzimología en los laboratorios

---

Software: No procede.

Supervisión: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Madelyn Fernández Barrios.

Validación: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Leticia María Salinas Ojeda

Visualización: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés, Annia Robaina Flores y Leticia María Salinas Ojeda

Redacción – borrador original: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés y Madelyn Fernández Barrios.

Redacción – revisión y edición: Lázaro Díaz Melgarejo, Darcia Elena Carrete Atiés, Annia Robaina Flores, Leticia María Salinas Ojeda y Madelyn Fernández Barrios.



Esta obra está bajo [una licencia de Creative Commons Reconocimiento-  
No Comercial 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)