

## **SISTEMATIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA CARRERA DE MEDICINA**

**Autores: Anabel, Cepero Rodriguez<sup>1</sup>, Neima, Bruce Diago<sup>2</sup>, Evileidys, Almaguer Mosquera<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Bioquímica, Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, <sup>2</sup> Médico Esp. Bioquímica, Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, <sup>3</sup> Farmacología, Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas.

Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila.

Ciego de Ávila. Cuba.

e-mail anabelcepero20@gmail.com

### **Resumen**

**Introducción:** La universidad médica a partir de las transformaciones actuales necesita que el estudiante se apropie de los contenidos bioquímicos aprendiendo a aprender en relación con los problemas profesionales que se le vayan presentando en la práctica médica en la sociedad, **Objetivos:** Proponer una metodología basada en la sistematización de los contenidos bioquímicos que contribuya al aprendizaje de la Biología Molecular para la solución de problemas profesionales en el primer año de la carrera de medicina, **Desarrollo:** La metodología que se propone se basa en la aplicación de los contenidos bioquímicos en la solución de los problemas médicos de la familia en la sociedad, **Resultados y discusión:** Antes de la introducción de la metodología más de la mitad de la muestra estaba evaluada de regular y mal y un 33,9% de bien y excelente; después de aplicado la estrategia de enseñanza el 10 % obtiene

calificación de entre mal y regular y el 90 % se evalúa de bien y excelente.,  
**Conclusiones:** El criterio experto aplicado permite corroborar que la estrategia didáctica es útil para la apropiación de los contenidos de la Biología Molecular, el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje hacia un autoaprendizaje de la Bioquímica.

## **Introducción**

Las innovaciones educativas que se propusieron para el nuevo milenio están encaminadas a implementar líneas estratégicas en la universidad médica para alcanzar un aprendizaje desarrollador .Se deberá garantizar la continuidad del aprendizaje de toda la vida, hacia un aprendizaje más activo, inclusive el estudio auto dirigido e independiente así como los métodos de enseñanza particular a utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

Para enfrentar estos retos educacionales se necesitan establecer y perfeccionar los sistemas de programas de estudio y de examen para asegurar la apropiación de los contenidos y los valores sociales, no la mera retención y memorización de información así como capacitar para formar educadores, no solamente expertos en contenido, y recompensar la excelencia educativa tan plenamente como la excelencia en investigaciones biomédicas ó en práctica clínica.

La formación médica en Cuba posee como uno de sus paradigmas egresar médicos preparados para ejercer la práctica con sólidos conocimientos y con enfoque científico en las tareas y problemas que el Ministerio de Salud Pública exige como encargo social para satisfacer las demandas de la población cubana y contribuir con otros países.

Para alcanzar la excelencia en la formación médica entre las principales bases conceptuales del modelo del profesional de la carrera en el Plan D se plantea como máxima aspiración la de formar un médico con una sólida preparación con amplia formación humanista y desarrollo del pensamiento científico.

Para lograr la aspiración planteada en el modelo del profesional deberán desarrollarse acciones que garanticen la implicación consciente de los estudiantes en la apropiación de los saberes necesarios para la realización de las funciones establecidas por el Médico General.

Las Ciencias Básicas Biomédicas son unas de las que ejercen su contribución en tal sentido, estas incluyen los contenidos que aportan directamente las bases científicas para el desarrollo de la competencia clínica en la atención médica integral, también deben considerarse con relevancia dentro de la formación básica específica, como parte del núcleo de las invariantes de la formación profesional.

En el Plan D, el estudiante tiene un rol protagónico, ya que debe construir su conocimiento de forma independiente. Es función de los profesores motivarlos en el aprendizaje como base científica al razonamiento clínico. Por lo tanto es imprescindible que los contenidos y actividades docentes de las Bases Biológicas de la Medicina se determinen en concordancia con los objetivos de cada asignatura, disciplina y año académico, y no desde la perspectiva de las disciplinas originales.

La Biología Molecular se integra dentro de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina en los primeros semestres de la carrera y la integración básico-clínica en las asignaturas de la Medicina General como Disciplina Principal Integradora a partir del Plan de estudio D. Pernas M. (2017).

La Biología Molecular, tiene como objetivo esencial el estudio de la estructura, las propiedades y las funciones de las moléculas que forman a los seres humanos. Esto proporciona a los estudiantes los fundamentos científicos necesarios para la actividad en las disciplinas del área clínica y contribuye a propiciar un desempeño profesional alejado del empirismo. En la carrera de medicina la asignatura tiene un alto componente de vinculación entre los aspectos básicos y los clínicos lo cual le permite dotar a los estudiantes desde el primer año de la carrera, de conocimientos imprescindibles para dar fundamento a un diagnóstico, un tratamiento ó a decisiones de carácter preventivo.

En la asignatura Biología Molecular se realiza el estudio de los componentes moleculares de los seres humanos, desde las moléculas más simples hasta los grandes complejos multimoleculares. En cada caso se destaca la relación entre la estructura, las propiedades y las funciones, resaltando la importancia de cada una para la célula y el organismo.

La universidad médica a partir de las transformaciones actuales necesita que el estudiante se apropie de los contenidos mencionados de la Biología Molecular aprendiendo a aprender en relación con los problemas profesionales que se le vayan presentando en la práctica médica en la sociedad. Cardellá L. y col. (2017).

En la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila ‘ ‘José Assef Yara ‘ ‘, se han evidenciado dificultades en los estudiantes de primer año en relación con el aprendizaje de los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular; entre las que se pueden enunciar las siguientes:

Insuficiente desarrollo de las habilidades para explicar la relación estructura propiedad y función de las biomoléculas.

Limitada apropiación de los contenidos bioquímicos en función de resolver los problemas profesionales médicos de primer año.

Escaso interés de los estudiantes por la utilización de los contenidos bioquímicos en su educación en el trabajo.

En investigaciones relacionadas con la didáctica general brindan tratamiento a las leyes pedagógicas ,los principios didácticos ,y los componentes didácticos ,referentes básicos para concebir el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Molecular.

Estudios realizados en las Ciencias Naturales entorno a los contenidos de estas ciencias revelan aspectos teóricos orientados a los componentes que los constituyen, los principios para su sistematización ,las habilidades específicas ,ideas rectoras y premisas para la vinculación con la vida, plataforma general sobre la cual se sustenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Molecular . 5-6

También en relación con el vínculo del proceso de enseñanza aprendizaje con la profesión se han hecho propuestas de investigadores sobre la profesionalización como proceso ha sido tratado por diferentes autores donde se han destacado: nacionales e internacionales que han aportado definiciones de profesionalización,

de rol del problema profesional como punto de regulación del proceso para que se emplee como recurso didáctico en el perfeccionamiento del mismo.<sup>7-8</sup>

En las Ciencias Médicas también ha habido autores que se han referido a la apropiación de los contenidos destacando la necesidad de involucrar al estudiante en la búsqueda del conocimiento y su adquisición desde posiciones reflexivas. Otros han definido sistemas de habilidades para la carrera de Ciencias Médicas los cuales han contribuido al desarrollo de la didáctica en el proceso de formación del profesional de la salud.<sup>9,10,11</sup>

El perfeccionamiento del proceso de profesionalización de los contenidos, debe asegurar una apropiación de los conocimientos que posibilite al estudiante de un aprendizaje para el desempeño adecuado en la solución de problemas profesionales.<sup>12,13</sup>

Piñera Y. (2017) estableció las dimensiones de la profesionalización de la formación de la cultura general integral en la carrera de Medicina pero no lo concreta al proceso de enseñanza de una asignatura en particular y Surapaneni KM, 2013; Cea-Bonilla MASC et al, 2014 abordan que los contenidos bioquímicos necesitan ser enseñados y aprendidos efectivamente en el contexto de la enfermedad pero no explican cómo abordarlo desde el proceso de enseñanza aprendizaje.

De manera especial existen aportes de Cañizares O. (2018) y Pernas (2015) orientados a la caracterización de los componentes didácticos en las Ciencias Básicas Biomédicas y particularmente el componente contenido.

En relación con la Biología Molecular los resultados de investigaciones internacionales efectuadas acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas biomédicas, donde predominan los contenidos bioquímicos se refieren a la necesidad de abordarlos vinculados con los problemas profesionales típicos que se le presentan en el área asistencial y de educación en el trabajo al Médico General.<sup>14,15</sup>

Autores como Sámano, J. (2015) ha establecido el vínculo de los contenidos bioquímicos para la interpretación de los resultados de los análisis clínicos de laboratorio como base para el diagnóstico médico lo que ofrece aportes desde el

punto de vista práctico para vínculo con la profesión, no obstante existen otras aristas de esta, no abordadas con fundamentos didácticos.

Cardella L.L (2017) es una de las autoras que más ha investigado en Cuba en la Biología Molecular para la formación del Médico General, propuso la concepción de la Disciplina Bases Biológicas de la Medicina y a partir de ella el programa de la asignatura y los textos, con una actualización de los contenidos bioquímicos en correspondencia con el desarrollo científico técnico. Sin embargo en su obra no se explicita de manera suficiente cómo desde lo teórico establecer el vínculo con los aspectos preventivos y de promoción de salud.

Independientemente de los aportes de las investigaciones referidas con anterioridad, no es suficiente desde lo teórico, para abordar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Molecular en la formación médica como proceso orientado a la sistematización de los contenidos a partir de un enfoque profesional que facilite la resolución de problemas profesionales médicos en los escenarios docentes, asistenciales e investigativos.

En esencia se determinan como carencias teóricas las siguientes:

La apropiación de los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular se ve limitada por la insuficiente fundamentación teórica para abordarlos en relación con la profesión médica y la sistematización de estos contenidos para resolver problemas profesionales médicos.

Insuficientes fundamentos didácticos en los que se revelen las interacciones entre los problemas profesionales, los procedimientos médicos y las habilidades profesionales desde los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular que se manifiestan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Molecular.

Lo expresado anteriormente permitió identificar una contradicción que se manifiesta entre las exigencias en la apropiación de los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular en la formación médica y las inconsistencias teóricas sobre el tratamiento de los contenidos bioquímicos asociados a los problemas profesionales médicos.

De la situación expuesta se considera como problema científico: ¿Cómo contribuir a la apropiación de los contenidos bioquímicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Biología Molecular de primer año de la carrera Medicina?

Se considera como objeto de la investigación: el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Molecular de primer año de la carrera de medicina.

Por lo que el campo de acción se centra en el aprendizaje de los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular para la solución de problemas profesionales.

El objetivo de la presente investigación se centra en: proponer una metodología basada en la sistematización de los contenidos bioquímicos que contribuya al aprendizaje de la Biología Molecular para la solución de problemas profesionales en el primer año de la carrera de medicina.

En la investigación se utilizó como población la de 100 estudiantes de primer año de la Carrera de Medicina de la provincia de Ciego de Ávila y la muestra constituyó un total de 23 estudiantes.

La contribución a la teoría se concreta en las bases para la apropiación de los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular fundamentadas en las relaciones epistemológicas que se establecen entre dichos contenidos, los procedimientos médicos, las habilidades profesionales y los principales problemas de salud de la persona, la familia y la comunidad.

La novedad de la investigación consiste en que se ofrece una metodología basada en la sistematización de los contenidos bioquímicos de la Biología Molecular en la que se materializan relaciones entre estos y los problemas profesionales médicos para contribuir a la apropiación de dichos contenidos.

El aporte práctico consiste en la metodología basada en la sistematización de los contenidos bioquímicos que contribuya al aprendizaje de la Biología Molecular para la solución de problemas profesionales en el primer año de la carrera de medicina.

## **Objetivo**

Proponer una metodología basada en la sistematización de los contenidos bioquímicos que contribuya al aprendizaje de la Biología Molecular para la solución de problemas profesionales en el primer año de la carrera de medicina.

## **Desarrollo**

A partir de la experiencia pedagógica de la autora y el colectivo de docentes que imparten la asignatura, se ha constatado que los contenidos básicos de Macromoléculas, debido a su alto nivel de abstracción y complejidad, constituyen los contenidos donde los estudiantes presentan más dificultades para su apropiación en la asignatura de Biología Molecular.

Las Macromoléculas humanas pueden sufrir variaciones en su estructura debido a agentes físicos, químicos y biológicos que provoquen la pérdida total o parcial de su función biológica y desencadenen procesos patológicos.

La metodología que se propone se basa en la aplicación de los contenidos bioquímicos en la solución de los problemas médicos de la familia en la sociedad es parte del enfoque profesional que propone la autora como parte del proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Molecular concordando con investigaciones realizadas por Organización Panamericana de la Salud.

Entre las habilidades profesionales a desarrollar por el médico en el primer año en la carrera de medicina en la disciplina Medicina General Integral se encuentra identificar las acciones de detección precoz de algunos tipos de cáncer provocados por agentes externos del medioambiente, que influyen sobre la salud del ser humano.

Uno de los procedimientos médicos más frecuentes que se realizan en la práctica médica es la determinación de los signos vitales con la medición de temperatura, donde valores superiores que la temperatura corporal de 37 °C se considera como respuesta inmunológica ante agentes biológicos como virus y bacterias.

En un segundo razonamiento bioquímico profesional se debe analizar por el médico que en este proceso agudo o fiebre, se debe controlar rápidamente con



medidas antipiréticas porque si es un proceso mantenido y cercano de temperatura de 40 oC se desnaturalizarán las proteínas humanas encargadas de la defensa, el transporte de sustancias, enzimas y hormonas reguladoras de los procesos biológicos y se compromete aún más la salud del paciente.

El docente debe lograr sistematizar este contenido en el primer trimestre del curso, a través del uso de situaciones problemáticas simuladas o de casos clínicos reales que vinculen contenidos nuevos con contenidos más complejos en la propia asignatura, o con las habilidades a desarrollar en la asignatura rectora Medicina General Integral en primer año, Propedéutica en 3er año o Promoción de salud logrando la interdisciplinariedad e interdisciplinaridad requerida en la carrera.

Por lo que en la enseñanza de la Biología molecular influyen múltiples factores, no basta con asimilar de memoria los diferentes grupos químicos que caracterizan a los precursores y macromoléculas del cuerpo humano ,ni dominar al detalle las funciones que tienen en el organismo humano sin ver la aplicabilidad para interpretar y solucionar un problema médico .

Para desarrollar habilidades intelectuales bioquímicas en los estudiantes, a partir del dominio de la cultura bioquímica y desarrollar la motivación intrínseca e intrínseca en ellos, se necesita integrar los contenidos que abordan la dinámica de comportamiento molecular y su asociación en estructuras complejas especializadas en los tejidos humanos y órganos ya que realizan funciones vitales que si no se realizan correctamente provocaran una enfermedad molecular.

Se pudieran establecer comparaciones de las macromoléculas en cuanto estructura, propiedades físico químicas y función biológicas en condiciones normales y las variaciones de las mismas en las diferentes enfermedades y etapas de vida del ser humano creando un vínculo permanente con la especialidad.

## **Resultados y discusión**

La estrategia didáctica se introdujo en las clases talleres y seminarios de la Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila como metodología para la preparación de los estudiantes en la solución de tareas orientadas vincular los contenidos bioquímicos, los procedimientos médicos y los problemas profesionales que requieren de la interpretación bioquímica para la sistematización del contenido en la Carrera de Medicina en el primer semestre del curso 2017 – 2018.

Al finalizar el semestre, teniendo en cuenta las evaluaciones sistemáticas de las clases talleres y seminarios, se caracteriza en la muestra estudiada la evaluación final, de los 23, 9.3% obtuvo una evaluación deficiente, 14.7% regular, el 56.3% bien y un 11.7 % excelente; si comparamos los resultados con el inicio del curso fueron de: Insuficientes el 45.2 %, regular el 25,2 %, bien 8.7 % y excelente 2.3 %.

Con la comparación de los resultados en por ciento de los cursos 2016-2017 y 2017-2018, es significativo destacar que en el curso antes de la introducción estrategia didáctica más de la mitad de la muestra estaba evaluada de regular y mal y un 33,9% de bien y excelente; después de aplicado la estrategia de enseñanza el 10 % obtiene calificación de entre mal y regular y el 90 % se evalúa de bien y excelente.

La muestra fue procesada por una prueba estadística de U de Mann-Whitney que permite demostrar que la media de las evaluaciones sistemáticas es superior en el curso que se introdujo la estrategia didáctica.

Con la entrevista realizada a los profesores antes y después de la introducción de la estrategia didáctica, a los alumnos, se les facilita el cumplimiento de los objetivos en la asignatura; la sistematización de los contenidos a través de las actividades extraclases, la utilización de la informática como herramienta para la investigación científica, y la apropiación de los contenidos de la asignatura.

Como la opinión de los profesores, es basada en la experiencia de comparar el inicio del curso con el cierre del curso 2017-2018, donde se introdujo la estrategia didáctica, con cursos anteriores, no existe suficiente experiencia, ni datos estadísticos de las evaluaciones sistemáticas para demostrar que el mismo será válido, se finaliza con el criterio de expertos que demuestran la utilidad de

la misma para integrador, motivar y sistematizar los contenidos de la asignatura como facilitador de aprendizaje.

## **Conclusiones**

El criterio experto aplicado permite corroborar que la estrategia didáctica es útil para la apropiación de los contenidos de la Biología Molecular, el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje hacia un autoaprendizaje de la Bioquímica.

## **Bibliografía** (según normas de Vancouver)

1. Federación Mundial de Educación Médica. Educación Médica Básica. WFME Global Standards for Quality Improvement. WFME Office: University of Copenhagen, Denmark; 2003. Disponible en: <http://www.wfme.org>
2. Cardellá Rosales, L. L., & Hernández Fernández, R. (2012, septiembre-diciembre). Reseña del libro Bioquímica Humana para la Licenciatura en Enfermería. Panorama Cuba y Salud, vol. 7(3), pp. 42-44.
3. Cardellá Rosales, L. L., & Hernández Fernández, R. Biología Molecular. 1er ed. La Habana: ECIMED; 2017.
4. Rosales, L. C. (2018). Programa de la disciplina Bases Biológicas d la Medicina .Comisión Nacional de Carrera de Medicina.
5. Rosales, L. C. (2018). Programa de la asignatura Biología Molecular.
6. Cuevas S. Habilidades académicas básicas en la UIA. Didac Habilidades de Razonamiento 1997;(29):18.)
7. Delgado Violeta C de, Chiesca Mounic Miguel A. Enseñanza de morfología y fisiología integradas (morfofisiología) dentro de un programa innovado de ciencias de la salud An. anat. norm.1988;6(6):194-8. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&lang=e&nextAction=Ink&isisFrom=1&count=10&exprSearch=Asignatura%20and%20%20morfofisiología>.
8. Grandall YV, Grandall OV. Empleo del individuo como recurso para el aprendizaje. Educ Med Super. 2007; 21(4).

9. Rosell Puig W, Más García M, Domínguez Hernández L. La enseñanza integrada: necesidad histórica de la educación en las Ciencias Médicas. Educ Med Super. 2002;16(3):13-9.
10. López OT, Sotolongo MN. Identificación de necesidades de aprendizaje en profesores del Programa de Formación del Médico Integral Comunitario. Educ Med Super. 2007; 21(4).
11. Borroto ER, Díaz PA, Salas RS, Molina JR, Nogueira M, Rivera N, et al. Guías didácticas para la preparación en ciencias básicas biomédicas de los profesores de la carrera de Medicina Integral Comunitaria. [CD-ROM Morfofisiología II]. La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública; 2005.
12. Taureaux Díaz, Niurka, Miralles Aguilera, Eva de los Á, Pernas Gómez, Marta. (2017). El perfeccionamiento de la disciplina principal integradora en el plan de estudio de la carrera de Medicina. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 16(1), 71-81. Recuperado en 18 de octubre de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2017000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000100008&lng=es&tlng=es).
13. Garófalo, S(2014). Dificultades en el aprendizaje del metabolismo de los carbohidratos. Un estudio transversal. Revista Química Viva Número 1, año 13, Abril. Argentina
14. Hernández PLB, Romero MA. Comportamiento de actividades que desarrollan estilos de aprendizaje en las guías didácticas de la asignatura Morfofisiología Humana I. Educ Med Super. 2007;21(4).
15. Sámano, J. (2015). Casos de correlación bioquímica y práctica médica. UNAM. Mexico.