

# Concepción didáctica para perfeccionar la enseñanza de la matemática en las Ciencias Básicas Biomédicas

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad "ICBP Victoria de Girón"

Miguel Ángel González Rangel, Luis Yunier González Hernández, Rebeca Mendoza Taño.

## RESUMEN

La Matemática forma parte del currículo en la formación de especialistas en las Ciencias Básicas Biomédicas. Sin embargo, los resultados del aprendizaje de la referida asignatura no ha sido el esperado. Con el objetivo de minimizar las causas de estos resultados, en el curso 2012-2013 se introdujo, con buenos resultados, en tratamiento de los contenidos con un enfoque interdisciplinar y en el curso 2013-2014 se trabajó con la estructuración sistémica de los contenidos, haciendo énfasis en el tratamiento de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico. La concepción didáctica que se presenta se introdujo desde el curso 2014-2015 y la misma integra armónicamente ambas ideas y potencia el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico. Los mismos sirvieron para motivar, enriquecer y estructurar sistémicamente los contenidos. La concepción contribuyó a la elevación de la motivación y la aplicación integrada de los conocimientos, los métodos, los modos de actuación y facilitó que los residentes revelaran las relaciones interdisciplinarias. Su pertinencia se evaluó a partir del método prospectivo cono en dictámenes de especialistas o expertos y según los rangos definidos se demostró la existencia de concordancia entre los criterios emitidos, lo que indicó que los especialistas realizaron un análisis racional de la propuesta, garantizando la objetividad del resultado.

**Palabras clave:** estructuración sistémica de los contenidos; resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico; ciencias básicas biomédicas.

## INTRODUCCIÓN

La formación de especialistas en las Ciencias Básicas Biomédicas en la actualidad tiene que responder a las demandas del mundo de hoy, lo que provoca la renovación del encargo social de la formación de profesionales en todas las áreas de la salud, hay que formar hombres y mujeres que dominen los frutos de la civilización científico-tecnológica y sean al mismo tiempo, creadores e innovadores.

Sin embargo, los profesionales de la salud que ingresan a la formación como residentes en las Ciencias Básicas Biomédicas, en su mayoría, han estado desvinculados del estudio sistemático de la Matemática, lo que ha creado en ellos, un rechazo, muchas veces inconsistente a esta disciplina, y en especial fomentan la falsa concepción, que para ser un profesional de la salud, no hace falta saber Matemática.

Igualmente, se han evidenciado insuficiencias en los vínculos interdisciplinarios en la impartición del contenido, así como la poca preparación de algunos docentes para desarrollar las clases con un enfoque interdisciplinar y se revela que el no vincular los contenidos específicos, al ser enseñados, sin revelar sus relaciones con otras ciencias, puede ser una de las razones que hace más difícil su comprensión y por tanto el poder fijarlos y aplicarlos en situaciones problemáticas.

Asimismo, al realizar un análisis histórico de los resultados

del aprendizaje de la Matemática en la formación de residentes de las Ciencias Básicas Biomédicas, los resultados no han sido los esperados. Con el objetivo de minimizar las causas de estos resultados, en el curso 2012-2013, se introdujo, con buenos resultados, el tratamiento de los contenidos con un enfoque interdisciplinar y en el curso 2013-2014, se trabajó con la estructuración sistémica de los contenidos, haciendo énfasis en el tratamiento de la resolución de los problemas matemáticos con enfoque biomédico.

En este trabajo se presenta una concepción didáctica donde se integra armónicamente la utilización de la estructuración sistémica de los contenidos matemáticos y la interdisciplinariedad como estrategia didáctica, potenciando el uso de los problemas matemáticos con enfoque biomédico en la motivación, el enriquecimiento y estructuración de los contenidos matemáticos objeto de estudio.

Objetivo general: Presentar los resultados de utilización de la concepción didáctica en la formación de los residentes de las Ciencias Básicas Biomédicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En la concepción didáctica se utilizaron, sobre la base del Método Dialéctico Materialista, diversos métodos: el método de análisis-síntesis, el método histórico-lógico y el método sistémico. También, en la valoración de su

pertinencia y de la contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Matemática para residentes de las Ciencias Básicas Biomédicas, se utilizó el método prospectivo conexo en los dictámenes de los peritos, los especialistas o los expertos.(1)

Se consideran especialistas a aquellos profesionales que pueden utilizar la concepción didáctica en su desempeño profesional, los profesores que imparten docencia en la formación de los profesionales de la salud, en la formación de los Licenciados en Matemática, Física, Química, Biología e Informática, con un alto nivel Científico-Pedagógico.

A dichos especialistas o expertos, se les aplicó el cuestionario que aparece en la tabla 1, para conocer sus criterios y posteriormente valorar la factibilidad de la concepción didáctica. Estos evaluaron los fundamentos teóricos, los elementos que conforman la concepción didáctica y su posible contribución al perfeccionamiento del (PEA) de la Matemática.

## RESULTADOS

El análisis realizado por los autores de los fundamentos filosóficos epistemológicos y psicológicos de las concepciones acerca del aprendizaje permitió concluir que las tesis fundamentales del Materialismo Dialéctico e Histórico brindan un enfoque metodológico suficiente para introducir transformaciones en el (PEA) de la Matemática en la formación de residentes en las Ciencias Básicas Biomédicas. Asimismo, se consideró que la Teoría Marxista-Leninista del Conocimiento y los aportes del Enfoque Histórico-Cultural de Vigotsky y sus seguidores brindan el marco teórico adecuado para enfrentar las transformaciones de dicho proceso. Se asume además, la necesidad de que el estudiante tenga un conocimiento bien estructurado, para que acceda a él en el menor tiempo posible, al recuperarlo, expresarlo o aplicarlo en cualquier situación.(2)

Sobre la base de estos presupuestos teóricos, se introduce el en (PEA) de la Matemática para los residentes de las Ciencias Básicas Biomédicas la siguiente concepción didáctica, donde se concretan armónicamente las siguientes ideas esenciales:

- Asumir una concepción del diagnóstico integral de la personalidad.
- Reformular los objetivos en los niveles jerárquicos: la unidad, la subunidad y la clase; en los términos de aprendizaje, teniendo en cuenta los aspectos: instructivo, educativo y desarrollador. En particular, se considera el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico, como objeto de enseñanza-aprendizaje.
- Estructurar sistémicamente los contenidos a partir de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico, donde se revelen relaciones interdisciplinarias.
- Utilizar los métodos y las formas de enseñanza que potencian la actividad productiva y creativa de los

estudiantes. En particular, se introduce, la resolución de problemas en grupos pequeños-trabajo en equipos, realización de tareas docentes-trabajos investigativos cuyos resultados se discuten en seminarios.

- Asumir el control y la evaluación como un proceso sistémico, continuo y participativo.

Esta concepción didáctica se aplica desde en el curso 2014-2015, en la formación de residentes de Ciencias Básicas Biomédicas en la Facultad de las Ciencias Médicas I.C.B.P "Victoria de Girón". Para su introducción, se realizó un estudio detallado de los resultados de la exploración inicial realizada como parte del diagnóstico integral concebido en el colectivo de profesores y se analizaron los contenidos matemáticos que aparecen en el programa de la asignatura. Se valoraron las posibles situaciones teórico-prácticas y los problemas matemáticos con enfoque biomédico a los que se deberán enfrentar los residentes al culminar su formación. A partir de este análisis se asumió como objetivo general de la asignatura:

Modelar y resolver problemas matemáticos con enfoque biomédico, con un nivel medio de dificultad donde se apliquen las operaciones con números reales y sus subconjuntos, las propiedades de las funciones reales en una variable, el cálculo diferencial e integral y las ecuaciones diferenciales.

Seguidamente, se realizó un análisis del contenido del programa y se estructuró el (PEA) de la Matemática a partir de la resolución de clases de problemas variando los instrumentos.(2) En este punto de la concepción didáctica se concentran las acciones relacionadas con la estructuración sistémica de los contenidos. En particular, se realizaron las siguientes acciones de carácter metodológico:

- I. Determinar los conocimientos que provee el contenido de la asignatura para la resolución de los problemas con un enfoque biomédico relativos a él.
- II. Determinar todos los problemas que pueden ser considerados como aplicaciones inmediatas del contenido objeto de estudio, siempre que estos no rebasen los límites establecidos en los objetivos del programa.
- III. Agrupar dichos problemas en el menor número de clases de problemas posibles, considerando la exigencia del objeto de estudio del problema y no por el conocimiento con que se resuelve.
- IV. Seleccionar los problemas que serán utilizados para enriquecer el sistema de conocimientos.
- V. Organizar los contenidos de forma tal que se lleve de frente la resolución de los distintos problemas con enfoque biomédico y en cada tema permanezca invariable el sistema de conocimientos a utilizar.

Se destaca que los problemas con enfoque biomédico constituyen el punto inicial de discusión para demostrar la insuficiencia del contenido. Asimismo, facilitan la reestructuración de los contenidos alrededor de estos problemas, que se irán ampliando en la medida que se enriquecen los conocimientos.

Al analizar los problemas que se resolverían, en función

**Tabla 1.** Resumen de las opiniones emitidas por los especialistas y el valor de la mediana.

Aspectos a evaluar	Especialistas											Md
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. La concepción didáctica ayuda a que los residentes se motiven por estudiar la asignatura.	5	5	4	5	4	4	3	5	3	5	5	4,57
2. La concepción didáctica contribuye al cumplimiento de los objetivos de la asignatura.	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4,38
3. La concepción didáctica contribuye a que los estudiantes se formen un cuadro integral de la matemática y su importancia para las Ciencias Básicas Biomédicas.	5	4	4	4	3	4	3	5	4	5	5	4,30
4. La concepción didáctica favorece la participación activa de los residentes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.	5	5	4	4	3	3	4	4	3	5	5	4,03
5. La concepción didáctica facilita la familiarización de los residentes con los conocimientos y métodos de la ciencia y desarrollan habilidades profesionales.	5	5	5	4	4	4	4	5	3	5	5	4,58

de los contenidos, se revelaron los problemas siguientes: problemas de cálculo, problemas de aproximación, problemas de graficación.

Los problemas son modelados a partir de la utilización de los datos y las situaciones reales y se discuten con un enfoque interdisciplinar. La interdisciplinariedad es una estrategia didáctica (3) que prepara al estudiante para realizar transferencias de contenidos que les permite solucionar holísticamente los problemas. En particular, para el caso de los residentes los prepara para enfrentar la solución de problemas relacionados con su futuro desempeño profesional.

Otro elemento esencial de la concepción didáctica es la utilización de métodos y formas de enseñanza que potencian la actividad productiva y creativa de los estudiantes. En particular, se organizó la resolución en equipos, de problemas biomédicos y de otras ciencias, haciendo énfasis en la argumentación de los pasos a dar y el porqué de las acciones que realizan para llegar a la solución, se elaboraron resúmenes que facilitaron una parte significativa del proceso de orientación, y reorganización de sus conocimientos, lo que disminuyó el tiempo de los bloqueos y facilitó la recuperación efectiva de la información.

Además, se orientaron tareas docentes que incluían la realización de trabajos investigativos, sobre la aplicación de los contenidos matemáticos, en las Ciencias Básicas Biomédicas, resultados que se discutieron en los seminarios. En general, las tareas docentes se fueron evaluando de forma sistemática, continua y participativa.

## DISCUSIÓN

La encuesta aplicada y los resultados de la valoración realizada por los 11 especialistas de los aspectos consultados y los valores de la mediana de cada aspecto para datos agrupados, con los que se logra mayor precisión y discriminación del análisis, aparecen en la tabla 1.

Al aplicar el coeficiente de correlación multidimensional: Este toma valores entre 0 y 1, en la medida que se acerque a 1, habrá mayor concordancia entre los criterios emitidos por especialistas.

El valor obtenido para el coeficiente que tipifica se encuentra en los rangos en que existe conexo, (2) lo cual significa que el análisis realizado por los especialistas fue objetivo y en esa medida confiable.

## CONCLUSIONES

La concepción didáctica, basada en la estructuración sistémica de los contenidos a partir de la resolución de clases de los problemas variando los instrumentos, constituye una alternativa viable del perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, para los residentes de las Ciencias Básicas Biomédicas. Su puesta en práctica desde el curso 2012–2013 reveló un cambio en el modo de dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, además se evidenció la transformación en los residentes, los usuarios fundamentales de este proceso. Los resultados obtenidos en la consulta a los especialistas sobre la pertinencia de la concepción didáctica, la existencia de concordancia en los criterios emitidos por estos, indicando que los mismos realizaron un análisis racional de la misma, lo que garantiza la objetividad del resultado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez OA. *Un coeficiente de correlación multidimensional para las investigaciones educativas. IV Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. Sello Editor Educación Cubana.. La Habana, Cuba, 2010.*
2. González, M A. *Propuesta didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de los problemas geométricos. [tesis] . La Habana, Cuba; 2002.*
3. González M A, Mendoza R, García L, Travieso Y, Puldón G.. *Propuesta de actividades con un enfoque interdisciplinario que favorezca la integración de las disciplinas de Ciencias Básicas. De próxima aparición en Revista de Educación Médica Superior. La Habana, Cuba, 2014.*
4. Rosa J. *Variante de cálculo de infusión de midazolam en la TIVA manual. En: Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación. La Habana, Cuba, 2013.*

## SUMMARY

### **Didactic conception to make better the teaching of Mathematics in Basic Biomedical Sciences**

Mathematics is part of the curriculum in the training of specialists in Basic Biomedical Sciences. However, the learning outcomes of this subject have not been as expected. With the aim of minimizing the causes of these results, in the 2012-2013 academic year, we successfully introduced content management with an interdisciplinary approach and during the 2013-2014 academic year a work with the systemic structure of content was developed, with emphasis in the treatment of the resolution of mathematical problems with a biomedical approach.

The didactic conception that is presented was introduced from the academic year 2014-2015 and it harmoniously integrates both ideas and enhances the learning of the resolution of mathematical problems with a biomedical approach. They served to motivate, enrich and structure the content systemically. Conception has contributed to raising motivation and the integrated application of knowledge, methods, modes of action and facilitated that residents reveal interdisciplinary relationships. Its pertinence was evaluated from the prospective method related to expert opinions or consultants and according to the defined ranges it was demonstrated the existence of agreement between the criteria issued, which indicated that the specialists carried out a rational analysis of the proposal, guaranteeing the objectivity of the result.

**Key words:** systemic structure, content, mathematical problems, biomedical approach, Biomedical basic sciences.