

La motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la formación de residentes de ciencias básicas biomédicas. Algunas reflexiones.

González Rangel Miguel Angel¹
Mendoza Taño, Rebeca²
Hernández González, Luis Yunier³

¹ I.C.B. P Victoria de Girón/D.F.G. Postgrado, La Habana, Cuba, magrvirgo@yahoo.es

² I.C.B. P Victoria de Girón/D. D. Metodológico, La Habana, Cuba, rebeca_tano@infomed.sld.cu

³ I.C.B. P Victoria de Girón/D. F.G, La Habana, Cuba, yunier@giron.sld.cu

Resumen: Los resultados históricos del aprendizaje de la Matemática en la formación de residentes de Ciencias Básicas Biomédicas, no han sido los esperados. Una de las causas de estos resultados ha estado relacionada con la falta de motivación que manifiestan los residentes para aprender Matemática. Con el objetivo de minimizar las causas de estos resultados, desde el curso 2012-2013, se han venido introduciendo, en el proceso de enseñanza aprendizaje: el trabajo con las relaciones interdisciplinarias, la estructuración sistémica de los contenidos, haciendo énfasis en el tratamiento de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico y el uso de las TICs. La concepción didáctica, que se presenta constituye una generalización de las referidas propuestas. Su introducción en la práctica se realizó en el Curso 2016-17, los resultados empíricos obtenidos revelaron su influencia positiva en la motivación por aprender matemática, por las actividades de aprendizaje y por el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico. La fiabilidad de estos resultados fue demostrada con un nivel de significación de 0.01, de las Pruebas de Wicolxon y de los Signos.

Palabras clave: Concepción didáctica, motivación por aprender matemática, motivación por las actividades de aprendizaje, motivación por el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico.

I. INTRODUCCIÓN

La formación de residentes en Ciencias Básicas Biomédicas (C.B.B) en el I.C.B.P Victoria de Girón de la U.C.M.H, incluye en la maya curricular, la asignatura Matemática, la misma tiene un enfoque teórico práctico y es considerada como una asignatura básica en su formación. Esta consta de 96 horas clases y se tratan contenidos desde la teoría de conjuntos y los dominios numéricos, hasta las ecuaciones diferenciales.

En (González, 2015, 2016) se reconoce que enseñar y aprender matemática no ha sido una tarea fácil en ningún nivel de educación y particularmente, su aprendizaje ha sido un obstáculo para los residentes de las C.B.B, ya que los profesionales de la salud que ingresan en esta formación, en su mayoría, han estado desvinculados de su estudio sistemático, lo que ha provocado un rechazo a la misma y estos, en especial poseen la falsa concepción, que para ser un buen profesional de la salud, no hace falta saber matemática.

Los autores reconocen que muchas veces, los problemas que afrontan los deferidos residentes, para aprender los contenidos matemáticos, están relacionados con dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje (p.e.a), pues las situaciones de aprendizaje que se proponen, no siempre los motivan suficientemente, ni comprometen su trabajo intelectual, hasta el punto de dejar una huella tanto en el plano de sus conocimientos, ni en el de sus procesos de pensamiento y modos de actuación. Además, se ha corroborado en trabajos anteriores, tanto en Cuba, como en el extranjero, que el patrón motivacional puede influir en el rendimiento matemático; por ejemplo (Font,1994), señaló que cualquier análisis del aprendizaje de las matemáticas debe considerar la motivación; afirmando que el patrón motivacional positivo o negativo, influye en la actitud de los alumnos hacia las matemáticas.

En el caso de los residentes de C.B.B, se añade la existencia de un desconocimiento bastante generalizado de cuál es el papel de la Matemática, que por momentos se acentúa por opiniones que han dado algunos de los miembros de los Consejo Asesores de estas Especialidades, los que han revelado la intención de excluir la Matemática de la maya curricular, a pesar de que el vertiginoso desarrollo alcanzado por la humanidad en la ciencia y la técnica ha justificado, entre otras cosas, la interrelación entre especialistas de distintas ramas del saber humano y por lo tanto la necesidad de un lenguaje común para el entendimiento entre ellos. Y que, sin proponérselo, la Matemática, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Estadística y las Probabilidades, han ido ocupando este lugar.

Asimismo, (De Guzmán, 2007), reconoce que en este escenario científico e intelectual tan rápidamente cambiante, vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en un pesado lastre, que no son capaces de combinarse con otros sistemas de contenidos, capaces de abordar los problemas del presente, muy relacionados con estas disciplinas científicas.

Los autores consideran también que está muy generalizado y más difundido en estos tiempos, el ideal de hacer más hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la Matemática, que en la mera transferencia de contenidos.

Sin embargo, debe quedar bien clara la idea de que la Matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello, se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales en la resolución de problemas.

En (González, 2017), se corroboraron las ideas planteadas anteriormente, referidas al desconocimiento, de cuál es el papel de la Matemática para las C.B.B y la falta de motivación que los residentes tienen por aprender Matemática. Se constató que el 61.4% de los 45 residentes encuestados, no les gusta la Matemática, solo el 40.4 % reconoció que les motivaba aprender Matemática, porque le han dicho que es necesaria en su formación, pero sólo el 36.0 %, reconoció que están motivados por aprender Matemática, porque esta asignatura le aporta métodos y modos de actuación que fortalecen sus características positivas como ser humano. Por otra parte, el 34.3 % de los residentes admitió que le habían hablado, sobre las aplicaciones de la Matemática en las C.B.B y solo el 30.5%, reconoció que podían identificar qué contenido matemático se estaba utilizando en un informe de investigación o artículo científico, relacionado con su especialidad.

Asimismo, los autores reconocen que están muy difundidos los problemas que existen con la solidez de la asimilación de los contenidos matemáticos en los diferentes sistemas de educación, especialidades y carreras. Pero, en este trabajo solo centraron su atención en los aspectos relacionados con los procesos motivacionales afectivos de los residentes, para aprender Matemática, por las características de este tipo de estudiante y su relación con la Matemática y pondrán a la disposición del lector, algunos resultados de la utilización de una concepción didáctica elaborada para perfeccionar el p.e.a de la Matemática en la formación de residentes de C.B.B, la misma se ha ido enriqueciendo a partir de otras propuestas, aplicadas en contextos similares y que han influido favorablemente en la motivación por el aprendizaje de la Matemática.

II. MATERIAL Y MÉTODO

En la realización del trabajo se utilizaron, sobre la base del Método Dialéctico Materialista, diversos métodos. El método de análisis-síntesis se utilizó en la precisión de los presupuestos teóricos, y en la sistematización de los conocimientos científicos relacionados con el p.e.a de los contenidos matemáticos y el uso de la modelación matemática; el método histórico - lógico sirvió para hacer el análisis del desarrollo del p.e.a de los contenidos matemáticos y del uso de la modelación matemática como herramienta metodológica y revelar la lógica interna del mismo, el método sistémico se utilizó para estudiar cada uno de los componentes del p.e.a de los contenidos matemáticos, haciendo énfasis en el cómo desarrollar el contenido matemático sobre la base de la modelación matemática, que enriquece el trabajo realizado con interdisciplinaria, la estructuración sistémica del conocimiento y la resolución de problemas matemáticos con enfoque biomédico. Asimismo, se usó el método de modelación en el diseño de las acciones didácticas con carácter transformador, que potenciaran la actuación de los recientes, para lograr los objetivos propuestos. La fiabilidad de los resultados empíricos obtenidos en la puesta en práctica de la concepción didáctica introducida en el Curso 2016-17, se realizó a partir de la aplicación con un nivel de significación 0.01 de las Pruebas de Wicolxon y de los Signos.

III. RESULTADOS

Los autores de este trabajo reconocen que para enfrentar cualquier investigación sobre la motivación por el aprendizaje de la Matemática, se debe construir un marco teórico referencial como sistema; siguiendo esta línea de pensamiento, se elaboraron los fundamentos filosóficos, psicológicos, pedagógicos y didácticos de la concepción didáctica que se presenta en este trabajo.

Particularmente, la Teoría Marxista-Leninista del Conocimiento sustenta filosóficamente nuestra concepción didáctica. Asimismo, desde el punto de vista psicológico, se tuvieron en cuenta conceptos muy importantes como: zona de desarrollo próximo y potencial, unidad cognitiva–afectiva, la actividad y la comunicación, el trabajo grupal y la necesidad de crear proyectos de vida.

Pedagógicamente, consideramos la formación humanista, martiana, marxista leninista y fidelista, el trabajo pedagógico con la familia, el colectivo de residentes, colectivo de trabajadores de los departamentos, con la comunidad y la educación de valores.

Desde el punto de vista didáctico, se asumieron las exigencias de un proceso de enseñanza - aprendizaje (p.e.a) desarrollador, la utilización de las experiencias, vivencias, conocimientos e intereses, la aplicación del enfoque interdisciplinario en el abordaje de los contenidos y la intencionalidad del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos relacionados específicamente con las C.B.B.

Según (Reinoso, 2007) un p.e.a desarrollador es el que se concibe “(...) como un todo integrado, en el cual se pone de relieve el papel protagónico del estudiante, la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológico y pedagógico esenciales.

Asimismo, se asume, la concepción de aprendizaje desarrollador, elaborada por D. Castellanos, y enriquecida por otros investigadores, que dieron continuidad a la misma, donde se logra, integrar la concepción histórico-cultural, de la relación dialéctica entre educación, aprendizaje y desarrollo.

Y se deja bien definido que la educación genera desarrollo, solamente, cuando conduce al residente más allá de los niveles alcanzados y propicia en ellos aprendizajes que superen las metas logradas, se habla de una educación desarrolladora aquella que va delante del desarrollo, guiándolos, orientándolos, estimulándolos, ampliando continuamente los límites de la zona de desarrollo potencial y los progresivos niveles de desarrollo del residente, con sus tres criterios básicos bien definidos.

Se asume que un aprendizaje desarrollador es aquel que promueve en el residente, la apropiación activa y creadora de la cultura, favoreciendo el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

La Figura 1, muestra las dimensiones y las subdimensiones que se establecen en el aprendizaje desarrollador.

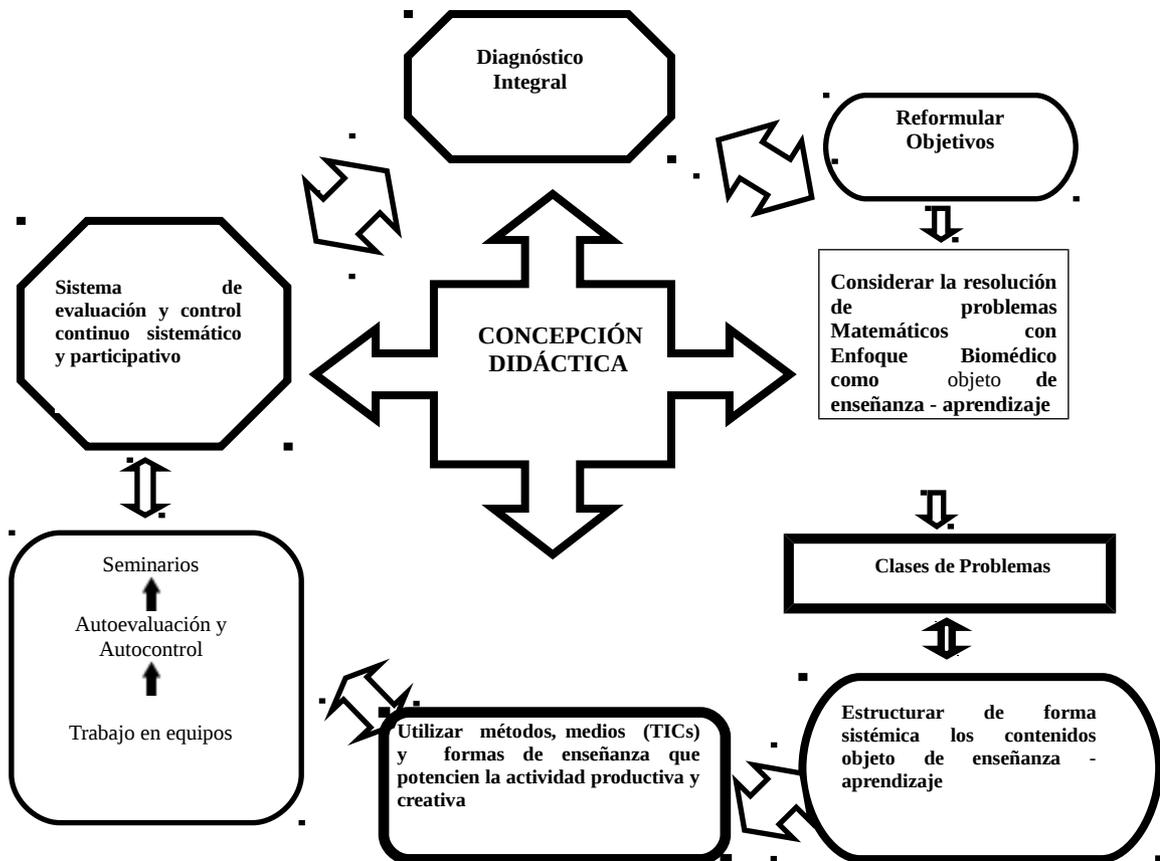
Figura 1



El aprendizaje desarrollador precisa de un sistema poderoso de motivaciones intrínsecas; las mismas se sustentan en la implicación e interés personal del sujeto que aprende, la satisfacción y los sentimientos de realización personal por llevar a cabo la actividad de aprendizaje. Por otra parte, la motivación extrínseca se expresa en aquella actuación que toma la actividad de aprender como medio para obtener otras gratificaciones que son externas a la propia actividad.

Sobre la base de estos presupuestos teóricos, se introduce en el p.e.a de la Matemática para residentes de las C.B.B una concepción didáctica, donde se articulan armónicamente las ideas que aparecen resumidas en la Figura 2.

Figura 2



Esta concepción didáctica, introducida desde el Curso 2016-17, integra armónicamente, el trabajo interdisciplinar, la estructuración sistémica del contenido a partir de la solución de clases de problemas y el uso de las TICs, lo que potenció el aprendizaje de los contenidos matemáticos en situaciones concretas vinculadas con la futura labor del residente. En su implementación se realizó un estudio detallado de los resultados de la exploración inicial, como parte del diagnóstico integral concebido por el colectivo de profesores y se analizaron los contenidos matemáticos que aparecen en el programa de la asignatura y se

valoraron las posibles situaciones teóricas y prácticas a las que deberían enfrentarse los residentes al culminar su formación.

En (González, 2015, 2016,2017), se realizó un análisis del contenido del programa y se fueron elaborando situaciones de aprendizaje con un enfoque problematizador para estructurar el p.e.a de la Matemática, a partir de la resolución de clases de problemas matemáticos con enfoque biomédico.

En este punto de la concepción didáctica se agrupan las acciones relacionadas con el uso de la interdisciplinariedad y la estructuración sistémica de los contenidos. En particular, se realizaron acciones muy importantes de carácter metodológico.

Se destaca, que los problemas con enfoque biomédico constituyeron el punto inicial de discusión para demostrar la insuficiencia del contenido, contribuyendo así a la motivación por el aprendizaje de la Matemática. Asimismo, fomento la reestructuración de los contenidos alrededor de las clases de problemas: de cálculo, de aproximación, de graficación y de modelación, las que se irían ampliando en la medida que se enriquecen los conocimientos y los instrumentos.

Otro elemento esencial de la concepción didáctica es la utilización de métodos y formas de enseñanza que potenciaran la actividad productiva y creativa de los residentes. En particular, se organizó la resolución en equipos, de problemas matemáticos con enfoque biomédico y de otras ciencias, haciendo énfasis en la argumentación de los pasos, y el porqué de las acciones que realizaban, para llegar a la solución, se elaboraron resúmenes que viabilizaron el proceso de orientación, y reorganización de sus conocimientos, lo que influyó en la forma en que estos recuperaron la información estructurada. Aquí se estimuló el trabajo con el establecimiento, análisis y crítica de modelos matemáticos considerados relevantes en los últimos años para las diferentes ciencias y particularmente para las C.B.B, a los que no se le había prestado la suficiente atención. Asimismo, se explotó el trabajo con el Programa *Mathematics* para Androide; Versión 1.1, instalado en los celulares androides de los residentes o acoplado mediante un simulador en su laptop, en la comprobación de los resultados obtenidos manualmente en la resolución de estos problemas.

Además, se planificaron y desarrollaron tareas docentes que incluían la realización de trabajos investigativos, relacionados con la búsqueda de las aplicaciones de los contenidos matemáticos, en las C.B.B, resultados que fueron discutidos en las clases prácticas y en los seminarios. En general, las tareas docentes se fueron evaluando de forma sistemática, continua y participativa.

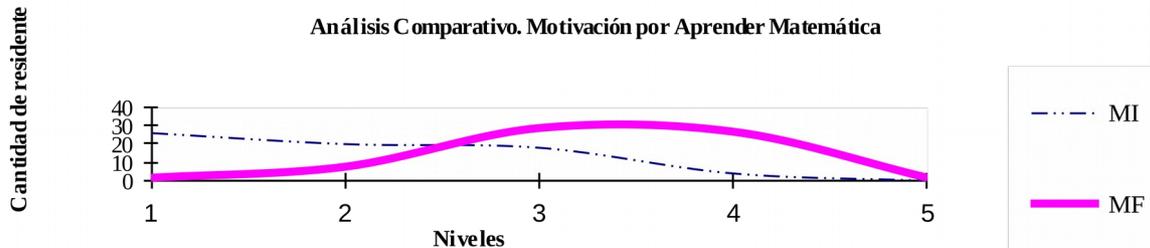
Es importante enfatizar, la significación que tuvieron los seminarios, en los mismos, se discutieron trabajos muy interesantes relacionados con las aplicaciones de los contenidos matemáticos en la solución de problemas de las C.B.B, en estos debates participaron docentes del Dpto de Formación General para Postgrado e investigadores de hospitales y centros de investigación, donde se insertan nuestros residentes. Este modo de proceder contribuyó a que los residentes se familiarizaran con los conocimientos y métodos de la ciencia y desarrollarán habilidades profesionales asociadas a su futura profesión.

El análisis ampliado de la comparación de los indicadores relacionados con la esfera motivacional-afectiva aparece en (González, 2017); centrando la atención en el análisis de la motivación por aprender Matemática, la motivación por las actividades de aprendizaje y la motivación por aprender a resolver problemas matemáticos con enfoque biomédico.

El comportamiento del indicador motivación por aprender Matemática arrojó un cambio positivo. En el figura 3 se observa que la curva que representa la medición final se encuentra por encima de la curva que representa la medición inicial en los niveles 3, 4 y 5, que representan los de mayor desarrollo, a

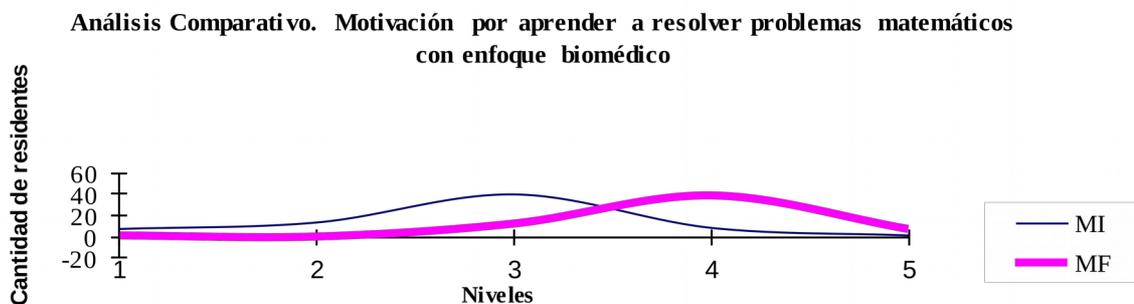
diferencia de los resultados alcanzados en estos niveles en la medición inicial donde la cantidad de residentes en los niveles 1 y 2 superaba a los estudiantes en los niveles 3, 4 y 5.

Figura 3



Asimismo, la motivación por *aprender a resolver problemas* matemático con enfoque biomédico arrojó un cambio positivo, lo que puede apreciarse en el figura 4. El comportamiento de las curvas que representan ambas mediciones muestra que la curva que representa la medición inicial alcanza su máximo en el nivel 3 de la escala y curva que representa la medición final se encuentra en el nivel 4. Asimismo, la curva que representa la medición final en el nivel 5 se encuentra por encima de la curva que representa la medición inicial.

Figura 4



Los registros realizados del indicador motivación por *las actividades de aprendizaje* realizados en las mediciones iniciales y finales también tienen un cambio positivo. En la figura 5, las curvas que representa las mediciones iniciales alcanzan sus valores máximos en los niveles 1 y 3 de la escala. Sin embargo, en la medición final los valores se concentran en los niveles 3 y 4 de la escala; asimismo, al comparar ambas curvas se puede verificar que la curva que representa la medición final está por encima de la que representa la medición inicial en los niveles 4 y 5 de la escala, que reflejan mayor desarrollo.

Figura 5



La fiabilidad de los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo se comprobó a partir de la aplicación con un nivel de significación de 0.01 de las Pruebas de Wicolxon y de los Signos, obteniéndose para ambas pruebas que $p < 0.01$ por lo que rechaza el supuesto, de que la concepción didáctica no influye en la los aspectos relacionados con la esfera motivacional-afectiva.

IV. CONCLUSIONES

La utilización de la concepción didáctica introducida en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la formación de residentes, influye positivamente en la motivación de estos por aprender matemática y provoca un cambio en la motivación por las actividades de aprendizaje y en la motivación por aprender a resolver problemas matemáticos con enfoque biomédicos.

REFERENCIAS

1. De Guzmán, Miguel. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Publicado en la Revista Iberoamericana de Educación. Número 43: Enero-Abril / Janeiro-Abril. ISSN: 1681-5653.
2. FONT, V. (1994): Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas, SUMA, 17, 10-16.
3. González, M A. et al. (2015). Propuesta de actividades con un enfoque interdisciplinario que favorezca la integración de las disciplinas de Ciencias Básicas. Publicado en el No. 28 de la R. E. M.S. ISSN 1561-20902. La Habana, Cuba.
4. González, M A. et al. (2016). Propuesta Didáctica para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, en la formación de residentes en Ciencias Básicas Biomédicas. Publicado en el No. 30 de la R. E. M.S, ISSN 1561-20902. La Habana, Cuba.
5. González, M A. et al. (2017). Concepción Didáctica para perfeccionar la enseñanza de la Matemática en las Ciencias Básicas Biomédicas. Presentado en la XIII JORNADA DE LA CIENCIA Y XIV JORNADA CIENTÍFICA PEDAGÓGICA, EIAM, 2017.

6. Reinoso, Carmen. et al. (2007). El aprendizaje Desarrollador. Teoría y Práctica en la Formación de Educadores. Sello editor Educación Cubana. Ministerio de Educación, 2012. ISBN 978-959-18-0865- 3.