

ARTÍCULO ORIGINAL

Caracterización del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en los tecnólogos de la salud

Characterization of the teaching-learning process of the subject Physics in health technologists

Anselmo Leonides Guillen Estevez¹, Yamiley Cañizares Espinosa²

¹Licenciado en Educación. Especialidad Física y Astronomía. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Departamento de Informática e investigación. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: anselmoge@fts.vcl.sld.cu

²Licenciada en Educación. Especialidad Física y Electrónica. Máster en Ciencias de la Educación. Asistente. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela" de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: yamiley@ucp.vc.rimed.cu

RESUMEN

Fundamento: la principal motivación de los estudiantes de las carreras de tecnología de la salud por el estudio de la asignatura Física, está vinculada con la manera en que esta se interrelaciona con los contenidos biomédicos.

Métodos: se realizó un estudio exploratorio longitudinal para caracterizar la integración de sus contenidos con los fenómenos biomédicos en la Facultad de Tecnología de la Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara; se emplearon métodos teóricos para la sistematización de las principales ideas alrededor del tema y la interpretación conceptual de <http://www.revedumecentro.sld.cu>

los datos encontrados; empíricos, se realizó un análisis de los documentos rectores del programa de la asignatura en todas las carreras, observaciones a clases y se aplicaron cuestionarios a estudiantes y profesores de Física; y matemáticos para la obtención de valores absolutos y relativos y el trabajo con tablas y gráficos.

Resultados: se confirmó que existen carencias en la preparación y aplicación del enfoque integrador de la mencionada asignatura con los fenómenos biomédicos y la futura actividad de este profesional, por lo cual el interés y la motivación por el estudio no se corresponde con las necesidades de aprendizaje ni con las proyecciones y exigencias actuales para este tipo de enseñanza.

Conclusiones: la información recopilada permitió identificar la necesidad de buscar soluciones dirigidas a perfeccionar este proceso en las carreras de Tecnología de la Salud, mediante la integración de sus contenidos con el mundo que los rodea, los estudios biomédicos, y el resto de las asignaturas y disciplinas que reciben.

Palabras clave: proceso enseñanza aprendizaje, integración, fenómenos biomédicos, motivación, Física.

ABSTRACT

Background: the main motivation of health technology students for the study of the subject Physics is linked to the way this subject interrelates with the biomedical content.

Methods: a longitudinal exploratory study was conducted to characterize the integration of the subject content with biomedical phenomena at the Health Technology Faculty. Theoretical methods were used to systematize the main ideas about the topic and for conceptual interpretation of the collected data. Empirical methods were also used, such as the analysis of the governing documents of the subject syllabus in all the courses, class observations and questionnaires that were administered to Physics students and teachers. Mathematical methods were used to obtain absolute and relative values and for working with tables and charts.

Results: it was confirmed that there are gaps in the preparation and implementation of an integration approach of the subject with biomedical phenomena and the future activity of these professionals. Therefore, it leads to decreasing interest and motivation for the study of the subject. There is no correspondence with the learning needs or with their projections and current requirements for this type of education.

Conclusions: the data collected allowed the identification of the need to find a solution for improving this process in Health Technology courses, by integrating their content with the world around them, with biomedical studies, and with other subjects and disciplines they study.

Key words: teaching-learning process, integration, biomedical phenomena, motivation, Physics.

INTRODUCCIÓN

Las carreras de Tecnología de la Salud tienen como objetivo formar un especialista capaz de enfrentar tareas, en correspondencia con su perfil, entre las que se pueden mencionar: la asistencia médica, en la cual deberán emplear equipamiento de alta tecnología, por lo que deben estar capacitados para asimilar el constante y acelerado desarrollo tecnológico de estos tiempos; la aplicación de procedimientos y manipulaciones científicamente fundamentadas a los pacientes con plena comprensión de sus fundamentos y sus consecuencias; impartición de la docencia de pregrado y postgrado; realización de forma autónoma investigaciones científicas, y otras que requerirán del egresado un conocimiento adecuado de las leyes fundamentales de la naturaleza y de cómo estas operan en la realidad.¹

Esto implica ser capaces de interpretar los problemas planteados por el estudio de los procesos biomédicos y los modelos formulados para describirlos e interpretarlos; utilizar con

conocimientos sólidos los equipos que se usan actualmente tanto en la investigación como en la actividad biomédica en general, e interpretar la literatura científica actual.²

Estos presupuestos toman como base la Física, entre otras cuestiones, por sus importantes aportes a los conocimientos y aplicaciones en el desarrollo de la sociedad humana, de manera que para lograr un egresado con las capacidades anteriormente señaladas, debe tener al menos un conjunto de ideas esenciales sobre dicha asignatura, objetivo fundamental del programa diseñado por el Viceministerio de Docencia e Investigaciones del Ministerio de Salud Pública, que se imparte en todas las carreras de Tecnología de la Salud.³

El programa diseñado para las ocho carreras de Tecnología de la Salud existentes, se caracteriza por enfocar los contenidos de la Física como asignatura básica, sin especificidades para cada carrera en particular, de manera tal que reciben igualmente los contenidos fenomenológicos el futuro egresado de Optometría y Óptica que el de Imagenología y Radiofísica Médica, por solo mencionar dos de estas carreras; lo que dificulta la impartición de la asignatura sin la adecuada y diferenciada vinculación Física-fenómenos biomédicos en dependencia de cada carrera.

Se plantea la necesidad de una formación que prepare al hombre para una educación permanente, que le permita al sujeto tomar conciencia de sí mismo, de su medio ambiente y de su responsabilidad como ser social, capaz de tener acceso a las informaciones sobre el mundo, articularlas y organizarlas, para lo que requiere tener una visión global de la realidad en toda su complejidad, basada en un enfoque integrador.^{4,5}

La impartición de la Física requiere un enfoque diverso, que tome en consideración como un aspecto motivacional para los estudiantes aquellos elementos que relacionen la asignatura con la carrera elegida para su futura profesión y que propicie, por ende, un aprendizaje con significado para ellos. Esto implica potenciar las relaciones entre los nuevos contenidos y el mundo afectivo de los estudiantes, entre los conocimientos y la vida, entre la teoría y la práctica.

A partir de esta relación significativa, el contenido de los nuevos aprendizajes cobra un verdadero valor para el individuo y aumentan las posibilidades de que sea duradero, recuperable, generalizable y transferible a nuevas situaciones (características esenciales de un aprendizaje eficiente), así como de pasar a formar parte del sistema de convicciones del sujeto.^{6,7}

Caracterizar la integración de los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos en la Facultad de Tecnología de la Salud "Julio Trigo López" de Villa Clara, es el objetivo de este trabajo.

MÉTODOS

Se realizó un estudio exploratorio longitudinal en la Facultad de Tecnología de la Salud "Julio Trigo López" de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, se seleccionó una muestra intencional de 25 estudiantes de la carrera Optometría y Óptica, de una población de 121 matriculados en las ocho carreras que reciben la asignatura. El criterio estuvo dado por tratarse del grupo donde el autor imparte la Física como básica en la mencionada carrera.

Se utilizaron los siguientes métodos:

Del nivel teórico: permitieron la sistematización de las principales ideas alrededor de la vinculación de la Física con los fenómenos biomédicos y la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados.

- Histórico lógico: para analizar la evolución del aprendizaje de los contenidos físicos en las carreras de Tecnología de la Salud.
- Analítico sintético: para penetrar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física y su relación con los fenómenos biomédicos.
- Inductivo deductivo: para establecer la interrelación causal contenidos físicos-fenómenos biomédicos, y su efecto dado por los resultados del proceso de enseñanza

aprendizaje de la Física; y para analizar su comportamiento en diferentes etapas del desarrollo educacional hasta la actualidad.

- Tránsito de lo abstracto a lo concreto: para profundizar en las interrelaciones que se dan entre las orientaciones del programa de estudio de la Física y el cumplimiento de su objetivo general, y entre estas y la práctica.

Del nivel empírico:

- Análisis documental: para obtener información primaria sobre las necesidades de aprendizaje de los estudiantes a partir de las exigencias de los documentos rectores del programa de Física en las carreras de Licenciatura en Tecnología de la Salud y de la impartición de la asignatura.
- Observación (a clases): para constatar la vinculación de los contenidos de la Física con los fenómenos biomédicos.
- Encuesta (a estudiantes y profesores): para conocer opiniones y criterios sobre aspectos de interés relacionados con los contenidos de la Física y los fenómenos biomédicos.

Del nivel matemático: para el procesamiento de los datos recogidos en la investigación, mediante la estadística descriptiva, el análisis porcentual, y el trabajo con tablas y gráficos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Física, como asignatura, se dedica al estudio de los principales objetos y fenómenos de la naturaleza y el universo, de las interacciones que estos ejercen entre sí y de sus efectos. Al realizar un análisis de los documentos rectores de esta asignatura se constató que tiene carácter básico y se imparte a las ocho carreras que existen actualmente en la Facultad de Tecnología de la Salud.

Su objetivo fundamental es construir una base de conocimientos para la comprensión de otras asignaturas de las carreras, y los problemas que de ellas se derivan una vez graduados los estudiantes, así como identificar las manifestaciones de los fenómenos físicos en los biomédicos abordados en los diferentes temas.

Se encuentra integrada por 6 temas que se imparten en 60 horas clases, distribuidas en las formas principales de organización de la docencia: conferencias y clases prácticas. Estos temas son: 1- Dinámica, 2- Leyes de conservación. Cantidad de movimiento. Trabajo y energía, 3- Mecánica de los fluidos, 4- Física molecular y Termofísica, 5- Electricidad y magnetismo. 6- Óptica.

Se observaron 10 clases de Física, como resultados se obtuvieron los datos que se muestran en la figura 1.

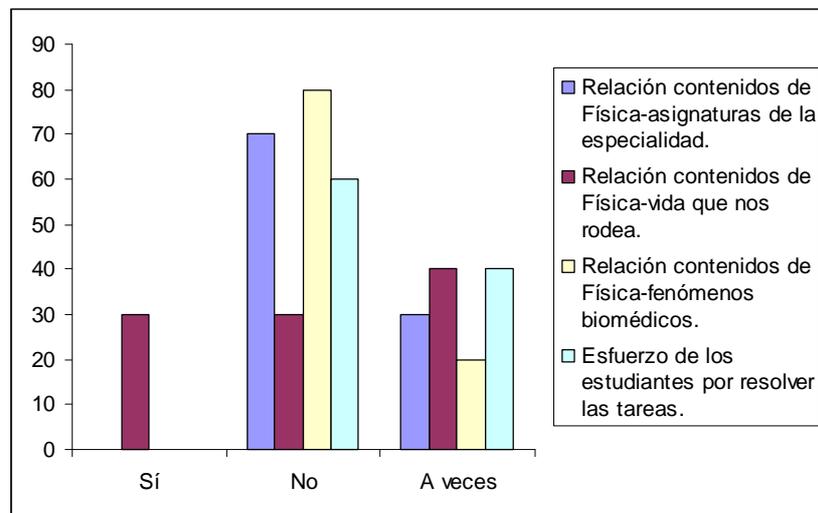


Fig. 1: Resultados de la observación a clases de Física.

En la figura 1 aparece reflejado que en el mayor número de las clases de Física observadas (70 %), no se relacionan los contenidos de la asignatura con el resto de las que se imparten en la especialidad, los autores consideran que es factible lograr esta relación pues la Física explica todos los fenómenos que ocurren en derredor.

En la relación de estos contenidos con la vida, en el 30 % no fue establecida, es de señalar que puede lograrse mayor vinculación por la razón expuesta en el aspecto anterior.

En el 80 % de estas clases no se relacionan los contenidos físicos con los fenómenos biomédicos, es de suponer que si los elementos anteriores ofrecen dificultad en la impartición de la asignatura, aún más lo constituye el hecho de su relación con fenómenos propios de las carreras tecnológicas en la esfera de la salud, lo cual requiere mayor aplicabilidad de las leyes que estudia la asignatura.

Como consecuencia, en el 60 % de las clases visitadas se observa que la mayoría de los estudiantes no se esfuerzan por resolver las tareas orientadas, esto puede estar dado por la escasa relación establecida entre los contenidos de la Física y las restantes asignaturas del currículo, la vida y los fenómenos biomédicos, no se centra la atención en el proceso integrador el cual puede resultar ser el de mayor motivación para los alumnos.

Esta realidad limita el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física porque sus contenidos no se integran a las especialidades de las carreras tecnológicas, trayendo como consecuencia que el aprendizaje no adquiere significado para los estudiantes.

Los autores coinciden con lo que señalan Morales y otros⁸ cuando expresan que "...la enseñanza de las ciencias no puede estar subdividida, deberá tenerse en cuenta una distribución departamental que promueva la integración horizontal y vertical de las ciencias biomédicas y de las ciencias sociales y de la conducta, con las disciplinas clínicas y de salud de la comunidad" y con Fernando⁹ cuando plantea que "... el proceso de enseñanza aprendizaje requiere de una transformación profunda en las concepciones metodológicas de maestros, profesores y directivos y en las actitudes y relaciones entre los sujetos que intervienen en el proceso".

Estos presupuestos permiten aseverar que se hace necesario un aprendizaje de orden profesional y con una preparación didáctica, que tome en consideración las concepciones pedagógicas actuales, adaptadas a las necesidades individuales de cada estudiante hasta lograr que este funcione de manera integrada y efectiva.

Se aplicó el método de la encuesta, a través de un cuestionario, a profesores de Física con experiencia media de 32 años en el Ministerio de Educación y 18 años en la educación universitaria. Los resultados están reflejados en la figura 2.

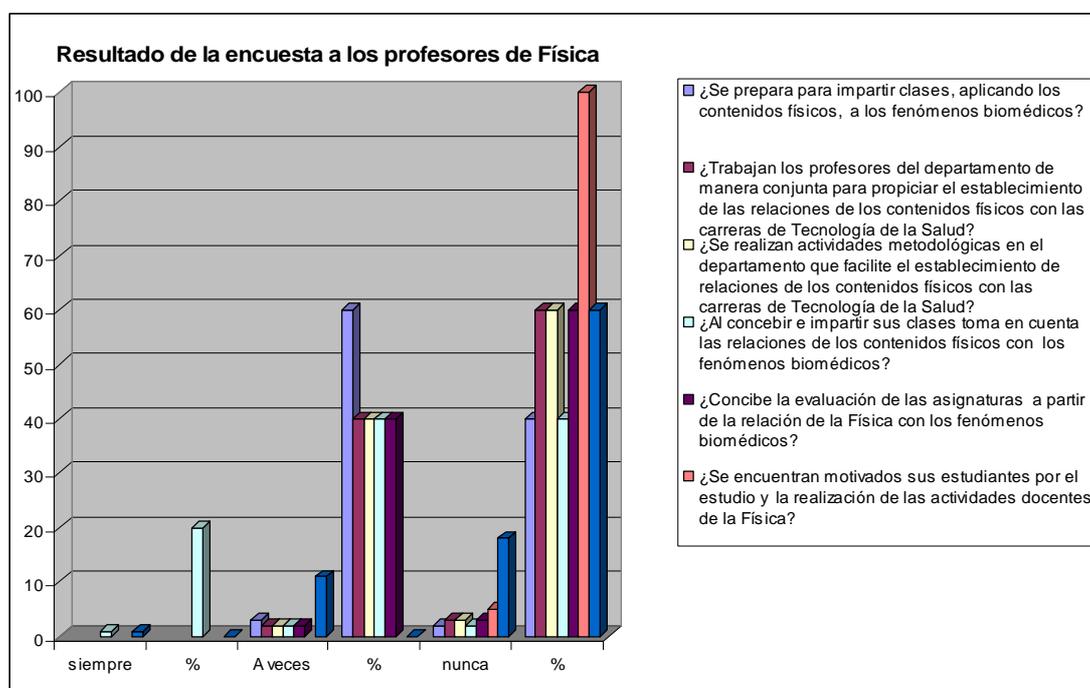


Fig. 2. Resultados del cuestionario a profesores de Física.

En los datos se aprecia que no todos los profesores se preparan por igual para impartir clases en cuanto a aplicar los contenidos físicos a los fenómenos biomédicos.

Existen deficiencias para lograr un trabajo conjunto en los espacios administrativos creados al efecto, a fin de propiciar el establecimiento de relaciones entre los contenidos físicos y los elementos del conocimiento de otras asignaturas del currículo. En este sentido se realizan pocas actividades metodológicas que favorezcan dichas relaciones por lo que tampoco la evaluación de la asignatura las concibe; por otra parte, el 100 % de los encuestados reconoce que existe poca motivación en sus estudiantes por el estudio y la realización de tareas docentes de Física.

Estos resultados permiten inferir que prevalece en los docentes una preparación disciplinar, en función de sus especialidades, lo cual limita la integración de los contenidos de la Física con los fenómenos biomédicos a estudiar en las carreras de Tecnología de la Salud, situación que afecta la motivación por el estudio de esta asignatura en los estudiantes.

Los autores de la presente investigación coinciden con García, cuando expresa: "...la relativa independencia de los campos disciplinarios en lo que concierne al estudio del fenómeno educativo, constituye una dificultad para la sistematización de los fundamentos curriculares"

10

Las relaciones intermaterias son una vía efectiva que contribuye al logro del sistema de conceptos, leyes y teorías que se abordan en la escuela, son una condición didáctica que permite cumplir el principio de sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza y la sociedad, mediante el contenido de las disciplinas que integran el plan de estudio de la escuela actual. Se trata de una integración donde los elementos del conocimiento que se adquieren en temas separados, tienen que ser utilizados de modo simultáneo en la solución de determinados problemas propios no solo de la Física, sino también de la profesión.¹¹

El desarrollo científico exige un proceso de integración de los conocimientos, de interpenetración conceptual y metodológica de las diversas perspectivas de estudio para la conformación de las bases teóricas, pero debe partir de la preparación integral del profesor

donde este logre un equilibrio entre los aspectos intelectuales que potencian el desarrollo de la formación integral de sus estudiantes.¹²⁻¹³

Durante la investigación, se aplicó además un cuestionario a estudiantes para precisar sus criterios sobre aspectos de interés relacionados con la Física, y la motivación por la carrera que cursan.

Al analizar los resultados se obtuvo como regularidad que dentro de los motivos por los cuales eligieron la carrera, se encuentran: los beneficios sociales que ofrece (45 %), es una carrera fácil (30 %), ofrece beneficios económicos (10 %) y solo un 15 % manifiesta que eligió esta carrera porque garantiza una formación general integral.

Resulta significativa esta observación ya que se trata de carreras que requieren conocimientos sobre variados aspectos de la realidad y del contexto en el cual se ejerce una vez egresados.

Al interrogárseles sobre cuáles de las asignaturas que forman parte del currículo de la carrera consideran más útiles para su futura profesión, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla siguiente.

Tabla. Asignaturas que consideran más útiles en su futura profesión.

Asignatura	Grado de interés	%
Filosofía	6	24,0
Matemática	4	16,0
Morfofisiología	25	100
Física	3	12,0
Informática	13	52,0
Inglés	18	72,0
Historia	2	8,0
Química	10	40,0
Psicología	23	92,0
Asignaturas de la especialidad	25	100

Realizando un análisis decreciente, se observa que la motivación por el estudio de las asignaturas del currículo tiene el siguiente orden:

1. Asignaturas de la especialidad.
2. Morfofisiología.
3. Psicología.
4. Inglés.
5. Informática.
6. Química.
7. Filosofía.
8. Matemática.
9. Física.
10. Historia.

En lo referente a si la asignatura Física resulta necesaria para su futura profesión, el 80 % de los estudiantes planteó que no y el 10 % que a veces. Dentro de los argumentos

esgrimidos por ellos se encuentra el hecho de que es una asignatura difícil, que les ocupa más tiempo de estudio que otras asignaturas que sí son importantes por ser de la especialidad, y no le encuentran relación ni utilidad para el ejercicio de su futura profesión. De estos resultados puede inferirse que existen insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física dadas por el poco establecimiento de relaciones entre los fenómenos físicos y los biomédicos, aspecto esencial en su actividad de estudio, lo cual ha provocado desmotivación hacia su estudio.

Es necesario desarrollar en los estudiantes la capacidad de resolver problemas que expresen una realidad cotidiana, de otorgar significados a lo que se aprende en correspondencia con las condiciones actuales del desarrollo social y tecnológico, de aprender a adaptarse a situaciones nuevas y de sentirse responsables con la transformación de la realidad.^{14,15}

Los autores asumen el criterio de Moreno¹⁶ cuando expresa: “El nivel de efectividad motivacional para propiciar aprendizajes efectivos depende de que en la estructuración de las necesidades y motivos predominen, por su jerarquía funcional, aquellas formas de su expresión orientadas al contenido, las acciones y las tareas de aprender, que hagan que los estudiantes tengan una implicación personal en la configuración motivacional de su aprendizaje”

La motivación en el aprendizaje depende no solo de su calidad, sino del tipo de incentivo que predomine en la personalidad del estudiante que es quien participa en su autorregulación.

CONCLUSIONES

La información recopilada durante la investigación confirmó las carencias en la preparación y aplicación de relaciones entre los contenidos de la asignatura Física y los fenómenos biomédicos, y permitió identificar la necesidad de buscar una solución dirigida a perfeccionar su proceso en las carreras de Tecnología de la Salud, mediante la integración de sus contenidos con el mundo que los rodea, los estudios biomédicos, el resto de las asignaturas

y disciplinas que reciben, lo cual redundará en el aumento de sus motivaciones y el desarrollo de conocimientos más sólidos, de manera tal que cada estudiante quede fortalecido para la asimilación de los contenidos de la referida asignatura en función de la especialidad que estudia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Artilés González M, Rodríguez Carballido R, Galbán Díaz M, Santos Pérez N, Zaita Ferrer Y. Superación postgraduada para tecnólogos de Servicios Farmacéuticos en preparados semisólidos. EDUMECENTRO [Internet]. 2012 [citado 27 Nov 2012];4(3):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/192/387>
2. Arada Rodríguez A, Méndez Díaz NE, Méndez Suárez MA, Pérez OL. Orientaciones Metodológicas para el estudio independiente de los estudiantes en carreras de la salud. Rev Cienc Méd [Internet]. 2009 [citado 15 Dic 2012]; 13(2):[aprox. 8 p.] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942009000200022&lng=es
3. Programa de la asignatura Física. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2010.
4. Vidal Ledo M, Fernández Oliva B, Alfonso Sánchez IR, Armenteros Vera I. Información, informática y estadísticas de salud: un perfil de la tecnología de la salud. ACIMED [Internet]. 2004 [citado 27 Nov 2012]; 12(4):[aprox. 11 p.] Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=27927&id_seccion=682&id_ejemplar=2857&id_revista=51
5. Gutiérrez Maydata A, Pérez de Armas A, Orozco Muñoz C, Wong Orfila T. Problemas docentes para vincular Morfofisiología Humana y Medicina General Integral en la carrera de Medicina. EDUMECENTRO [Internet]. 2010 [citado 13 Jul 2012];2(2):[aprox. 4 p.] Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/71/145>
6. Curbelo Molina A, García Fernández T, Pérez Martínez N. La motivación: garantía a la efectividad del aprendizaje de un idioma extranjero. EDUMECENTRO [Internet]. 2010

[citado 25 Nov 2012];2(3): [aprox. 4 p.]. Disponible en:

<http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/84/171>

7. López Palacio JV. Fundamentos didácticos y curriculares. EDUMECENTRO [Internet]. 2010 [citado 25 Nov 2012];2(3): [aprox. 20 p.]. Disponible en:
<http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/225/451>
8. Morales Molina X, Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz NL, Remedios González JM. Preparación de los docentes de las ciencias básicas biomédicas para una enseñanza con enfoque integrador. EDUMECENTRO [Internet]. 2012 [citado 20 Sept 2012];4(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en:
<http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/170/341>
9. Fernando L. La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias: un ejemplo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física [tesis]. La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"; 2000.
10. García Ávila I. La dialéctica curricular y sus desafíos actuales en la educación médica superior. EDUMECENTRO [Internet]. 2011 [citado 10 Sept 2012];3(3): [aprox. 14 p.]. Disponible en:
<http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/144/291>
11. Romero Fernández MB, Santos Muñoz L, Hidalgo Ruiz M, Rodríguez Prado A, Rodríguez Somoza W. Enfoque integrador de estrategias curriculares desde Farmacología I y su influencia en el proceso docente. EDUMECENTRO [Internet]. 2013 [citado 10 Jun 2013];5(2): [aprox. 12 p.]. Disponible en:
<http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/242/480>
12. Ruiz Mendoza JC, Martínez Galindo T, Álvarez Aguilar N. Estrategia didáctica para la formación integral del estudiante de bachillerato mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Rev Iberoam Educ [Internet]. 2006 [citado 21 Nov 2012];40(2): [aprox. 12 p.]. Disponible en:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1487bRuiz.pdf>
13. Urbina Laza O. Metodología para la evaluación de las competencias laborales en salud. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 2010 [citado 5 Oct 2012];36(2): [aprox. 14 p.].

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662010000200011&lng=es

14. Isolina Cardozo SM, Marcelo Andino G, Brunnetti Esquivel AB, Espindola E. Efectividad de los métodos activos como estrategia de enseñanza aprendizaje en grupos grandes y heterogéneos. Educ Med Sup [Internet]. 2008 [citado 15 Nov 2012];22(1):[aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000100004&lng=es
15. Martínez GR. Resultados de la estrategia pedagógica para la motivación profesional en los cursos básicos de Enfermería. Rev Cubana Med Mil [Internet]. 2010 [citado 15 Nov 2012];39(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000200006&lng=es
16. Moreno MJ. Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje [tesis]. La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"; 2004.

Recibido: 14 de junio de 2013

Aprobado: 6 de octubre de 2013

Anselmo Leonides Guillen Estevez. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

Correo electrónico: anselmoge@fts.vcl.sld.cu