



## ARTÍCULO ORIGINAL

### **POTENCIALIDADES EN LA ASOCIACIÓN DE CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA FÍSICA CON LOS FENÓMENOS BIOMÉDICOS**

### **POTENTIALITIES IN THE ASSOCIATION OF CONTENTS OF THE PHYSICAL SUBJECT WITH THE BIOMEDICAL PHENOMENA**

*Autores:* Anselmo Leonides Guillen Estevez,\* Celidanay Ramirez Mesa,\*\*  
Nyrka Castillo Albalat\*\*\*

\*Licenciado en Educación. Especialidad Física y Astronomía. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Departamento de Informática Médica. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: [aselmoge@infomed.sld.cu](mailto:aselmoge@infomed.sld.cu)

\*\*Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Profesor asistente. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: [celiday@infomed.sld.cu](mailto:celiday@infomed.sld.cu)

\*\*\*Licenciada en Educación. Especialidad Física y Astronomía. Profesor asistente. Departamento de Informática Médica. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba. Correo electrónico: [ncastillo@infomed.sld.cu](mailto:ncastillo@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

*Introducción:* La enseñanza integrada constituye un tema de actualidad en la pedagogía contemporánea y un reto en el diseño de los programas de formación a nivel internacional. *Objetivo:* Valorar la relación que establecen los estudiantes entre los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos. *Métodos:* Se realizó un estudio descriptivo transversal en la Facultad Julio Trigo López de la Universidad de Ciencias Médicas Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz de Villa Clara, durante el período de febrero a junio de 2016. Se utilizaron como métodos teóricos, análisis-síntesis e inducción-deducción; empíricos, análisis documental y tres test de asociaciones para constatar la asociación de los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos; y estadísticos, análisis de frecuencia absoluta y relativa y prueba no paramétrica Chi cuadrado. *Resultados:* se confirmó que los estudiantes asociaron conceptos que nada tenían que ver entre ellos, no asociaron a los que sí guardaban estrecha relación, manifestaron tendencia a asociar conceptos solo por un tipo de asociación: la de analogía, y realizaron pocas asociaciones a conceptos dados cuando esto requirió un nivel superior del pensamiento. *Conclusiones:* existen dificultades en la relación que establecen los estudiantes entre los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos, especialmente en la formación integrada de los conceptos y en la estructura cognoscitiva de los mismos. Está presente el riesgo de afectarse el proceso de enseñanza aprendizaje orientado desde lo básico hacia lo clínico.

**Palabras claves:** proceso de enseñanza aprendizaje, integración, asociación, fenómenos biomédicos, Física



## ABSTRACT

*Introduction:* integrated teaching is a current issue in contemporary pedagogy and a challenge in the design of training programs at the international level. *Objective:* to assess the relationship established by students between the contents of the subject Physics with biomedical phenomena. *Methods:* a cross-sectional descriptive study was conducted at the Julio Trigo López School of the Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz de Villa Clara Medical Sciences University, during the period from February to June 2016. Theoretical methods, analysis-synthesis were used and induction-deduction; empirical, documentary analysis and three test of associations to verify the association of the contents of the subject Physics with biomedical phenomena; and statistics, absolute and relative frequency analysis and non-parametric Chi square test. *Results:* it was confirmed that students associated concepts that had nothing to do with each other, did not associate those that did have a close relationship, manifested a tendency to associate concepts only by one type of association: analogy, and made few associations to given concepts when this required a higher level of thought. *Conclusions:* there are difficulties in the relationship established by students between the contents of the subject Physics with biomedical phenomena, especially in the integrated formation of concepts and their cognitive structure. There is a risk of affecting the teaching-learning process from basic to clinical.

**Key words:** teaching-learning process, integration, association, biomedical phenomena, Physics

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la vida moderna parece estar orientado hacia la integración: los pueblos luchan por su integración para defender su soberanía e independencia, los gobiernos hacen alianzas militares, económicas y políticas para proteger sus intereses; las grandes investigaciones se proyectan con enfoques multidisciplinarios, multicéntricos y a veces multinacionales, las mejores vacunas son aquellas que integran los varios antígenos en una sola formulación, los equipos electrónicos de mayor demanda son integrados; lo que pudiera parecer una moda es en realidad una necesidad para el desarrollo económico, político, científico y humano.<sup>1</sup>

Tomando como presupuestos que: “La enseñanza integrada constituye un tema de actualidad en la pedagogía contemporánea y un reto en el diseño de los programas de formación a nivel internacional”,<sup>1</sup> y que específicamente en la enseñanza médica, se ha considerado que es cada vez más importante tomar en cuenta la organización de contenidos en unidades temáticas con ejes didácticos de integración, diseñados sobre la base de la integración de materias donde se trata de que el estudiante revise, actualice, contextualice y ponga en práctica los conocimientos adquiridos en las asignaturas.<sup>2</sup>

Todo ello requerirá de un egresado con conocimiento adecuado de las leyes fundamentales de las ciencias implicadas en su formación, y de cómo estas operan en su objeto de trabajo. Esto implica: ser capaces de interpretar los problemas planteados en el estudio de los fenómenos biomédicos, así como los modelos formulados para describirlos e interpretarlos y utilizar con solidez en el conocimiento, tanto en la investigación como en la actividad biomédica en general, los equipos y la literatura científica actual.

Para pertrecharlos de estos conocimientos, desempeña un importante papel, la asignatura Física. “...ningún resultado de la investigación biológica puede ser descrito unívocamente de otro modo que a base de los conceptos de la Física...”<sup>3</sup> Esta asignatura se imparte dentro del currículo propio del primer año de todas las carreras de Licenciatura en Tecnología de la Salud. Su programa, elaborado por el Viceministerio de Docencia e Investigaciones de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, establece como uno de sus objetivos instructivos: conocer un sistema de conceptos y métodos, propios de la asignatura, que les permita (a los estudiantes) profundizar en el estudio de los fenómenos biomédicos.



## ARTÍCULO ORIGINAL

Sin embargo, este programa se caracteriza por enfocar los contenidos de la Física como asignatura básica, sin especificidades para cada carrera en particular; lo que dificulta la impartición de la asignatura sin la adecuada y diferenciada vinculación Física-fenómenos biomédicos en dependencia de cada carrera.<sup>4</sup>

En Cuba, los programas actuales de las carreras de las ciencias de la salud tienen declarado en mayor o menor medida enfoques integradores de los contenidos, un protagonismo del educando con énfasis en el aprendizaje activo a través de los métodos problémicos, características todas que en el orden teórico y metodológico que favorecen el desarrollo de las competencias y modos de actuación profesionales deseados.<sup>5</sup> Para lograrlo se debe analizar la relación que tienen los contenidos físicos con los fenómenos biomédicos, de forma tal que se 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 propicien, por ende, un aprendizaje con significado para ellos.

Si el profesor tiene integrados los conceptos en su estructura cognoscitiva y además, cuenta con recursos didácticos como apoyo o soporte al proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), entonces podría lograr la integración de dichos conceptos en la estructura cognoscitiva de sus alumnos,<sup>6</sup> y hacer un todo o conjunto con partes diversas, e integrar esfuerzos dispersos en una acción conjunta. Las relaciones de los contenidos tratados en las clases de Física son mostradas como reflejo del mundo objetivo, de ahí que cada concepto estudiado debe ser visto por los estudiantes, en estrecha asociación con los fenómenos biomédicos y con todos aquellos que, de una forma u otra, inciden sobre él para enriquecerlo, para comprenderlo mejor. Valorar la relación que establecen los estudiantes entre los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos, es el objetivo de este trabajo.

### MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo transversal en la Facultad Julio Trigo López de la Universidad de Ciencias Médicas Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz de Villa Clara, durante el período de febrero a junio de 2016. La población estuvo constituida por los 110 estudiantes de primer año de la Licenciatura en Tecnología de la Salud que reciben la asignatura física; y la muestra no probabilística, por 22 de ellos que brindaron su consentimiento informado para la participación en la investigación. El criterio estuvo dado por tratarse del grupo donde el autor principal imparte la Física como asignatura básica.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos de nivel teórico, empírico y estadístico. Del nivel teórico: el análisis-síntesis y la inducción-deducción, para los referentes teóricos del tema, el conocimiento del estado actual según la literatura consultada y para determinar los conceptos esenciales. 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.
- Test de los tipos de asociaciones conceptuales (TTAC), creadas por el Dr. C. Contreras Vidal: para analizar si los estudiantes pueden determinar pares de conceptos que estén asociados o no, y si lo hacen por analogía-divergencia o causa-efecto.
- Test de asociaciones escritas conceptuales (TAEC), creado por Moreira y Dos Santos: para comprobar cuántos conceptos relacionados con los fenómenos biomédicos, asocian los estudiantes a un determinado concepto físico, en un tiempo dado.
- Test de asociaciones numéricas conceptuales (TANC), creado por Moreira y Dos Santos: para verificar con qué grado de intensidad los estudiantes relacionan o asocian conceptos



## ARTÍCULO ORIGINAL

Físicos con conceptos biomédicos. En la escala del 1 al 7, el 7 corresponde a un alto grado de relación entre los conceptos y el 1 a una escasa relación.

- Triangulación: Permitió la recogida de información de diversas procedencias y contrastar los datos obtenidos entre sí, o sea realizar un control cruzado entre las diferentes fuentes de datos. Del nivel estadístico: Análisis de frecuencia absoluta y relativa y prueba no paramétrica Chi cuadrado. Los métodos de la estadística descriptiva permitieron el análisis y empleo de gráficos.

Las variables objeto de estudio fueron:

- ❖ Tipos de asociaciones conceptuales: No asocia  
Asociación por analogía  
Asociación por divergencia  
Asociación por causa-efecto
- ❖ Cantidad de asociaciones escritas conceptuales: Ninguna  
1-3  
4-5  
Más de 5
- ❖ Intensidad de asociación: Escasa: 1-2  
Mediana: 3-5  
Alto grado: 6-7

La información se procesó a través del paquete estadístico SPSS. Las variables procesadas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas. Se utilizó la prueba no paramétrica Chi Cuadrado, para demostrar la homogeneidad de las distribuciones o en su defecto considerar diferencias significativas según el resultado del valor asociado de  $p$ , prefijando:

Si  $p > 0.05$  diferencias no significativas

Si  $p < 0.05$  diferencias significativas

Y cuando  $p < 0.01$  diferencias muy significativas

Con el conjunto de resultados obtenidos del proceso de análisis y síntesis y el procesamiento estadístico, se confeccionaron tablas y gráficos para su mejor análisis y comprensión. Se discutieron los resultados teniendo en cuenta la literatura actualizada consultada y se arribó a conclusiones.

Esta investigación no implicó riesgo bioético ya que todos los métodos a aplicar y los resultados de investigación fueron de carácter confidencial y anónimo, no obstante el equipo de investigación tuvo en cuenta consideraciones de carácter ético con las personas objeto de estudio, y se le solicitó por escrito su voluntariedad para participar y colaborar con los investigadores.

## RESULTADOS

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 Julio Trigo López.

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. Si se logra dicho objetivo, entonces los estudiantes deben asociar los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos.

## ARTÍCULO ORIGINAL

Para constatar las potencialidades de los estudiantes investigados, en cuanto al nivel de asociación de los contenidos de la asignatura Física (específicamente conceptos seleccionados) con los fenómenos biomédicos, se aplicaron tres test; como resultados, se obtuvieron los datos que se muestran.

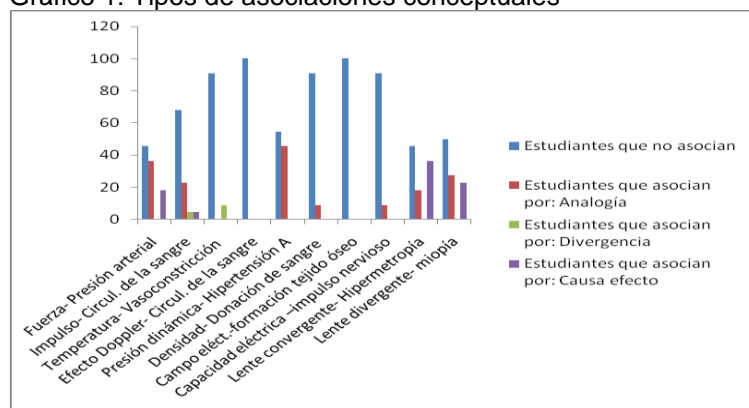
En la Tabla 1 se puede apreciar que en su mayoría los estudiantes no asocian los conceptos físicos con los fenómenos biomédicos. A la hora de asociar los conceptos físicos de impulso, temperatura, densidad y capacidad eléctrica existieron diferencias muy significativas entre las diferentes categorías de la variable donde predominan los que no establecen asociaciones. En el caso del efecto Doppler y campo eléctrico ningún estudiante logró asociarlo con fenómenos biomédicos. Entre los estudiantes que establecen algún tipo de asociación predominan las de analogías seguidas de causa-efecto.

Tabla 1: Tipos de asociaciones conceptuales

Pares de conceptos	Tipo de asociación								Sig. Asintótica (p)
	No asocian		Analogía		Divergencia		Causa efecto		
	No	%	No	%	No	%	No	%	
Fuerza- Presión arterial	10	45,5	8	36,4	0	0,0	4	18,2	,280
Impulso- Circulación de la sangre	15	68,2	5	22,7	1	4,5	1	4,5	,000
Temperatura- Vasoconstricción	20	90,9	0	0,0	2	9,0	0	0,0	,000
Efecto Doppler- Circulación de la sangre	22	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Presión dinámica- Hipertensión arterial	12	54,5	10	45,5	0	0,0	0	0,0	,670
Densidad- Donación de sangre	20	90,9	2	9,0	0	0,0	0	0,0	,000
Campo eléctrico- formación del tejido óseo	22	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Capacidad eléctrica –impulso nervioso	20	90,9	2	9,0	0	0,0	0	0,0	,000
Lente convergente- Hipermetropía	10	45,5	4	18,2	0	0,0	8	36,4	,244
Lente divergente- miopía	11	50,0	6	27,3	0	0,0	5	22,7	,280

Fuente: Test con formato de un TTAC

Gráfico 1: Tipos de asociaciones conceptuales



Fuente: Tabla 1



## ARTÍCULO ORIGINAL

Como se aprecia en la Tabla 2, en los conceptos de fluido y campo magnético existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de la variable donde predominaron los estudiantes que no asocian o solo establecen de 1-3 asociaciones. En el concepto de fuerza elástica las diferencias fueron muy significativas donde predominan aquellos que no establecen ninguna asociación. Para el concepto de calor las diferentes categorías se comportaron de forma homogénea.

Tabla 2: Cantidad de asociaciones escritas efectuadas a conceptos físicos relacionados con los fenómenos biomédicos

Concepto físico que se asocia	Cantidad de asociaciones								Sig. Asintótica (p)
	Ninguna	%	1-3	%	4-5	%	Más de 5	%	
Calor	8	36,4	8	36,4	4	18,2	2	9,0	,112
Campo magnético	13	59,1	6	27,3	3	13,6	0	0,0	,028
Fuerza elástica	16	72,7	5	22,7	1	4,5	0	0,0	,000
Fluidos	0	0,0	19	28,8	3	13,6	0	0,0	,001

Fuente: Test con formato de un TAEC.

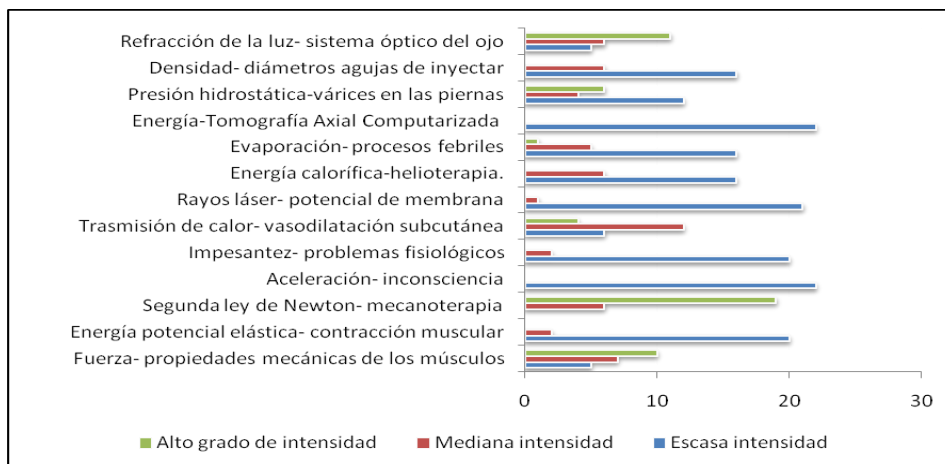
La Tabla3 y gráfico 2 reflejan que la intensidad con que los estudiantes asocian conceptos Físicos con fenómenos biomédicos, solo en los pares de conceptos: presión hidrostática-várices en las piernas, refracción de la luz-sistema óptico del ojo, Fuerza- propiedades mecánicas de los músculos, transmisión de calor-vasodilatación subcutánea, las diferentes categorías de la variable se distribuyen de forma homogénea. En el resto de los pares de conceptos existieron diferencias significativas o muy significativas donde predominó el nivel de intensidad escasa o mediana, excepto al asociar la Segunda ley de Newton con la mecanoterapia donde predomina un alto grado de intensidad de asociación.

Tabla 3: Intensidad de asociación de pares de conceptos

Pares de conceptos	Escala de intensidad en que relacionan los conceptos						Sig. Asintótica (p)
	Escasa		Mediana		Alto grado		
	No	%	No	%	No	%	
Fuerza- propiedades mecánicas de los músculos	5	22,7	7	31,8	10	45,5	,422
Energía potencial elástica- contracción muscular	20	90,9	2	9,0	0	0,0	,000
Segunda ley de Newton- mecanoterapia	0	0,0	6	27,2	19	86,3	,033
Aceleración- inconsciencia	22	100	0	0,0	0	0,0	
Impesantez- problemas fisiológicos	20	90,9	2	9,0	0	0,0	,000
Trasmisión de calor- vasodilatación subcutánea	6	27,2	12	54,5	4	18,1	,094
Rayos láser- potencial de membrana	21	95,4	1	4,5	0	0,0	,000
Energía calorífica-helioterapia.	16	72,7	6	27,2	0	0,0	,033
Evaporación- procesos febriles	16	72,7	5	22,7	1	4,5	,033
Energía-Tomografía Axial Computarizada	22	100	0	0,0	0	0,0	
Presión hidrostática-várices en las piernas	12	54,5	4	18,1	6	27,2	,094
Densidad- diámetros agujas de inyectar	16	72,7	6	27,2	0	0,0	,033
Refracción de la luz- sistema óptico del ojo	5	22,7	6	27,2	11	50,0	,244

Fuente: Test con formato TANC

Figura 2: Intensidad de asociación de pares de conceptos



Fuente: Tabla 3

Al triangular la información de los tres test de asociaciones se encontraron como regularidades que los estudiantes asociaron conceptos que no guardan relación entre ellos, no asociaron conceptos que sí estaban estrechamente relacionados, mostraron tendencia a asociar conceptos solo por analogía y realizaron escasas asociaciones entre conceptos dados cuando esto requirió de un nivel superior del pensamiento.

## DISCUSIÓN

Estos resultados reflejan que los estudiantes no muestran una imagen amplia de la diversidad y unidad del mundo, ni relacionan conscientemente los conceptos e ideas generales de la Física con los fenómenos biomédicos. Existe una distancia considerable entre las concepciones que actualmente se tienen en la didáctica acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias y el reflejo de ellas en la práctica escolar.<sup>7</sup> Para acortar esa distancia las tareas que se propongan deben relacionar los conceptos e ideas tratados en cada tema con nuevas cuestiones de interés para los estudiantes como lo pueden ser las relacionadas con los fenómenos biomédicos.

La asignatura Física que se imparte debe contribuir a que los estudiantes puedan orientarse en el mundo de hoy, que empleen los conceptos e ideas de esta para interpretar y valorar múltiples situaciones que se dan en la naturaleza, en el organismo humano y en la sociedad. El aprendizaje es un proceso activo de descubrimiento del sentido personal y el significado que tienen los conocimientos para los que aprenden.

La Física está muy relacionada con los fenómenos biomédicos, se puede decir que en cada una de las especialidades médicas está presente, por ejemplo: al diagnosticar y fundamentar muchas de las enfermedades que aquejan al ser humano se buscan basamentos en la Física puesto que es la ciencia que logra darle explicación a la mayoría de los fenómenos naturales.<sup>8</sup> Si los estudiantes tienen dificultades para relacionar los conceptos físicos con los fenómenos biomédicos, esto puede ser consecuencia de insuficiencias en el nivel de comprensión de los contenidos físicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física.

Se requiere precisar el sistema de contenidos físicos y el modo estructurado en que se imparten para que verdaderamente la Física contribuya a formar en los estudiantes los conocimientos básicos para comprender los fenómenos biomédicos y potenciar la integración de las ciencias. Hay que lograr que los estudiantes sean capaces de buscar nexos y relaciones entre todas las materias de estudio, construyan significados y atribuyan sentido a las relaciones que se establecen.

## ARTÍCULO ORIGINAL

La integración de los contenidos disciplinares constituye un gran reto en la formación del profesional de la Salud. En algunos foros de discusión académicos de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara se insiste en que el proceso docente educativo no refleja todas las potencialidades existentes en este sentido.<sup>9</sup> La enseñanza de las ciencias no puede estar subdividida, hay que tener en cuenta la integración horizontal y vertical de las ciencias básicas biomédicas con las disciplinas clínicas y de salud.<sup>10</sup>

Los autores concuerdan en reconocer que la interconexión entre las asignaturas con posiciones diferentes, según la lógica de la profesión, constituye un aspecto clave durante la ejecución del currículo y la organización debe generar espacios para el debate entre los subsistemas de disciplina, año y asignatura.<sup>11</sup> Este proceso de asociación de los contenidos se debe concebir de forma sistemática y ser estructurado aprovechando las potencialidades de las disciplinas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, así como actividades extracurriculares que propicien un vínculo con la profesión.

Estos elementos apuntan hacia la pertinencia de un proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física que satisfaga las necesidades básicas de aprendizaje de los estudiantes de manera tal que aprendan a asimilar conocimientos, a hacer, a vivir con los demás y a ser.<sup>12</sup> Aspectos que se logran, en opinión de los autores, si se asocian sus contenidos con el mundo que los rodea, en este caso, con los fenómenos biomédicos, con el resto de las asignaturas y con las disciplinas que reciben, lo cual redundará en el aumento de sus motivaciones y en 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.

## CONCLUSIONES

Existen evidencias de dificultades en la relación que establecen los estudiantes entre los contenidos de la asignatura Física con los fenómenos biomédicos, especialmente en la formación integrada de los conceptos y en la estructura cognoscitiva de los mismos. Está presente el riesgo de afectarse el proceso de enseñanza aprendizaje orientado desde lo básico hacia lo clínico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz N, Labrada Salvat C. Enseñanza integrada de las Ciencias Básicas Biomédicas en Medicina Integral Comunitaria. *Educ Med Super* [Internet]. 2014 [citado 10 sept 2015]; 20(1): [aprox. 2 p.]. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942009000200022&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942009000200022&lng=es)
2. Sotelo Cruz N. Talleres de Integración. Estrategias para Mejorar la Comprensión de la Propedéutica en Alumnos de Medicina. *BoiClinHospInfant* [Internet]. 2014 [citado 10 sept 2015]; 31(1): [aprox. 10 p.] Recuperado de [http://scholar.google.com/cu/scholar?start=40&q=2.%09Norberto+Sotelo+Cruz+N&hl=es&as\\_sdt=0,5](http://scholar.google.com/cu/scholar?start=40&q=2.%09Norberto+Sotelo+Cruz+N&hl=es&as_sdt=0,5)
3. Volkenshtein MV. Biofísica. Moscú: Editorial Mir;1985
4. Guillen Estévez A, Cañizares Espinosa Y. Caracterización del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en los tecnólogos de la salud. *EDUMECENTRO* [Internet]. 2014 [citado 10 febrero 2016]; 6(1): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/170/341>
5. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz N, Villar Valdés M. Superación para el perfeccionamiento de las competencias docentes en profesores de las ciencias básicas biomédicas. *EDUMECENTRO* 2015; 7 (3) [Internet]. 2015 [citado 10 febrero 2016]; 7(3):[aprox. 2 p.]. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742015000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742015000300003)





## ARTÍCULO ORIGINAL

6. Contreras Vidal JL. Recursos Didácticos Integradores para facilitar, en la Estructura Cognoscitiva de los profesores, la formación de conceptos del área de las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica. Tesis de aspirante al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, en soporte digital, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Santa Clara. 2006.
7. Valdés Castro P, Valdés Castro R, Fundora LLiteras J, Pedroso Camejo F, Moltó Gil E, Pérez Gómez Z. Enseñanza de la Física Elemental. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2012.
8. Sanabria Castillo M, Sánchez Benítez M, Aguilera Cardona A, Franco Pérez PM. Folleto complementario para la docencia de Física I en las residencias en ciencias básicas biomédicas. EDUMECENTRO [Internet]. 2015 [citado 10 marzo 2016]; 7(3):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/170/341>
9. Villate Gómez F. Consideraciones de la medicina tradicional en su combinación con la medicina occidental y el enfoque diagnóstico. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2013 [citado 29 feb 2016]; 42(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572013000100016&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572013000100016&lng=es)
10. 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 9 marzo 2016]; 4(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/170/341>
11. Castro Martínez J, Mederos Luís II, García González A. Integración de contenidos de Medicina Natural y Tradicional desde una perspectiva interdisciplinaria. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 [citado 10 sept 2015]; 8(1): [aprox. 4 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-28742016000500008&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-28742016000500008&script=sci_arttext&lng=pt)
12. Cañizares Espinosa Y, Guillen Estévez AL. Auto-conocimiento de los estilos de aprendizaje, aspecto esencial en la actividad de estudio. REICE. [Internet]. 2013 [citado 29 feb 2016]; 11(3): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&q>