
La integración de conocimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física

The integration of knowledge in the teaching - learning process of Physics

Lic. Salomão António Muagita*

<antonio@ucf.edu.cu>

Dr. C. Eloy Arteaga Valdés**

<earteaga@ucf.edu.cu>

Lic. Jorge Almeida González***

<jjalmeida92@nauta.cu>

*, ** Universidad de Cienfuegos. Cuba y *** Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Cienfuegos, Cuba

RESUMEN

Este trabajo, resultado de una investigación realizada por los autores, se propone un sistema de problemas para la integración de los conocimientos matemáticos y físicos por parte de los estudiantes de décimo grado de la educación preuniversitaria en la provincia de Cienfuegos, Cuba. La validación de la propuesta se hizo utilizando el criterio de expertos, los cuales concordaron en evaluarla como muy adecuada de acuerdo a los propósitos para los que fue elaborada.

Palabras clave: integración de conocimientos, educación preuniversitaria, tareas integradoras.

ABSTRACT

This work, the result of an investigation conducted by the authors, system integration problems of mathematical and physical knowledge by sophomores of pre-university education is proposed in Cienfuegos, Cuba. Validation of the proposal was made using expert judgment, which agreed to evaluate it as well suited according to the purposes for which it was developed.

Keywords: integration of knowledge, pre-university education, integrative tasks.

INTRODUCCIÓN

La integración de las ciencias se ha llevado de una manera u otra para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de las mismas. Si las ciencias tienen que integrarse necesariamente para resolver problemas planteados por la propia realidad objetiva, entonces la manera en que se resolvieron, los contenidos implicados y todo el bregar investigativo puesto en práctica tienen que plasmarse e implicarse en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en los libros de texto, en las diferentes formas de docencia, en los métodos, en la evaluación, en los objetivos, en el contenido, en el profesor y en los estudiantes, en fin en los componentes personales y no personales del proceso mencionado¹.

Existen autores que hacen referencia en sus investigaciones a la necesaria integración entre los contenidos de las asignaturas en el ámbito educativo. A nivel internacional se destaca Torres² quien aborda la importancia de lograr la integración para no fragmentar ni dividir el conocimiento de los estudiantes a partir de sus aportes concretados en metodologías.

En el ámbito nacional se encontraron los estudios desarrollados por Mañalich (1998), Varcácel (1998), Perera (2000) y Álvarez (2004) –citados por Pérez (2005), García y Addine, (2005), que contribuyen a fortalecer los fundamentos teóricos con valoraciones sobre una nueva pedagogía que propenda a la integración de los conocimientos de los estudiantes, aunque no particularizan en contenidos específicos de las asignaturas. En la comunidad científica cienfueguera se han realizado investigaciones en esta dirección, entre las que se destacan las realizadas por Arteaga (2010), Muñoz (2010), Conde (2015) y Almeida (2015).

En el programa de Física en 10 grado, dentro de sus objetivos generales aparece la contribución que debe ofrecer la asignatura a la formación de una cultura general e integral de sus educandos y a pesar de que en él no está concebida explícitamente la concepción integradora de los conocimientos físicos y matemáticos, entre los objetivos específicos de las unidades, aparece resolver problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con el movimiento bidimensional (lanzamiento horizontal y vertical), donde se debe combinar conocimientos del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) con el movimiento rectilíneo

uniforme variado (MRUV) y en los que hay que aplicar conocimientos adquiridos por los estudiantes en la asignatura Matemática.

En este trabajo, se propone un sistema de problemas para la asimilación de los contenidos de la *Unidad # 2: Descripción del movimiento mecánico*, del programa de Física del 10mo grado, donde los alumnos tienen que integrar conocimientos de física y de matemática para resolverlos.

DESARROLLO

La integración de conocimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias

Varios investigadores se han referido a la integración en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias en el ámbito escolar.

Al referirse a la integración, Roegiers³ la concibe no solamente como la articulación de los diferentes saberes entre sí, sino, sobre todo, la articulación de estos saberes en las situaciones en que deben ser movilizados, ya sea en el campo de la concepción de un currículo de enseñanza, en el de las prácticas de clase mismo o también en las modalidades de evaluación.

Para este autor la integración, es hacer que cada alumno resuelva nuevas situaciones problemáticas, a las que él denomina *situaciones-problemas*. Recalca además que son ellos los que deben resolverlas. Si el alumno no aprende a integrar, no podrá relacionar e integrar los diferentes conocimientos (saberes) entre sí. No podrá ir más allá de una simple reproducción de conocimientos (saberes), o resolución de ejercicios escolares. No será capaz de hacer frente a nuevas situaciones, en la vida o en el transcurso de sus estudios.

Agrega Roegiers³, que sólo hay integración si el alumno vuelve a usar sus aprendizajes en un nuevo contexto (una nueva situación-problema). Esta situación es más compleja y rica que una aplicación de clases o un ejercicio: la situación-problema demanda varios conocimientos (saberes) y saber- hacer. Sólo hay integración si el alumno se implica personalmente en la resolución de la situación - problema. El alumno debe encontrar por sí mismo cuáles son los conocimientos y los saber – hacer que deben ser movilizados y articularlos para resolver la situación-problema. Nadie puede integrar en lugar de otra persona.

También el mencionado autor se refiere al hecho que integrar los conocimientos (saberes) y los saber-hacer, es utilizarlos de forma concreta en situaciones de la vida cotidiana. El alumno debe ser capaz de transferir sus aprendizajes del contexto escolar al contexto cotidiano.

Sobre el modo de integrar las disciplinas, el mencionado autor, presenta tres modos: *movilizar conocimientos de varias disciplinas en torno a la resolución de tareas, reagrupamiento de disciplinas en torno a temas integradores, creación de una nueva disciplina a partir de los objetivos comunes de varias disciplinas*³.

Con respecto al último modo, Gil⁴ señala que una de las formas con que se ha intentado innovar en la enseñanza de las ciencias y romper con el creciente rechazo de los alumnos, ha sido la introducción de un currículo de ciencia integrada, con una orientación menos parcializada, más global, de los conocimientos científicos. Se trata de propuestas que parten de la crítica a los currículos actuales de ciencia por su carácter operativista, centrados en situaciones artificiales, sin apenas conexión con la realidad, carentes de significado para los alumnos. Una crítica que, según él, está fundamentada, apoyada en una abundante investigación sobre los contenidos de los textos y sobre lo que se hace (y no se hace) en la clase de ciencias, pero, para este autor, dichas críticas no siempre apuntan a los auténticos obstáculos, a pesar de que reconoce que las razones aducidas en favor de una ciencia integrada son bien conocidas y parecen convincentes.

Gil, no concuerda con el planteamiento de una *ciencia integrada*, si está a favor de una enseñanza integrada de las ciencias, pero para él el problema de la integración de los saberes no se resuelve de esta manera.

Finaliza diciendo Gil⁴: “en definitiva, nuestra postura es defender una enseñanza disciplinar que no conduzca a visiones parcializadas, sino que dé igual importancia a los análisis simplificadorios que a las síntesis unificadoras, a los problemas precisos, acotados, iniciales, que a los tratamientos interdisciplinares de los problemas frontera”.

Autores como Pérez⁵ expresa: “La integración, en el contexto del proceso docente - educativo, es un mecanismo mediante el cual se forman y desarrollan los sistemas de conocimientos, hábitos y habilidades en el aprendizaje”.

Por su parte, Martínez (2004)- citado por, Abad, Fernández⁶- al referirse a la integración de contenidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, plantea que:

Es un proceso de carácter objetivo y subjetivo en que los sujetos cognoscentes al interactuar entre sí y con el objeto que estudian, desarrollan en el plano de lo externo distintos procederes que le permiten en el plano de lo interno, desde la actividad cognoscitiva la apropiación de saberes integrados, siendo estos, la expresión de síntesis construida alrededor de un objeto desde saberes que existían por separado en la mente del sujeto.

Somos del criterio que el primer modo que propone Roegiers³, es decir, movilizar conocimientos de varias disciplinas en torno a la resolución de *tareas*, es el más idóneo si se quiere trabajar en función de la enseñanza integradora de las ciencias, desde la enseñanza disciplinar; los problemas a los que hoy se enfrenta la humanidad y los problemas emergentes, exigen de conocimientos profundos de la ciencia desde la cual se originan, pero a la vez requieren de un tratamiento interdisciplinar o multidisciplinar, es muy común hoy día encontrar colectivos de investigadores integrados por especialistas y científicos de varias ciencias.

Las tareas que propician la integración de conocimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje

Como ya expresamos anteriormente, Roegiers³ reconoció que uno de los modos para la integración de los saberes en el proceso de enseñanza - aprendizaje es movilizar conocimientos de varias disciplinas en torno a la resolución de tareas, para él, ni los saberes disciplinares, ni las capacidades proporcionan, por sí solos, una base adecuada para la integración. Son las *tareas o situaciones*, que unida a contenidos y capacidades configuran la competencia, la base en que se ha de buscar la integración.

Al definir el concepto de integración de conocimientos, Pérez⁵ expresa:

Es un proceso necesario dirigido por el (la) docente utilizando como medio una tarea y ejecutado por los alumnos y alumnas, y que está orientado a la complementación de los conocimientos individuales o institucionales de uno o varios tipos mediante la puesta de manifiesto de relaciones existentes entre los mismos en torno a un elemento aglutinador llamado inter objeto. El resultado de este proceso se concreta en un nuevo conocimiento de tipo sistémico y en el fortalecimiento de los valores y actitudes emergentes de la actividad de resolución de la tarea.

Esta definición de integración permite reconocer la existencia de una tarea que desempeña un papel importante para lograr el fin deseado.

Este tipo de tarea es identificado por Pérez⁵ como tarea integradora. Al referirse a la integración en el contexto del proceso docente – educativo, el mencionado autor expresa:

“al llevar este concepto al eslabón más pequeño del proceso docente educativo, a su célula básica, la tarea docente, surgen las denominadas tareas docentes integradoras (TDI)”

Al definir las tareas integradoras este autor señala que⁵:

son las tareas, que con una estructura de sistema, agrupan contenidos de una o más disciplinas, entre los que se establecen distintos tipos de vínculos para propiciar en el resolutor su asimilación con mayores niveles de generalización y un mayor desarrollo de las habilidades.

De ella es posible extraer por lo menos tres rasgos fundamentales:

- 1) Tienen una estructura de sistema en la cual los contenidos manifiestan diferentes tipos de nexos.
- 2) Agrupan contenidos diferentes de una o más disciplinas mediante mecanismos de integración.
- 3) Favorecen la asimilación de los conocimientos en forma de sistemas con niveles de integridad crecientes

Las tareas integradoras, al decir de Pérez⁵ tienen un elemento aglutinador, que es identificado por él como inter objeto. También se le conoce como eje integrador que toma su génesis en la asignatura desde la que se orienta y a la cual tributa el resto de las asignaturas involucradas.

Por su parte, Arteaga⁷ y Del Sol, Hernández y Arteaga⁸ plantean que:

La tarea integradora es aquel tipo de tarea docente orientada a la solución de uno o varios problemas, teóricos, teórico – prácticos y prácticos, para lo cual el estudiante requiere de la utilización de conocimientos y habilidades adquiridas en una o en varias asignaturas del currículo. Este tipo de tarea le permite:

- a) Comprender la esencia del proceso de solución de los problemas de la vida cotidiana.
- b) Conformar una visión más global del objeto de estudio”

Estos autores afirman que, por su finalidad, las tareas integradoras se pueden clasificar en tres grupos, criterio que se acepta en este trabajo (ver esquema. 1)

Otro concepto de tarea integradora lo ofrecen, García y Addine⁹. Según estos autores:

La tarea integradora se define como una situación problémica estructurada a partir de un eje integrador (el problema científico) conformada por problemas y tareas interdisciplinarias. Su finalidad es aprender a relacionar los saberes especializados apropiados desde la disciplinariedad mediante la conjugación de métodos de investigación científica.

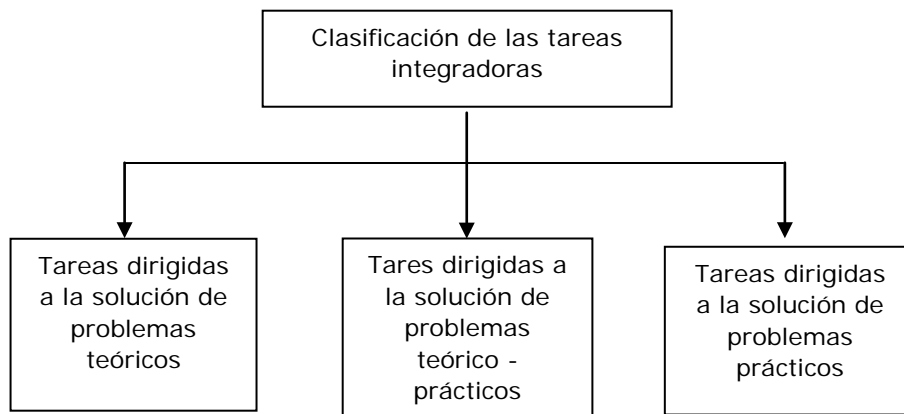


Figura 1. Taxonomía de las tareas integradoras

Como se muestra en la figura 1, esta conceptualización que se hace de la tarea integradora es desde el punto de vista de la investigación científica, pero en ella hay elementos que se pueden transpolar a la tarea docente integradora, en ella se habla del problema científico como eje integrador, que para este tipo de tareas docentes sería el problema docente.

De esta manera la *tarea docente integradora* pudiera definirse como una situación problemática estructurada a partir de un eje integrador (el problema docente) para cuya solución es necesario relacionar los saberes especializados adquiridos en una o varias asignaturas del currículo.

Aunque en esta definición, el problema docente, aparece como eje integrador y en realidad este, más que un eje de integración, puede ser considerado como una *fuentes generadora de integración*, es decir, el elemento que crea en el alumno la necesidad de integrar los saberes (conceptuales, procedimentales y actitudinales) asimilados.

Algunas consideraciones didácticas para el diseño de las tareas integradoras

En las *Orientaciones Metodológicas de Evaluación* para la Secundaria Básica se expresa que el colectivo de grado deberá planificar el sistema de tareas integradoras, para lo cual deberán tener en cuenta los objetivos formativos generales, los objetivos del grado y los objetivos de cada una de las asignaturas. En el caso particular de la enseñanza

preuniversitaria esta misión le corresponde a los Departamentos Docentes, los que centran el trabajo en el diseño de tareas integradoras a nivel interdisciplinar, por ejemplo, en el caso del Departamento de Ciencias exactas, entre Física y Matemática.

Los resultados del aprendizaje de la tarea integradora se evalúan cuantitativamente de forma individual, así como cualitativamente según la actitud de los alumnos en el proceso de su realización.

En resumen, se puede plantear que las tareas integradoras deben estructurarse no solo centradas en el contenido de una asignatura como se ha hecho costumbre, sino que pueden planificarse alrededor de núcleos separadores de los límites de las disciplinas, centrados en temas, problemas, tópicos, instituciones, períodos históricos, espacios geográficos, colectivos humanos, ideas.

Se tratará de tareas donde el alumno se vea obligado a manejar más teoría, conceptos, procedimientos, destrezas de diferentes disciplinas para poder superar o resolver las cuestiones o problemas planteados, Torres².

Aspectos a tener en cuenta en la elaboración de una propuesta de problemas (tareas) para la integración de conocimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física

Para la elaboración de un sistema de problemas que contribuya a la integración de los conocimientos físicos y matemáticos que han adquirido los alumnos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en el décimo grado de la Educación Preuniversitaria, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Necesidad y potencialidades de la Física en el décimo grado para la integración de conocimientos físicos y matemáticos
2. El enfoque sistémico de los problemas
3. Los tipos de problemas que se pueden proponer a los alumnos durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física
4. Importancia de los problemas en la enseñanza de la Física y la Matemática
5. Los niveles de desempeño cognitivo.
6. La metodología para la resolución de problemas

Para el caso específico de los problemas relacionados con el movimiento bidimensional, es necesario la ejecución de acciones tales como:

1. Defina su sistema de coordenadas y dibuje sus ejes. Normalmente lo más fácil es colocar el origen en la posición inicial ($t=0$) del proyectil, con el eje x horizontal y el eje y hacia arriba. Así, $x_0 = 0, y_0 = 0, a_x = 0$ y $a_y = -g$.
2. Liste las cantidades conocidas. En algunos problemas se da las componentes (o la magnitud y dirección) de la velocidad inicial, y pueden usarse determinadas ecuaciones para obtener las coordenadas y componentes de la velocidad en un instante posterior. O bien podría darle dos puntos de la trayectoria y pedirle que calcule la velocidad inicial.
3. En el punto más alto de la trayectoria, $v_y = 0$. Así la pregunta ¿Cuándo alcanza el proyectil su punto más alto? Se traduce a ¿Cuánto vale t cuando $v_y = 0$? Así mismo, ¿Cuándo vuelve el proyectil a su altura inicial? Se traduce a ¿Cuánto vale t cuando $y = y_0$?
4. Resista la tentación de dividir la trayectoria en segmentos y analizarlos individualmente. No hay que volver a comenzar, con nuevos ejes y nueva escala de tiempo, cuando el proyectil llega a su altura máxima. Lo más fácil suele ser configurar las ecuaciones [$x = (v_0 \cos \alpha_0)t$ $v_y = v_0 \sin \alpha_0 - gt$], al inicio y usar los mismos ejes y escala de tiempo durante todo el problema.

Ejemplo de los problemas que forman parte de la propuesta

La propuesta consiste en un sistema formado por 13 problemas de la unidad 2, sobre Movimiento bidimensional que se imparte en la asignatura Física en 10mo grado (graduados por niveles de desempeño cognitivo, ya sea reproductivos, productivos y creativos), los cuales tienen como objetivo lograr la integración de conocimientos físicos y matemáticos en su resolución. Los problemas que se proponen son ejemplos de *tareas docentes integradoras*. Luego ellos cumplen con los rasgos de las tareas integradoras anteriormente analizados, aquí solo se mostrará un ejemplo.

1. La siguiente gráfica (fig. 1), representa el movimiento de un cuerpo que fue lanzado con un ángulo con respecto a la horizontal. Analice y responda. ($g = 10m/seg^2$).

a) ¿Cuál fue la altura máxima que alcanzó el cuerpo?

- b) ¿Cuál fue el alcance de este lanzamiento?
- c) ¿Obtenga la ecuación de esa parábola?

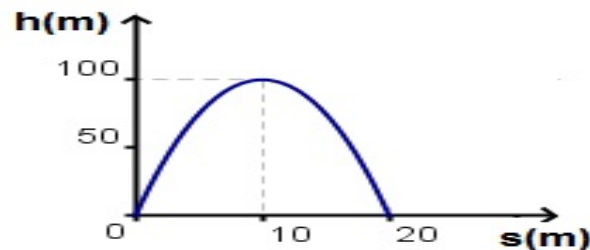


Figura 1. Gráfica del movimiento del cuerpo

Valoración de la propuesta de problemas por los expertos

La validación se realizó utilizando el criterio de expertos (especialistas). Esta se realizó en tres etapas: en la *primera* se seleccionaron los especialistas de acuerdo con los criterios establecidos, en la *segunda* se elaboraron y aplicaron los cuestionarios de opiniones a los especialistas, en la *tercera* se procesaron y analizaron los resultados de las valoraciones emitidas por los especialistas.

Selección de los especialistas:

Dadas las características de esta investigación se decidió seleccionar un grupo de especialistas atendiendo a los siguientes criterios:

- Competencia, expresado en su nivel de conocimiento acerca del problema que se resolvió en la tesis.
- Creatividad expresada en su capacidad para resolver problemas originales.
- Disposición para participar en la validación.
- Capacidad de análisis y de pensamiento lógico.
- Espíritu colectivista y autocrítico.

Una vez seleccionados los especialistas se elaboraron los cuestionarios de la primera y segunda ronda de preguntas, la primera con preguntas abiertas y la segunda con preguntas cerradas. Los resultados obtenidos en la primera ronda se utilizaron para elaborar el cuestionario que se aplicó en la segunda ronda. Estos cuestionarios se enviaron a los especialistas, los que debían responder de forma independiente, sin la colaboración de otros, para evitar la influencia de uno sobre otro y asegurar así que las opiniones y criterios fueran fruto de sus reflexiones personales.

Aspectos comunes y esenciales que resultaron de la aplicación de la *primera ronda de preguntas*. Sobre el sistema de ejercicios propuestos para la integración de conocimientos en la asignatura Física, existe consenso en los expertos que:

- El sistema de ejercicios propuestos permite la integración de los conocimientos físicos y matemáticos que los alumnos reciben en ambas asignaturas, pues están en correspondencia con los contenidos que deben asimilar los alumnos según el programa.
- El sistema de ejercicios propuestos permite sistematizar un grupo importante de conocimientos adquiridos por los alumnos en ambas asignaturas, así como procedimientos generales para la solución de ejercicios y problemas.
- Los ejercicios propuestos son variados y tiene diferentes grados de complejidad y de dificultad, lo que permite un trabajo diferenciado en correspondencia con los niveles de desempeño cognitivo de los alumnos, aunque no están ordenados.
- Los aspectos o premisas que se tiene en cuenta para la elaboración del sistema de ejercicios son muy necesarios y se ven materializados en la elaboración de la propuesta.
- Las sugerencias emitidas por los expertos fueron muy diversas y entre ellas las más significativas son:
 - Analizar la estructura lógico – lingüística de algunos de los ejercicios propuestos.
 - Revisar el ordenamiento de los problemas de acuerdo a los niveles de desempeño cognitivo.

Una vez atendida las opiniones y sugerencias de los expertos, se procedió a la reelaboración de los problemas y se aplicó la segunda ronda de preguntas cerradas en la cual los expertos evaluaron la propuesta atendiendo a los siguientes indicadores:

- Requisitos o premisas que se tuvieron en cuenta para el diseño del sistema de ejercicios.
- Estructura lógico- lingüística de los ejercicios propuestos
- Ordenamiento de los ejercicios de acuerdo al grado de complejidad.
- Variedad en el planteamiento de los ejercicios.
- Potencialidades de los ejercicios para integrar los conocimientos de ambas asignaturas
- Potencialidades de los ejercicios para sistematizar los contenidos esenciales de la Física y la Matemática que deben asimilar los alumnos en este nivel de enseñanza.

- Posibilidades que tienen los ejercicios para diferenciar la enseñanza según los niveles de desempeño cognitivo de los alumnos.
- Posibilidades reales del sistema de ejercicios para su utilización en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en la Educación Preuniversitaria.

Cada indicador fue valuado por cada experto utilizando los siguientes valores: 1(muy adecuado), 2(bastante adecuado), 3(adecuado), 4(poco adecuado), 5(no adecuado).

En resumen, se puede concluir señalando que el sistema de ejercicios elaborados para la integración de los conocimientos matemáticos y físicos, desde la asignatura Física fue evaluado de muy adecuado, por parte de los especialistas que tuvieron a su cargo el análisis crítico de la propuesta. Por lo tanto, se concluye que el sistema de ejercicios elaborados es pertinente y viable. Las sugerencias emitidas por los especialistas constituyen aspectos de suma importancia a tener en cuenta para su futura aplicación.

CONCLUSIONES

La enseñanza integrada de las ciencias, no requiere de una ciencia integrada, ella es posible desde una concepción disciplinar, que no conduzca a una visión fragmentada del conocimiento científico, sino que preste especial atención, no solo a los conocimientos propios de una ciencia, sino también a aquellos que provienen de otras ciencias, que pueden y deben ser integrados en la solución de múltiples situaciones problémicas, tomadas del entorno en el que se desenvuelve el alumno o relacionadas con otras asignaturas del currículo.

Los contenidos de la Física escolar ofrecen grandes posibilidades para la integración de los conocimientos físicos y matemáticos, dada las relaciones entre ambas ciencias que le confieren a la Física la condición o el carácter de ciencia natural exacta. Esas potencialidades deben ser ampliamente aprovechadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta asignatura.

La elaboración de un sistema de problemas para la integración de los conocimientos físicos y matemáticos en el proceso de enseñanza- aprendizaje, exige considerar aspectos tales como, necesidad y potencialidades de la Física para la integración de conocimientos

físicos y matemáticos, el enfoque sistémico, los tipos de problemas, los niveles de desempeño cognitivo y la metodología para la resolución de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 García AG, López VL.; González M. Tareas docentes integradoras en la física escolar. *Revista Atenas*. 2005; 2(30):1 – 12. Recuperado de: http://atenas.mes.edu.cu/index.php/atenas%20/article/view/145/html_60
- 2 Torres SJ. Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado. Madrid. Ed. Morata; 1994.
- 3 Roegiers X. Pedagogía de la integración. Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza. San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI. Colección IDER (Investigación y Desarrollo Educativo Regional); 2007.
- 4 Gil D. Enseñanza de las ciencias. En Gil, D, Guzmán M. Enseñanza de las ciencias y de la matemática. Tendencias e innovaciones. (pp.9-61). Madrid: Editorial Popular; 1993.
- 5 Pérez JR. Técnicas y procedimientos para la formulación de problemas de Química de la enseñanza media; 2005. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos15/problemas-de-quimica/problemas-de-quimica.shtml>
- 6 Abad G, Fernández KL. La integración de contenidos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias en la secundaria básica: posibilidades de concreción en la práctica escolar. Cuadernos de Educación y Desarrollo. 2011; 3(25): 1-13. Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm> . Acceso en: 13 mar. 2016
- 7 Arteaga E. Las tareas integradoras: un recurso didáctico para la materialización del enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias exactas. En Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021. Buenos Aires; 2010. Recuperado en: http://www.adeepra.org.ar/congresos/.../COMPETENCIASBASICAS/R0854_Arteaga.pdf
- 8 Del Sol J, Hernández Y, Arteaga E. Un recurso didáctico para la integración de conocimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Exactas: las tareas integradoras. *Revista Científica Universidad y Sociedad*. 2014; 6(4):39-47. Recuperado de: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- 9 García G, Addine F. La tarea integradora: eje integrador interdisciplinario. En VI Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Ed: Juventud Rebelde; 2004.

BIBLIOGRAFÍA

Abad G. La Tarea Integradora: célula ejecutora de un proceso de enseñanza – aprendizaje integrador en Secundaria Básica (Tesis doctoral). Santiago de Cuba: Instituto Superior Pedagógico Frank País García; 2009.

Almeida JL. Propuesta de ejercicios para la integración de conocimientos matemáticos y físicos, desde la Física, en los estudiantes del décimo grado de la EMCC de Cienfuegos (Tesis de grado). Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos; 2015.

Betancourt M. Una propuesta metodológica para el diseño de tareas integradoras en el área de las Ciencias Naturales en la enseñanza preuniversitaria (Tesis de maestría). Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos; 2007.

Conde C. Integración de conocimientos matemáticos y físicos en el estudio del Movimiento Mecánico desde la Física 8vo. Grado (Tesis de grado). Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos; 2015.

Fiallo J. La interdisciplinariedad: un concepto “muy conocido”. En La O W.; Bustamante J. C. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. (pp. 20-37). La Habana. Editorial: Pueblo y Educación; 2001.

Gómez A. Una alternativa para resolver las insuficiencias de preparación básica que presentan los estudiantes que ingresan a la carrera de licenciatura en educación, especialidad de Física y electrónica (Tesis de maestría). La Habana; 2002.

Muñoz Z. La interdisciplinariedad entre la Matemática y la Física. Una propuesta de talleres para la preparación de los profesores. (Tesis de maestría). Cienfuegos: Instituto Superior Pedagógico Conrado Benítez García; 2010.

Puig S. Propuesta para evaluar el desempeño cognitivo de los escolares. La Habana: Editorial Academia; 2009

Ruíz AM. Procedimiento didáctico para el diseño de la integración de conocimientos matemáticos en décimo grado (Tesis de maestría). Santa Clara: Universidad Central Martha Abreu; 2002.

Ruíz AM. La integración de conceptos matemáticos a partir de las relaciones conceptuales clásicas en la educación preuniversitaria (Tesis doctoral). Santa Clara: Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Morales; 2007.

Recibido: 13 de enero de 2018

Aceptado: 2 de marzo de 2018