

TAREAS INTEGRADORAS PARA POTENCIAR LAS RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS ENTRE LAS ASIGNATURAS FÍSICA Y MATEMÁTICA EN DÉCIMO GRADO

INCLUSIVE WORK TO ENHANCE THE INTERDISCIPLINARY RELATIONS BETWEEN PHYSICS AND MATHEMATICS SUBJECTS IN TENTH GRADE

Y. MARZO^{a†}, M. MURAMATSU^b, J. GILLARÓN^c, G. MORENO^a, S. GONZÁLEZ^d, E. SÁNCHEZ^a

a) Departamento de Física, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba; ymarzo@ismm.edu.cu†

b) Instituto de Física, USP, Brasil

c) Departamento de Física, Universidad de Oriente, Cuba

d) Universidad de Holguín, Cuba

† autor para la correspondencia.

Palabrasclaves: IntegrativeTasks(01.40.Ha), Interdisciplinaryphysics(89.90.+n), Physicseducation, (01.40.-d), Teachingmethods, (01.40.gb)

La Matemática y la Física tienen su idioma y sus notaciones propias. Para asegurar la comprensión de sus enseñanzas, es imprescindible que los profesores de ambas disciplinas expliquen cómo sus lenguajes se relacionan entre sí.

Al proceso de búsqueda continua de los puntos de contactos entre las asignaturas se le reconoce con el nombre de relaciones interdisciplinarias.

El concepto de interdisciplinariedad abarca no solo los nexos que se pueden emplear entre los sistemas de conocimientos entre una disciplina y otra, sino también aquellos vínculos que

se pueden crear entre los modos de actuación, formas de pensar, cualidades, valores y puntos de vista que potencian las diferentes asignaturas. Enriquece sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación [1, 2, 3, 4].

Algunas de las principales barreras en el trabajo interdisciplinario se relacionan con la falta de un lenguaje común, el egocentrismo intelectual que impone cada disciplina como algo prioritario, las estructuras institucionales existentes y procedimientos establecidos; la falta de una concepción sistémica y sistemática de la complejidad de los distintos saberes y problemas, y la reticencia a reconocer que más que una ciencia blanda y superficial, la interdisciplina permite fortalecer las disciplinas por el abordaje de los problemas desde perspectivas diferentes, y es un medio para construir una sociedad más justa y humana [5].

De todos los estudios realizados sobre este tema se desprende,

que todavía existe una gran distancia entre la enseñanza que se efectúa y las necesidades de los profesionales y estudiantes. Las conclusiones arribadas después de revisar documentos, visitas a clases y preparaciones metodológicas se detectó que las tareas observadas en la enseñanza de la Física presentan un carácter poco integrador a pesar de las potencialidades que posee esta para el cumplimiento del Programa Director de la Matemática (PDM), impidiendo con ello respuestas de tareas completas. La anterior situación afecta la implicación del estudiante en la solución de las tareas asignadas dejándole poco espacio a que el estudiante sepa aplicar contenidos matemáticos ya recibidos en la asignatura de Física.

Por otra parte tampoco se aprovechan las oportunidades que ofrecen las preparaciones metodológicas en los colectivos departamentales, para realizar debates profesionales relacionados con el programa, y con la forma de cumplir los objetivos propuestos en cada asignatura, impidiendo con ello hallar los nexos entre las asignaturas Física y Matemática, lo que dificulta el logro de la unidad de criterios por parte de los profesores para impartir el contenido con la misma terminología.

En el programa director de Matemática se plantea: «la enseñanza de la Matemática es imprescindible en la formación integral de cualquier persona, sus contenidos básicos son decisivos para lograr un aprendizaje significativo sólido y apreciable, ya sea en la vida cotidiana como en el desempeño profesional [6].

En correspondencia con lo antes expuesto se elabora un conjunto de tareas integradoras que favorezca el aprendizaje

de la asignatura Matemática a partir de las potencialidades que ofrecen los contenidos del programa de la asignatura Física en décimo grado y deben transitar por las siguientes etapas:

La primera etapa consiste en la aplicación del diagnóstico, es necesario el dominio por parte de los profesores del departamento de los conocimientos precedentes del contenido que se desea impartir.

La segunda etapa en determinar los nexos esenciales de las asignaturas Física y Matemática.

La tercera etapa consiste en la elaboración de un conjunto de tareas integradoras.

La cuarta etapa consiste en la socialización de la propuesta de tareas integradoras en el colectivo de profesores del Departamento de Ciencias.

La quinta etapa es la instrumentación de las tareas integradoras en la práctica pedagógica.

Las tareas integradoras propuestas:

1-Dos turistas se dirigen simultáneamente a una ciudad que se encuentra a una distancia de 30 km de ellos. El corre por hora 1 km más que el segundo, por lo cual llega a la ciudad 1 h antes. ¿Cuántos kilómetros por hora recorre cada turista?

2-Un automóvil sale de una ciudad A hacia otra B a una velocidad de 80 km/h; al mismo tiempo sale un ómnibus de B hacia A con una velocidad de 65 km/h. Si la distancia entre A y B es de 435 km.

a) ¿Cuánto tiempo tardarán en encontrarse?

b) ¿A qué distancia de B se encontrarán?

3-Dos autos parten desde dos ciudades A y B que distan 50 km. Los autos viajan al encuentro por una carretera rectilínea con una velocidad de 10 km/h y el otro a 20 km/h.

a) Construya la gráfica de $x = f(t)$ del primer auto.

b) Construya la gráfica de $v = f(t)$ de los dos autos.

c) A partir de las gráficas determine el desplazamiento de los dos autos.

d) ¿Al cabo de qué tiempo se cruzan los autos?

4-A partir de la gráfica de $v = f(t)$ de la figura 1, que representa el movimiento de tres cuerpos responda:

a) ¿Qué valor posee la velocidad de cada cuerpo para $t=0$?

b) Calcule el desplazamiento de los cuerpos 2 y 3 hasta detenerse.

c) Calcule el desplazamiento experimentado por el cuerpo 1 hasta que el cuerpo 2 se detiene.

d) Escriba las ecuaciones de los movimientos de la forma $y=mx+ n$.

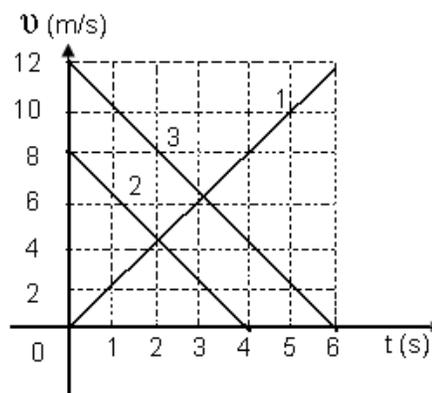


Figura 1: Movimiento de tres cuerpos.

A continuación se muestra ejemplos de la forma en que se puede abordar la solución de estos ejercicios.

Tabla I			
Datos del problema 1			
	s	v	t
Turista 1	30	30/x	x
Turista 2	30	30/(x+1)	x+1

Solución del 1:

$$\frac{30}{x} - \frac{30}{x+1} = 1$$

$$30(x+1) - 30x = x(x+1)$$

$$30x + 30 - 30x = x^2 + 1$$

$$x^2 + x - 30 = 0$$

$$(x+6)(x-5) = 0$$

$$x_1 = -6 \quad x_2 = 5$$

En la tarea 4, inciso d) es parecida a las que se trabajan en clase, la diferencia está en la terminología que empleen los profesores de Física y Matemática para explicarlos.

Para evaluar la efectividad de la propuesta se aplicó la metodología preexperimental, seleccionando para ello 2 grupos enteros, uno de control y el otro experimental, de forma tal que se pudieran validar el estado inicial y final.

Como variable independiente se consideró el sistema de tareas integradoras y la variable dependiente integración de

los contenidos de las asignaturas, se utilizaron los indicadores: Calidad de la aplicación de conocimientos matemáticos en la solución de tareas desde la asignatura Física y resultados académicos.

Matemática	Física
$y = mx + n$	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$
$m > 0$ creciente	$\Delta v > 0$ MRUA
$m < 0$ decreciente	$\Delta v < 0$ MRUR
$m = 0$ constante	$\Delta v = 0$ MRU $v \rightarrow cte$ $a = 0$
$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

Los grupos seleccionados para el experimento contaron con una matrícula de 30 estudiantes y se evaluaron los resultados en el curso 2012-2013, en el preuniversitario mixto del municipio Moa.

Los resultados obtenidos en el grupo experimental muestran mayor calidad en los resultados de promoción que los del grupo de control, se constató en los diagnósticos aplicados.

La elaboración de tareas integradoras constituye una vía fundamental para potenciar las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas Física y Matemática, ya que las mismas permiten alcanzar un pleno dominio del aparato conceptual de la Física y de los recursos matemáticos necesarios para la aplicación de estos conocimientos.

El preexperimento pedagógico aplicado demostró la significación práctica y el nivel de factibilidad que tienen las tareas integradoras para contribuir adecuadamente a la formación matemática en los estudiantes a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física en décimo grado.

[1] J. Fiallo, "Las relaciones intermaterias. Una vía para incrementar la calidad de la educación", Ed. (Pueblo y Educación, La Habana, 2001), pp. 28-48.

[2] R. Velázquez, "El perfeccionamiento del modo de actuación Interdisciplinario en docente del Área de Ciencias Naturales de la enseñanza Preuniversitaria". Tesis de doctorado, ISP de Holguín, 2005.

[3] F. Perera, "Práctica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje", (Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2007), pp. 3-6.

[4] M. Soler, "La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la República de Cuba". Tesis de doctorado, ISP de La Habana, 2012.

[5] Y. Carvajal, Luna Azul. Rev. ISSN 1909-2474 No. 31, julio-diciembre (2010), Universidad de Caldas.

[6] S. Bravo, M. González, V. Reyes, Varela. Rev. Vol.2-Nro 29-2011. Mayo - Agosto. ISSN 1810-3413