

# EL CURRÍCULO Y LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS FUNCIONES MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PREUNIVERSITARIA

**Lic. Leobanis Horta Rodríguez<sup>1</sup>, MSc. Diana Rosa Daniel García<sup>2</sup>, MSc. María Marisol Caballero Ramírez<sup>3</sup>, MSc. Julio Luis Pérez Martínez<sup>4</sup>**

1. *Universidad de Matanzas – Centro Universitario Municipal. Cárdenas, Céspedes e/ Fomento y Tenería, Matanzas, Cuba. [leobanis.horta@umcc.cu](mailto:leobanis.horta@umcc.cu)*
2. *Universidad de Matanzas – Centro Universitario Municipal. Cárdenas, Céspedes # e/ Fomento y Tenería, Matanzas, [Cuba.diana.daniel@umcc.cu](mailto:Cuba.diana.daniel@umcc.cu)*
3. *Universidad de Matanzas – Centro Universitario Municipal. Cárdenas, Céspedes # e/ Fomento y Tenería, Matanzas, Cuba. [maria.caballero@umcc.cu](mailto:maria.caballero@umcc.cu)*
4. *Universidad de Matanzas – Centro Universitario Municipal. Cárdenas, Céspedes # e/ Fomento y Tenería, Matanzas, Cuba.*

## Resumen

El diseño curricular y la interdisciplinariedad en las condiciones de la educación cubana actual adquieren una connotación especial por el aporte que brindan a la formación de niños, adolescentes y jóvenes, pues ayuda a formar en los estudiantes una visión global del mundo dotándolos de conocimientos para su desempeño futuro. En la práctica pedagógica se aprecian carencias en esta dirección, en este trabajo ofrecemos algunas sugerencias que pueden ser aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Preuniversitaria, de manera que responda a las exigencias de la sociedad cubana que reclama de las nuevas generaciones una mayor comprensión de la utilidad social y la significación del contenido que aprenden para que asuman las actitudes transformadoras que se requieren en los momentos actuales, a la vez que permite conceptualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones matemáticas desde el desarrollo curricular del plan de estudios de esta educación.

**Palabras claves:** *funciones matemáticas, currículo, interdisciplinariedad*

---

## Introducción

El perfeccionamiento continuo de programas y planes de estudio de los diferentes niveles educativos, que respondan a las exigencias del desarrollo social y científico-técnico de la sociedad actual, constituye un proceso esencial para el progreso del sistema educacional. En tal sentido, el Ministerio de Educación ha realizado cambios significativos con el propósito de transformar la realidad educativa, en el contexto de la actividad educacional cubana. Se han logrado transformaciones importantes referentes al nivel de contextualización del currículo manifestado fundamentalmente en la lógica interdisciplinaria que expresa la necesaria extensión y diversificación del sistema de conocimientos disciplinarios.

Un alumno formado sobre la base de un sistema de relaciones interdisciplinarias efectivo conocerá y valorará la realidad objetiva y los fenómenos de forma integral (Salgado, J. E, 1979, p. 75).

El significado de la Matemática y su enseñanza está dado por su propio desarrollo histórico. Los conocimientos matemáticos surgen de necesidades prácticas del hombre, mediante un largo proceso de abstracción y son aplicados luego para resolver otras situaciones prácticas. El hecho de que esta materia se nos presente bajo una forma sumamente abstracta, sólo superficialmente puede encubrir el hecho de que su origen es el mundo exterior (Engels, F, 1960, p. 52)

La asignatura Matemática brinda una contribución importante a la formación de la concepción científica del mundo, a la capacidad de poder valorar hechos y fenómenos de la realidad desde el punto de vista matemático, sobre la base de principios y valores de la sociedad cubana y al desarrollo de cualidades, convicciones, valores y actitudes positivas en los estudiantes.

El estudio de la Matemática ofrece múltiples posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo multilateral de la personalidad. La importancia de la enseñanza de la Matemática está fundamentada en tres elementos básicos: el reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que el pueblo debe enfrentar en la edificación de la sociedad socialista, las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento y la contribución que puede prestar la enseñanza de la Matemática al desarrollo de conciencia y la educación de las nuevas generaciones. (Ballester, S. et al., 1992)

Esto significa que el estudio de la matemática es indispensable para el desarrollo tanto de la sociedad para la cual se preparan a los estudiantes como para su crecimiento personal. En todas las esferas de la humanidad está presente la matemática, al respecto Carlos Marx planteaba que: La ciencia alcanza su perfección cuando comienza a utilizar las matemáticas.

Una de las principales tareas que actualmente plantea la educación es la de contribuir al desarrollo del pensamiento del alumno, este es uno de los objetivos esenciales de esta asignatura.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática brinda un gran aporte a la educación de los estudiantes, específicamente el contenido de las funciones permite que los estudiantes interpreten y construyan gráficas a partir de determinadas situaciones tanto intramatemáticas como extramatemáticas, además de fundamentar el significado de determinadas propiedades como el cero de las funciones, el valor máximo y mínimo de una función cuadrática, entre otras.

## **Desarrollo**

La ciencia es el resultado de la actividad humana a lo largo de su historia, es cultura, es una fuerza productiva porque cada vez más se introduce en los procesos productivos mediante la tecnología. La ciencia y la tecnología son fenómenos sociales que no pueden aislarse de la sociedad y del resto de los fenómenos que coexisten en la misma.

La educación como fenómeno social que expresa de manera explícita la situación político-social del país, no puede ni debe ignorar los avances de la ciencia y la tecnología porque tiene el encargo de introducir en la sociedad a hombres y mujeres aptos para aplicar los conocimientos que la ciencia produce y de utilizar las tecnologías en función del propio desarrollo educativo.

En los últimos años la política educacional ha estado orientada a formar ciudadanos con una cultura general integral y con un pensamiento humanista, científico y creador, que les permita adaptarse a los cambios y contextos y resolver problemas de interés social con una ética y actitud crítica y responsable, a tono con las necesidades de la sociedad en que vive.

Una de las principales tareas que actualmente plantea la educación es la de contribuir al desarrollo del pensamiento del estudiante, este es un objetivo esencial que debe cumplirse en el desarrollo de todas las asignaturas que forman el plan de estudio de las diferentes educaciones, en particular la Matemática.

Por tal razón la Matemática constituye asignatura básica que se imparte desde los primeros grados de la Educación Primaria. Lo planteado se fundamenta, por un lado, que la misma constituye una eficaz herramienta de trabajo (tanto intelectual como práctico); y por otro, las Matemáticas conforman un área de estudio que intenta comprender los modelos que impregnan el mundo que nos rodea y cuya actividad se podría resumir mediante la expresión “resolución de problemas”.

Según Mosquera, O. (2011), y Pérez Lovio (2013) la utilización del lenguaje matemático propicia el rigor en la expresión de las ideas, la cual es fundamental para los estudiantes, pues los dota de un conjunto de habilidades adquiridas para resolver problemas. En el

contexto actual globalizado, donde las relaciones con otros profesionales dentro y fuera del entorno escolar son cotidianos, se hace necesario la utilización de un lenguaje preciso y claro en el cual la matemática desempeña un papel esencial por la variedad de símbolos y leyes que se establecen entre ellos.

La búsqueda de la excelencia en el sistema educacional cubano, para pedagogos, psicólogos, sociólogos y otros profesionales cubanos, es imprescindible considerar como necesario el perfeccionamiento de los sistemas educativos a fin de adecuarlos a las nuevas exigencias y condiciones que hoy se le plantean a la educación en el contexto de dicha complejidad. Esta búsqueda se sustenta fundamentalmente en el hecho que en el mundo actual, la sociedad y la escuela están cada vez más interrelacionadas en los procesos político-sociales. En esta última se gestan ideas, conceptos que han de preparar a los educandos para la sociedad del mañana, por lo que en la escuela se han de potenciar vías para que el hombre se forme más pleno, más libre, más auto realizado y auto determinado; contribuyendo a que el pueblo, como parte de la sociedad, se sienta más implicado en sus necesarias transformaciones. Esto, a su vez sustenta las decisiones y el quehacer cotidiano de las instituciones educativas e impulsa, a la vez, el desarrollo de la investigación pedagógica como necesidad del propio perfeccionamiento.

El diseño curricular se concibe como un proceso en el que se concretan las intenciones educativas en un proyecto, que partiendo del diagnóstico de la realidad escolar establece sus problemas y necesidades para proyectar los objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación, que permitan satisfacerlas. El desarrollo curricular será la concreción del diseño adelantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación (de los aprendizajes, del estado de diseño del currículo y del desempeño docente), la retroalimentación del proyecto, que permitirá su ajuste permanente (Álvarez, M, 2004, p. 5)

En el actual proceso de perfeccionamiento del sistema nacional de educación, el plan de estudio de la Educación Preuniversitaria en su concepción curricular concibe al currículo como el sistema de actividades y de relaciones dirigidos a lograr el fin y los objetivos generales de la Educación y particulares de cada nivel, es decir, los modos, formas, métodos, procesos y tareas, mediante los cuales, a partir de una concepción determinada, que sustenta y planifica las intenciones y el plan de acción, propicia la ejecución y evaluación protagónica de la actividad pedagógica conjunta de docentes, niños, adolescentes y otros agentes educativos, para lograr la educación y el máximo desarrollo de nuestra nueva generación (Mined, 2016, p. 30).

El propio plan de estudio considera al currículo con un carácter integral, flexible, contextualizado y participativo.

El carácter integral da respuesta a la formación multilateral y armónica de cada educando propiciando el desarrollo de sus potencialidades en las diferentes áreas que conforman su personalidad.

La flexibilidad está encaminada a considerar al currículo con un carácter más abierto, de manera que permita adaptarse a las nuevas exigencias y condiciones, de manera que puedan incorporarse los resultados científicos de las mejores experiencias pedagógicas, respondiendo a las nuevas necesidades que surjan en la labor educativa favoreciendo la interdisciplinariedad e intersectorialidad.

La contextualización del currículo pretende que los protagonistas principales de la puesta en práctica del currículo asuman colegiadamente el fin, los objetivos y las exigencias del contenido de la enseñanza, así como evidencie el estrecho vínculo del currículo con la vida, y la realidad en que se desarrollan los educando, su medio social, familiar y comunitario.

El carácter participativo del currículo está dado por la forma en que se elabora, los criterios, las opiniones y las propuestas que recogen, lo que permitirá agrupar las necesidades y demandas sociales a nivel general y local de sectores poco involucrados en la labor educativa, posibilitando que se asuma un compromiso con la transformación curricular en correspondencia con esas demandas. Este carácter se evidencia, principalmente, en las dos formas principales que asume el currículo: el currículo general, común para todas las instituciones y modalidades educativas y el currículo institucional, que contiene el sistema de actividades y relaciones consideradas por las instituciones y modalidades educativas para contribuir a la formación integral básica del egresado de este nivel educativo.

Una forma de contextualizar el grado de flexibilidad del currículo está dado por la estructura variada del contenido que el profesor puede seleccionar e incluir en el propio desarrollo del programa de estudio de la asignatura que imparte, de manera que ajuste, actualice y amplíe el sistema de contenidos de la misma.

Por otra parte se espera que el desarrollo curricular de los planes de estudios evidencien el marcado carácter interdisciplinario del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues el desarrollo de las relaciones interdisciplinarias permite que el estudio de las diferentes asignaturas que conforman el plan de estudio, y en especial la matemática, no se desarrolle de una manera aislada, desvinculada de su aplicación o interpretación en otras materias, de manera que amplíe en los estudiantes la motivación y la calidad de su aprendizaje en todos los tipos de asignaturas.

Lo anterior demanda de un proceso previo de transformación e integración de los profesores a la labor de formación, el cual está obligado a ser un especialista de la materia que enseña, a la vez dominar las vías y procedimientos a emplear para perfeccionar su labor docente, a la vez que contribuye a que el estudiante aprenda a desaprender, rompa las barreras y limitaciones que asume del contenido que se le imparte, y llegue a reconocer y emplear mejor los nexos interdisciplinarios en su aprendizaje.

La historia de la interdisciplinariedad está relacionada con la historia del esfuerzo del hombre para unir e integrar situaciones en el que todo se relaciona, donde ninguna de estas

situaciones es adecuadamente comprendida al margen de las demás. La integración que se produce en el desarrollo de las ciencias, es el resultado de la interdisciplinariedad.

Para el logro de la interdisciplinariedad, desde el diseño curricular de la asignatura Matemática en la educación media superior, hay que tener en cuenta las indicaciones metodológicas para la enseñanza de la Matemática en la Educación Media, en las que se precisan que se debe priorizar el empleo predominante del método de elaboración conjunta, mediante el procedimiento de preguntas heurísticas, que muevan el pensamiento de los estudiantes, que despierten su interés por la solución de referidos problemas prácticos y les enseñen a razonar lógicamente.

Estas preguntas deben estar correctamente elaboradas, de modo que logren que el alumno llegue por sí solo a la respuesta y que no constituyan evidencias claras de la solución del problema.

Las formas de trabajo y de pensamiento de la Matemática y los procedimientos heurísticos se vinculan como un importante componente de la racionalización del trabajo mental, específicamente para la racionalización interior. Para lograr esta interiorización que contribuye a desarrollar el pensamiento en general de los estudiantes, es necesario que estos realicen una constante actividad intelectual que exige: analizar, sintetizar, comparar, clasificar, generalizar, particularizar, abstraer y concretar.

Dentro de las formas de trabajo y de pensamiento de la Matemática más importantes están: La variación de condiciones, la búsqueda de relaciones y dependencias y las consideraciones de analogía. Las tres constituyen principios heurísticos, es decir, constituyen sugerencias para encontrar la idea de solución principal de resolución; posibilitan determinar a la vez los medios y las vías de solución y el empleo de las mismas por parte del profesor no es suficiente para que los estudiantes se las aprendan, es necesario además que participen activamente, a través de impulsos del profesor, en los procesos de búsqueda del conocimiento y que siempre haya un espacio para su uso.

A la actividad racional pertenecen también las acciones para el control del proceso de solución. Para esto no basta controlar el resultado final, es necesario controlar todo el proceso de solución para evitar arrastrar un error desde el principio del trabajo en la solución. Constantemente hay que verificar el proceso real de solución desarrollado durante el análisis. Se debe educar al estudiante en una actitud crítica ante los resultados de su trabajo y adiestrarlo en la búsqueda de medios para el control efectivo de los mismos. Es necesario materializar la concepción de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso, en el que interactúan y aprenden mutuamente, estudiantes y docentes.

El proceso de enseñanza aprendizaje debe lograr formar personalidades que busquen el conocimiento y lo apliquen con carácter creador en beneficio de nuestros pueblos americanos, que se conozcan a sí mismos y aprendan como autorregularse; que sientan, amen y respeten a sus semejantes; que se expresen libremente y con conocimiento de causa

de lo que dicen y hacen, hombres que como dijera José Martí, digan lo que piensan y lo digan bien. (Silvestre y Zilberstein, 2000).

Esto significa que los estudiantes deben ser creadores de su propio conocimiento, en la medida que en el proceso enseñanza aprendizaje se contribuya con ello se estarán formando hombres para la vida, para transformar la realidad en que viven, hombres con una cultura general al nivel de los tiempos en que se desarrollan.

El concepto de instrucción heurística surge en la Didáctica de la Matemática por la necesidad que tienen los docentes de estudiar y explicar el sistema de recursos metacognitivos que deben emplear los estudiantes para resolver de una manera racional, problemas o situaciones de la vida, cuando no conocen previamente un algoritmo para su solución.

La instrucción heurística es la enseñanza consciente y planificada de reglas generales y especiales, el empleo de los medios auxiliares, los procedimientos y el programa heurístico general para la solución de problemas, su empleo en las clases de Matemática contribuye a lograr independencia cognoscitiva de los estudiantes, integración de conocimientos, desarrollo de operaciones intelectuales y formación de capacidades mentales. (Valdivia, M., 2009)

El objetivo principal de la heurística es investigar las reglas y métodos que conducen a los descubrimientos e incluye la elaboración de principios, reglas, estrategias y programas que facilitan la búsqueda de vías de solución a tareas de carácter no algorítmico. Los elementos de la heurística se clasifican en procedimientos heurísticos (principios, reglas y estrategias) y medios auxiliares heurísticos. (Ballester, S. et al., 1992)

Las funciones en la enseñanza de la Matemática es uno de los contenidos más polémicos a nuestro juicio, esto se debe en gran medida al poco trabajo con las definiciones de las propiedades elementales, y si agregamos el poco tratamiento a problemas prácticos vinculados con las funciones para poder aplicarlas a la solución de problemas, es necesario conocer sus propiedades más importantes, ya que estas son las que permiten extraer el máximo de información de la situación que se analice. Estas son: dominio de una función, evaluar una función en un punto de su dominio, restricción y ampliación del dominio de una función, imagen de una función, ceros de una función, extremos globales de una función, monotonía de una función.

A continuación se ofrecen algunos ejemplos que se pueden desarrollar con los estudiantes. Estos ejemplos fueron seleccionados de los textos básicos y de otros textos, que por no estar al alcance de los estudiantes no son utilizados, es aquí donde la labor de autopreparación del profesor implica el estudio de la mayoría de la bibliografía para lograr variedad en los ejercicios y una correcta selección de los mismos a partir de la función que cada uno cumple, aunque la solución de estos se realice por analogías, de esta forma se contribuye a que los estudiantes razonen y busquen relaciones y dependencias, es decir seleccionar

ejercicios que verdaderamente contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

### Actividad 1

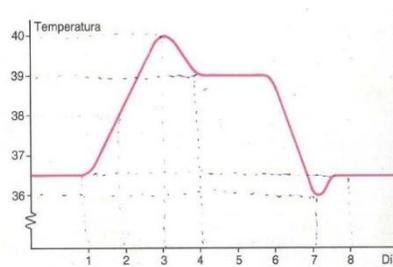
**Título:** Temperatura y funciones.

**Objetivo:** Analizar el comportamiento de la temperatura mediante su representación gráfica como una función real para el desarrollo de la concepción científica del mundo.

#### Descripción de la actividad:

El profesor propone el siguiente ejercicio como actividad independiente la cual está relacionada con la temperatura de un enfermo durante el período de incubación de un virus, destacando que las funciones pueden ser empleadas en el análisis y tratamiento de enfermedades que afectan al organismo humano.

La gráfica muestra la evolución de la temperatura de un enfermo durante la incubación de un virus. Analícela y responde las siguientes preguntas.



- ¿Con qué temperatura empezó a incubar el virus el enfermo?
- ¿Cuál fue la máxima temperatura alcanzada por el enfermo? ¿Y en qué día la alcanzó?
- ¿Cuál fue la mínima temperatura alcanzada? ¿Y a los cuántos días la alcanzó?
- ¿Qué tendencia tiene la temperatura de este enfermo? Relacione esta conclusión con alguna de las propiedades de las funciones estudiadas
- Elabore un informe donde interprete sus resultados y refleje la importancia del cuidado del organismo para evitar enfermedades virales.

El ejercicio refleja una forma diferente de modelar fenómenos de la realidad mediante funciones, además se evidencia la optimización de la función cuadrática en algunos intervalos de la función representada. El ejercicio propicia aplicar la definición de función y sus propiedades globales al tratamiento de fenómenos de la realidad, además permite desarrollar habilidades del idioma de manera que se evidencia la relación entre materias.

### Actividad 2

**Título:** Interpreto tablas.

**Objetivo:** Interpretar una tabla correspondiente a una función mediante la aplicación de la definición como un conjunto de pares ordenados para el análisis de situaciones relacionada con la Química.

#### Descripción de la actividad:

El profesor propone el siguiente ejercicio, el cual permite desarrollar habilidades en la interpretación de tablas de funciones, destaca que estas pueden ser aplicadas al análisis de situaciones relacionadas con otras ciencias, en este caso con la Química.

La siguiente tabla relaciona los valores del coeficiente de solubilidad (S) de la disolución de una sal a diferentes temperaturas (T).

T (°C)	10	20	30	40
S (g)	8,8	21,0	22,9	24,5

- Analice si los datos ofrecidos en la tabla representan una función de S con respecto a T. Fundamente su respuesta.
- Represente en una gráfica de  $S = f(T)$  los valores dados.
- Obtén una expresión analítica que defina la relación.
- ¿A qué temperatura la solubilidad de esta sal es 32,6 g?
- ¿Cuál es la solubilidad de esta sal a la temperatura de 50°C?

Esta actividad posibilita reactivar la definición de función como un conjunto de pares ordenados, así como las diferentes formas de representar una función y el procedimiento para representar gráficamente una función; así como la determinación de la ecuación que describe una función lineal y el cálculo de valores funcionales, a partir de la ecuación funcional. La actividad refleja la relación que se establece entre la Química y la Matemática, lo que demuestra la interrelación entre contenidos de las diferentes asignaturas del currículo.

### Actividad 3

**Título:** Las funciones en la química.

**Objetivo:** Interpretar la ecuación de una función cuadrática mediante el análisis de las propiedades de monotonía y valores extremos para su aplicación a situaciones de otras ciencias.

#### Descripción de la actividad:

El profesor durante la clase de ejercicios y problemas de optimización de la función cuadrática puede proponer el siguiente ejercicio donde se refleja la relación entre la

Química y la Matemática mediante la función cuadrática, destacando la importancia del conocimiento de las funciones para el análisis de situaciones prácticas.

Estudiando la composición del aire entre las hojas de un prado de hierbas altas, se ha observado que la concentración de anhídrido carbónico varía según las distintas horas del día. Se han tomado datos durante las 24 horas de un día y se ha llegado a que la concentración y medida en v.p.m. (volumen por millón) viene de la ecuación  $y = 2x^2 - 48x + 550$  siendo  $x$  horas del día.

- ¿Cuándo es menor la concentración?
- ¿Cuándo decrece?
- ¿Cuándo aumenta?
- ¿Cuál es la concentración de anhídrido carbónico a las 10 horas del día?

El ejercicio propicia el tratamiento del concepto de función cuadrática y de sus propiedades, así como el análisis de situaciones de otras ciencias. Mediante el trabajo con el ejercicio se reactiva la definición, propiedades y representación gráfica de la función cuadrática.

#### Actividad 4

**Título:** La función modular y su aplicación a la geometría.

**Objetivo:** Determinar la ecuación de una función modular mediante los conocimientos de la geometría plana para que contribuya al desarrollo del pensamiento funcional matemático de los estudiantes.

#### Descripción de la actividad:

Durante la consolidación de la función modular, el profesor puede proponer el ejercicio que se presenta a continuación, el cual permite la fijación de esta función y su vinculación con otras ramas de la Matemática, en este caso, la geometría.

De la función  $f$  se conoce que  $f(x) = a - |x|$ ,  $a \in \mathbb{R}_+$ ,  $f(x) \geq 0$ , para todo  $x \in \text{Dom } f$ , el área de la región del plano  $A$  limitada por su gráfica y el eje de las abscisas es de  $49 \text{ u}^2$  y, por último, el dominio de  $f$  es el subconjunto de números reales más restringido posible siempre que se cumplan simultáneamente todas las condiciones anteriores.

- Clasifique la región del plano  $A$ .
- Realice un esbozo gráfico de la situación descrita.

- c) Determine la ecuación funcional de  $f$ .
- d) ¿Cuál es el dominio de definición y el conjunto imagen de la función  $f$ ?
- e) Si trasladamos la función  $f$  cuatro unidades en sentido positivo del eje de las ordenadas y dos unidades en sentido positivo del eje de las abscisas, responde:
- d.1) ¿Qué variación experimenta el área de la región plana A? Determínela.
- d.2) Obtén la ecuación de la nueva función.

Mediante este ejercicio pueden fijarse las características fundamentales de la función modular, así como su representación gráfica y propiedades globales como, ceros, valores extremos, signos. Insistirse en las diferentes formas que puede tener la ecuación funcional, la influencia de sumandos y factores en la función  $y = |x|$ , así como la variación de las propiedades de esta función, según la forma de su gráfico y ecuación. Además, permite reactivar la clasificación de las superficies planas, en particular, el triángulo, su clasificación atendiendo a la amplitud de sus ángulos y longitud de sus lados y la expresión para el cálculo de su área. La actividad refleja la relación intradisciplinaria, pues se vinculan contenidos de la propia asignatura Matemática.

### Actividad 5

**Título:** Electricidad y funciones.

**Objetivo:** Determinar la ecuación de una función de proporcionalidad inversa mediante el análisis de situaciones de la física para que contribuya al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes.

#### Descripción de la actividad:

Una vez tratada la función de proporcionalidad inversa, puede proponerse el siguiente ejercicio de manera que se fijen los contenidos referidos a esta, a la vez que se vinculen con los conocimientos que tienen los estudiantes de la asignatura de Física.

Cuando el voltaje es constante la intensidad de la corriente ( $I$ ) es inversamente proporcional a la resistencia ( $R$ ) de un circuito. Si la corriente es de 4,0 A cuando la resistencia es de 80  $\Omega$ .

- a) Expresa  $I$  en función de  $R$ .
- b) Represente gráficamente la función obtenida.

c) Si aumentamos el valor de la resistencia  $R$  del circuito ¿Qué variación experimentan los valores de la intensidad  $I$ ? Relacione la conclusión obtenida con alguna de las propiedades de la función estudiada.

d) Calcule  $I$  cuando  $R$  tiene los siguientes valores  $100 \Omega$ ;  $200 \Omega$  y  $60,5 \Omega$ .

e) Si la corriente oscila entre 5 y 6,4 A ¿Cuál es el menor valor de  $R$  en este intervalo? ¿Qué propiedad se pone de manifiesto en el caso?

El ejercicio propicia el tratamiento del concepto de función de proporcionalidad inversa para la determinación de la ecuación funcional y de sus propiedades, así como el análisis de situaciones de otras ciencias. Mediante el trabajo con el ejercicio se reactiva la definición, propiedades y representación gráfica de la función de proporcionalidad inversa.

### Actividad 6

**Título:** La matemática en la medicina.

**Objetivo:** Analizar el comportamiento de la función de proporcionalidad inversa mediante situaciones de la vida práctica para que contribuyan al desarrollo de la concepción científica del mundo.

#### Descripción de la actividad:

El siguiente ejercicio se sugiere que sea propuesto en la segunda clase de la función de proporcionalidad inversa, el cual permitirá fijar los contenidos relacionados con esta función y su vinculación con la vida práctica, particularmente con la medicina.

Al aplicar, en unos experimentos, distintas dosis “ $x$ ” (en mg) de un medicamento se ha conseguido disminuir cierta enfermedad. El porcentaje “ $y$ ” de enfermos viene dado por la función  $y = 1 + \frac{1}{x}$

a) ¿Cuál es el porcentaje más bajo de enfermedad que se puede obtener?

b) ¿Cuál es el porcentaje si se aplica 1 dosis diaria?

c) Represente gráficamente los resultados de este experimento.

El ejercicio propicia el tratamiento del concepto de función de proporcionalidad inversa para la determinación de valores funcionales y de sus propiedades, así como el análisis de situaciones de otras ciencias, a partir de la variación de las variables dependientes e independientes. En este caso el esbozo gráfico constituye un medio auxiliar imprescindible para la resolución del ejercicio.

## Actividad 7

**Título:** Las funciones como variación de cambio.

**Objetivo:** Determinar la expresión matemática de una situación práctica mediante el concepto de función cúbica para que contribuya al desarrollo de la concepción científica del mundo.

### Descripción de la actividad:

El siguiente ejercicio se propone de manera que pueda destacarse la aplicación de las funciones como tasa de variación de cambio.

Un meteorólogo infla un globo esférico con helio gaseoso. Si el radio del globo cambia a razón de 1,5 cm/s.

- a) Expresar el volumen ( $V$ ), en centímetro cúbico, del globo en función del tiempo ( $t$ ), en segundos.
- b) Represente gráficamente la función  $V = f(t)$ .
- c) ¿Para qué valores de  $t$  el volumen del globo está comprendido en el intervalo  $113 \leq V \leq 904$ ? Represente gráficamente la función en este intervalo.

El ejercicio permite la relación interdisciplinaria entre ramas de la Matemática y entre otras ciencias, pues requiere de la aplicación de conocimientos geométricos y físicos.

## Actividad 8

**Título:** Aplicaciones de las funciones exponenciales y logarítmicas.

**Objetivos:** Explicar las aplicaciones de las funciones exponenciales y logarítmicas para el desarrollo de la ciencia y la técnica, contribuyendo a la resolución de problemas de la práctica donde se evidencien dichas aplicaciones.

### Descripción de la actividad:

Esta actividad constituye un trabajo independiente que permite el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de la educación media superior, debido a que las funciones exponenciales y logarítmicas tienen múltiples aplicaciones en el desarrollo de numerosas ciencias como la Física, la Meteorología, la Química, la Biología, la Geografía, la Economía y en la propia Matemática. Con su realización se contribuye al vínculo entre diferentes asignaturas del currículo y otras ciencias.

La actividad consiste en realizar un estudio en el que se investigue sobre las aplicaciones de estas funciones en el desarrollo de la ciencia y la técnica, teniendo en cuenta las siguientes temáticas:

- Crecimiento demográfico.
- Antigüedad de un fósil.
- Decaimiento radiactivo.
- Intensidad de sonido.
- Capacitancia de un tendido eléctrico.
- Intensidad de un terremoto.
- pH de una disolución acuosa.

Esta última actividad, a pesar de reflejar las relaciones transdisciplinarias, las que expresan un nivel superior de interdisciplinariedad donde desaparecen los límites entre las diferentes disciplinas y se constituye un sistema total que sobrepasa el plano de las relaciones e interacciones entre esas disciplinas (Jantsch, E citado por J. Torres en la Ob. Cit, pág. 112), evidencian la flexibilidad del currículo, pues el profesor es capaz de introducir sistemas de contenido en los programas de la asignatura Matemática que no se declaran implícitamente en estos, los cuales sean portadores de nuevos conocimientos relacionados con la Matemática y otras ciencias, a la vez que posibilita el desarrollo de habilidades investigativas en relación práctica social y cotidiana.

Resulta interesante que se plantea la necesidad de la integración de los contenidos de otras asignaturas del currículo a los contenidos específicos de la Matemática de forma tal que mediante las clases de la asignatura se ponga de manifiesto el carácter interdisciplinario que se debe lograr.

Sobre lo antes expuesto es necesario que cada profesor en su quehacer diario, preparación y autopreparación constante realice un estudio minucioso del plan de estudio de la Educación Preuniversitaria con el propósito de elaborar actividades variadas que propicien el carácter interdisciplinario del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que facilite el trabajo de las diferentes asignaturas.

## Conclusiones

El papel que desempeña el profesor en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, es fundamental, pues parte del éxito de su labor está en relación directa con el dominio que tenga de este proceso, de las características de las edades y las específicas de cada alumno.

Ha de dominar los programas, así como el empleo de los métodos y medios de enseñanza para lo que requiere ganar en maestría, y así pueda estructurar las clases de manera que en ellas resuelva y utilice como motor impulsor del aprendizaje de los estudiantes las contradicciones que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje. La importancia que en los momentos actuales adquiere el diseño consciente del currículo de cada educación y la interdisciplinariedad en la formación de las nuevas generaciones evidencia la importancia que tiene para la enseñanza de la Matemática el currículo flexible y la interdisciplinariedad, pues estos permiten introducir e integrar contenidos que reciben los estudiantes y de esta forma reducir el cúmulo de información que se les da, además de darle aplicabilidad a estos en la vida, elevando así el nivel de desarrollo intelectual de los estudiantes. Además, se hace necesario la correcta estructuración de los sistemas de clases y ejercicios, que estos no sean seleccionados al azar y se tenga en cuenta los principios de selección, los que son fundamentales en el logro de su objetivo. Demuestra además, como la asignatura Matemática, contribuye en gran medida a la formación multilateral de la personalidad y a la edificación de la sociedad socialista si se trabajan sus contenidos vinculados a la vida.

### **Bibliografía**

- ALMEIDA, B. J. M. GONZÁLEZ, S. HERNÁNDEZ. Los procedimientos heurísticos en la Enseñanza de la Matemática. La Habana: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana. (1990).
- ÁLVAREZ PÉREZ, M. La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. En Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias, Marta Álvarez Pérez (Comp.). La Habana. Editorial Pueblo y Educación. (2004).
- ÁLVAREZ, M., ALMEIDA, B., VILLEGAS, E. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática. Documentos metodológicos. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. (2014).
- BALLESTER PEDROSO, S. (et al). Metodología de la Enseñanza de la Matemática (Tomo I). La Habana: Editorial Pueblo y Educación. (Primera reimpresión). (2001).
- BALLESTER PEDROSO, S. (et al). El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. (2002).
- CASTELLANOS, D. Y OTROS. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana: Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. (2001).
- ENGELS, F. Anti-Dühring. Ediciones Pueblos Unidos S. A. Uruguay. (1960).

- MILIAN, Y. La formación interdisciplinaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática para la Secundaria Básica y su Metodología I. Tesis en opción al título de Máster en Educación. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Juan Marinello Vidaurreta”. Cuba. (2010).
- Ministerio de Educación Plan de Estudio de la Educación Preuniversitaria. Versión 2. La Habana. ICCP. (2016).
- Ministerio de Educación. Programa de Matemática 10mo grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. (2015).
- RODRÍGUEZ, J.B. Una propuesta metodológica para la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógica. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. Cuba. (2003).
- SALGADO, J. E. Importancia de las relaciones intermaterias y su preparación con los métodos matemáticos en el aumento de la calidad de la enseñanza. En Revista Educación, No32 (enero-marzo). (1979).
- SILVESTRE, M. Y J. ZILBERSTEIN. Enseñanza y aprendizaje desarrollador. México. Ediciones CEIDE. (2000).
- SILVESTRE, M. Y J. ZILBERSTEIN. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. (2002).
- VALDIVIA, M. La instrucción heurística de los estudiantes de Licenciatura en Educación a través del Análisis Matemático I. Tesis en opción al título académico de Máster en Didáctica de la Matemática. Instituto Superior Pedagógico “Juan Marinello Vidaurreta”. Cuba. (2003).
- VALDIVIA, M.A. Una estrategia didáctica para la dirección del aprendizaje de los procedimientos heurísticos en la asignatura Matemática y su Metodología I de la Licenciatura en Educación en el área de Ciencias Exactas. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Juan Marinello Vidaurreta”. Cuba. (2009).