

---

## REVISIÓN

### Breve acercamiento a la evolución de las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza de la Matemática.

Lic. Julio Enrique Quesada Izquierdo, Asistente. [[jqquesadai@udg.co.cu](mailto:jqquesadai@udg.co.cu)]  
*Universidad de Granma. Cuba.*

MSc. Rafael García Sánchez, Asistente. [[rgarcias@udg.co.cu](mailto:rgarcias@udg.co.cu)]  
*Universidad de Granma. Cuba.*

Lic. Ramón Oliva Villegas, Asistente. [[jqquesadai@udg.co.cu](mailto:jqquesadai@udg.co.cu)]  
*Dirección Municipal de Educación de Manzanillo. Cuba.*

### Resumen

Toda investigación requiere conocer a profundidad el objeto que se investiga. En el caso particular de las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza de la Matemática, el análisis histórico de su comportamiento resulta de significativa importancia al revelar la lógica de su desarrollo. En el presente artículo los autores realizan un acercamiento a la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde las relaciones interdisciplinarias que en él se revelan en el período comprendido desde 1975 hasta el 2018 para analizar y comprender las particularidades de un proceso que no se comporta de manera lineal según los indicadores seleccionados para su análisis.

**Palabras claves:** relaciones interdisciplinarias; enseñanza-aprendizaje; matemática.

**Recibido:** 12/05/2019 | **Aceptado:** 22/10/19

### A brief approach on the evolution of interdisciplinary relations in the teaching of Mathematics.

#### Abstract

Every research work demands a deep knowledge of its object of research on the part of the researcher. In the case of the interdisciplinary relations in the teaching of Mathematics, the analysis of its historical trends is of paramount importance because it brings to light the logic of its development. So, the authors of this article focus the attention on the evolution of the teaching-learning process of Mathematics through the development of interdisciplinary relations in the period from 1975 to 2008. They also analyze the specific features of this process, which do not function in the same way taking into account the indicators established at the time of studying its object of research.

**Key words:** interdisciplinary relations; teaching-learning process; mathematics.

## **Introducción**

La Educación Matemática tiene una gran importancia en la formación de la personalidad del estudiante particularmente en el preuniversitario por ser antecedente de los estudios profesionales, por eso existe la necesidad de lograr mayor efectividad en su aprendizaje. Esto incita a los docentes a la utilización de novedosas formas para transmitir los conocimientos en busca de mayor solidez en lo que se aprende y un grado más alto de motivación hacia el estudio de esta ciencia. Sin embargo, en la realidad aún no se logra resolver el rechazo que manifiestan muchos estudiantes por la asignatura y, como consecuencia, en su aprendizaje.

En no pocos casos esa desmotivación se refleja externamente por un aprendizaje con un insuficiente nivel de significación cognitiva, y pobre formación de las capacidades de aplicación en la resolución de nuevas tareas cognitivas en cualquier asignatura que conforman el currículo de estudio, elementos que demandan al docente recurrir a la ciencia en busca de nuevas tecnologías didácticas para alcanzar mayores resultados en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

De manera general el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se puede realizar en dos direcciones que si bien son opuestas, necesariamente se complementan en la comprensión de la verdadera dimensión del conocimiento a explicar, su posición y alcance en el mundo real. Una dirección disciplinar enfocada en lograr la comprensión de conceptos, leyes, procedimientos y desarrollo de habilidades específicas en las diferentes áreas matemáticas desde la propia lógica de estructuración del contenido en sus programas de estudios y la otra dirigida a construir el conocimiento, desarrollar habilidades, y contribuir a la formación de valores desde la revelación de las interacciones objetivas que existen entre diferentes ramas del saber sobre la base de la interdisciplinaridad y las aplicaciones de lo transmitido a nuevos contextos.

Independientemente de la dirección seleccionada, la implementación en la práctica de cualquier tecnología carece de efectividad sin un detallado estudio y planificación de las actividades que se conciben. Particularmente en tecnologías sustentadas en la segunda dirección, el docente debe tener en cuenta seis aspectos que determinan en el discurso didáctico la revelación coherente, natural y pertinente de relaciones interdisciplinarias, estos son:

1. La correcta formulación del objetivo a lograr durante la actividad docente como reflejo del vínculo entre las necesidades impuestas por la realidad educativa y las metas planteadas en el Modelo del Bachiller.

2. Entender al contenido matemático como objetiva síntesis en el análisis cuantitativo y cualitativo de una o varias aristas que forman a las formas espaciales, procesos y fenómenos del mundo real.
3. La divisibilidad solo con carácter artificial y metodológico de las aristas y cualidades de los objetos, procesos y fenómenos, así como de sus interacciones internas y externas con que coexisten en el mundo real.
4. El carácter instrumental de la Matemática para el desarrollo de otras ciencias.
5. El nivel cognitivo del docente como una fortaleza para revelar de manera coherente, natural y atractiva, las interacciones entre el conocimiento matemático, los contenidos de otras asignaturas del currículo y las experiencias adquiridas por los estudiantes en la vida práctica.
6. La diversidad motivacional de los estudiantes constituyendo, a veces, obstáculos subjetivos para interiorizar el contenido explicado.

Realizar un acercamiento a las relaciones interdisciplinarias desde la enseñanza de la Matemática y su revelación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, requiere analizar los diferentes matices que caracterizan su evolución histórica. Para ello se aplicó en método histórico-lógico a la información contenida en la bibliografía básica y demás documentos metodológicos que organizaban la enseñanza de esta asignatura.

Como un resultado parcial del trabajo investigativo realizado, los autores de este artículo se proponen analizar, mediante el mencionado método, la evolución que ha experimentado en la enseñanza de la Matemática del preuniversitario el proceso de revelación de relaciones interdisciplinarias durante el período comprendido desde 1975 hasta el 2018.

### **Desarrollo**

Las asignaturas diseñadas en el plan de estudio del preuniversitario de una manera u otra abordan la estructura, fisiología, psicología o relaciones en algunos objetos, procesos y fenómenos de la vida real, características o cualidades necesitadas de abstraer, medir, cuantificar, analizar y sintetizar para la comprensión de la esencia de lo que se estudia.

Al plantearse la necesidad de contribuir desde la enseñanza de todas las asignaturas a la formación de la personalidad del estudiante, se evidencia la necesidad de tener en cuenta las interacciones objetivas manifestadas entre ellas, expresándose a un nivel general en el Modelo del Bachiller o en el contenido del currículo del preuniversitario, y a un nivel más particular en los métodos y medios de enseñanza utilizados en las diferentes asignaturas.

La efectividad instructiva y formativa de revelar las relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática no se logra de manera espontánea, sino en sistemáticas actividades didácticas cuya concreción tiene un carácter procesal contentivo de tres momentos con relativa duración en su concepción, planificación y ejecución.

El primer momento se desarrolla durante la planificación de la actividad. En él se debe realizar un minucioso estudio del sistema cognitivo a explicar para determinar: sus interacciones con el contenido de otras asignaturas, si estas resultan imprescindibles para comprender los referidos conocimientos y/o dotar de significación su aprendizaje, o si solo contribuyen al desarrollo cultural del estudiante. Se determinan, además, las tareas de aprendizaje a desarrollar y su pertinencia a partir del objetivo establecido y las realidades educativas del grupo estudiantil.

En un segundo momento, también en la etapa de planificación, se debe determinar la forma de revelar las mencionadas relaciones, el tiempo disponible, los métodos de enseñanza, los medios, la literatura a emplear, la manera de evaluar los resultados de aprendizaje que se pretenden.

En un tercer momento, durante el propio desarrollo de la actividad didáctica, se debe observar, evaluar parcialmente a manera de retroalimentación, rediseñar en caso necesario las tareas de aprendizaje que conforman la actividad didáctica y por último evaluar la actividad.

Se evidencia en la literatura revisada que en la época contemporánea, más exactamente anterior a 1975, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se desarrolla con un carácter operativo y utilitario en el cual se dedicaba un tiempo importante a ilustrar algunas aplicaciones de los sistemas de conocimientos en problemas que reflejan posibles acciones diarias a realizar por las personas comunes (actividades comerciales, juegos de dados, de barajas, de la suerte).

Sin embargo, con relación al tema que se aborda, se observa la referencia a un mínimo de interconexiones con otras asignaturas del currículo, pues el tratamiento de los aludidos problemas se hace de forma superficial limitándose solo a la búsqueda de modelos matemáticos para su resolución y no para la sistematización del conocimiento aportado por otras asignaturas, lo que demuestra las conclusiones arribadas por José León y Martha Valdés cuando sostienen que: "... la interdisciplinaridad ha pasado por dos grandes momentos, uno de poca atención o casi de olvido, mientras que a partir de la década del 60 en el siglo XX ha tenido mayor presencia en la comunidad investigativa..." (León J. y Valdés M., 2005).

La categoría relación intermateria asumida por la didáctica en 1975, provocó un auge en el estudio de las relaciones interdisciplinarias en el sector educativo y por ende su tratamiento en

el proceso de enseñanza–aprendizaje, causa de circunscribir el análisis en este artículo al período con comienzo en 1975 y extensión hasta el año 2018.

En estos años se producen varios sucesos que impactan con mayor o menor fuerza en los procesos educativos. Al tener en cuenta el nivel de transformación producidos en la Educación, particularmente en el procesos de enseñanza–aprendizaje de la Matemática y de modo singular en la revelación de relaciones interdisciplinarias, se consideran a la implementación de los diferentes planes de perfeccionamientos como hitos que marcan el inicio y fin de las etapas contentivas del período analizado.

Otro elemento tenido en cuenta como criterio de periodización para la declaración de las etapas es el enfoque didáctico–metodológico asumido para la enseñanza de la Matemática.

Desde estas posiciones se declaran las siguientes etapas:

Primera etapa (1975 – 1990). Primer Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (Segunda Revolución Educativa): Establecimiento de relaciones intermaterias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Segunda etapa (1991 – 2000). Segundo Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación: Transversalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tercera etapa (2001 – 2018). Tercera Revolución Educativa: Tareas integradoras y Proyectos investigativos interdisciplinarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para el análisis de cada una de estas etapas se consideran los siguientes indicadores:

1. Indicaciones estatales que determinan un enfoque didáctico–metodológico al tratamiento de las relaciones interdisciplinarias desde la enseñanza de la Matemática.
2. Concepción metodológica predominante en la enseñanza de la Matemática en Cuba.
3. Nivel de cooperación con las demás asignaturas del currículo logrado en las actividades teóricas y prácticas que se desarrollan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El análisis de cada una de las etapas se realiza a continuación:

Primera etapa:(1975 – 1990). Primer Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (Segunda Revolución Educativa): Establecimiento de relaciones intermaterias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con la implementación del Primer Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación en el año 1975 consecuencia directa de las reflexiones realizadas en el I Congreso de Trabajadores de este sector celebrado en La Habana en abril del 1971, se establecen varias transformaciones entre las que se encuentran:

1. La reestructuración de la Educación Media General, con lo cual se reduce la Secundaria Básica a tres grados y pasa a formar parte de la Educación Preuniversitaria el décimo grado.
2. Se eleva considerablemente el componente académico de las asignaturas
3. Crecen las potencialidades técnicas para la enseñanza con la creación de laboratorios equipados para realizar diferentes prácticas programadas, y la introducción de otros medios como el retroproyector.
4. En el curso 1976–1977 se deroga la documentación metodológica utilizada hasta el momento y se implementa otras en las cuales comienza a considerarse el principio científico-pedagógico y didáctico de relaciones intermaterias.

En la enseñanza de la Matemática la nueva documentación didáctica introducida está constituida por textos y programas derivados de traducciones de sus homólogos de la escuela alemana, con la particularidad de tener indicaciones metodológicas elaboradas y publicadas por el Ministerio de Educación, aunque responden a las referidas traducciones.

Estos documentos muestran una fuerte influencia de las ideas de la “Matemática Moderna” que acentúa como principios el rigor lógico y unificación de los sistemas cognitivos con la teoría de conjunto en el tratamiento didáctico del contenido.

Un aspecto a destacar es la importante descarga del contenido realizada al reducir, fundamentalmente, el tratamiento a conocimientos de carácter geométrico. También son sustituidas las exposiciones de problemas que refieren aspectos de la economía, la agricultura, la química, y otras materias por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y problemas puramente matemáticos.

La estructuración y presentación del contenido en estos documentos corrobora los razonamientos realizados por José Antonio García cuando manifiestas que la intención de la Matemática Moderna es:

Transmitir a los alumnos el carácter lógico-deductivo de la Matemática a partir de la unificación de los contenidos por medio de la teoría de conjuntos, las estructuras algebraicas y los conceptos de relación y función de la Matemática Superior. (García J., 2003)

Esta intención requiere de un enfoque academicista y el reforzamiento de la visión disciplinar en la concepción metodológica para acentuar un marco axiomático deductivo en el tratamiento de las estructuras cognitivas, lo cual repercute en la enseñanza con la utilización generalmente de

métodos reproductivos reduciendo las posibilidades utilitarias de su aprendizaje para sistematizar otros sistemas cognitivos del currículo.

En correspondencia con lo anterior, durante las actividades didácticas para enseñar Matemática, es limitada la cooperación con el aprendizaje de las demás asignaturas del currículo, y se caracteriza por manifestaciones aisladas y espontáneas, al reducirlas ocasionalmente con breves referencias sobre algunas de las aplicaciones de los conocimientos matemáticos a la Física, fundamentalmente en la Cinemática y en la óptica particularizando en los movimientos y las lentes respectivamente.

Aunque por estos años es recurrente el tema de las relaciones intermaterias en los seminarios especiales realizados para profesores, en la práctica generalmente no se cumple por la poca preparación de los docentes y porque la bibliografía no responde a esta filosofía de trabajo.

Los fracasos que se perciben en el aprendizaje a nivel internacional con la aplicación de las ideas didácticas de la Matemática Moderna, se acentúan en Cuba en la década del 80 con la vigorización de algunas dificultades cognitivas en las rutinas básicas del cálculo y los conocimientos geométricos, así como insuficiencias en el aprendizaje de conceptos matemáticos y el trabajo con las estructuras algebraicas superiores.

Como respuesta a estas insuficiencias surgen nuevas ideas didáctico–metodológicas con un carácter renovador basadas en nuevas tendencias de aprendizaje conocidas como “Retorno a lo Básico”, y “La Resolución de Problemas” que eliminan algunas barreras que imposibilitan mayor interacción con otras asignaturas del nivel como la excesiva unificación del contenido con la teoría de conjuntos desde un riguroso enfoque axiomático–deductivo, la jerarquización de la resolución de problemas. (Guzmán, M. 1989)

El impacto de lo anterior se refleja con la necesidad de nuevas transformaciones a finales de la década del 80 en el pasado siglo.

Al hacer un análisis integral de esta etapa desde los indicadores seleccionados se puede resumir como regularidad que:

1. Aunque es recurrente la promoción de la relación intermateria en la etapa, su referencia en los documentos metodológicos que orientan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es limitada, al solo ilustrar con aplicaciones aisladas de algunos conocimientos matemáticos a la Física fundamentalmente a la Cinemática y la Óptica.
2. En las actividades didácticas que se desarrollan predominan los métodos reproductivos fuertemente influenciados por el carácter disciplinar que preconizan las ideas de la Matemática Moderna.

3. La cooperación entre las asignaturas desde la explicación del contenido matemático en las actividades didácticas es limitada, con manifestaciones aisladas y espontáneas.

Segunda etapa:(1991 – 2000). Segundo Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación: Transversalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el curso 1991–1992 se desarrollan nuevas transformaciones en el sistema educativo cubano como respuesta al retroceso observado en el aprendizaje y condicionado, entre muchas razones, por la sistematización y maduración del pensamiento pedagógico autóctono.

Entre los cambios más importantes se destaca la declaración de las asignaturas Matemática, Español e Historia como priorizadas en todas las enseñanzas. Del mismo modo se orienta contribuir con el aprendizaje de algunos de sus elementos cognitivos básicos desde la enseñanza de cualquier asignatura por lo que se crean e incorporan los programas directores de Matemática, Lengua Materna e Historia de Cuba a la literatura didáctica que se utiliza.

Paralelamente es incluido en todas las enseñanzas el uso de las tecnologías informática y se crean las bases para aumentar en un mayor número de estudiantes y profesores el acceso a nuevas fuentes de información.

En relación al proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática lo más importante, a opinión de los autores, se produce en la sustitución de los documentos metodológicos que orientan al proceso de enseñanza con homólogos elaborados por autores cubanos. En ellos se asume un tratamiento al contenido sin la excesiva visión conjuntista de la Matemática Moderna desde la presentación del contenido desde un enfoque disciplinar con el rigor lógico de la asignatura.

Los nuevos programas contemplan una descarga en el sistema cognitivo como alternativa para que los estudiantes logren sistematizar los conocimientos necesarios y desarrollen las habilidades de cálculo, esbozar gráficos y en la resolución de problemas. Del mismo modo, se incrementa la presentación de problemas contextualizados que ilustran situaciones de la vida práctica, y se incluye, además, una breve información histórica sobre el conocimiento a estudiar al iniciar cada uno de los capítulos del texto básico, como sugerencia de ser utilizado por el docente para motivar la asignatura y favorecer desde la clase a la formación de una cultura integral.

A partir del curso escolar 1994-1995 en los centros preuniversitarios se unen las cátedras de asignaturas afines para dar lugar a los departamentos docentes de Ciencias Exactas, Ciencias Humanísticas y Ciencias Naturales con el propósito de apoyar en la formación del estudiante una actitud positiva para la actividad laboral y crear conductas responsable ante los problemas

de su entorno socioeconómico, político y cultural observando las necesidades e intereses individuales de los estudiantes.

En 1994 se celebra el Primer Congreso Mundial sobre transdisciplinariedad. Luego de este, en Cuba se introducen a partir del curso 1995-1996 algunas temáticas para ser tratadas en las diferentes asignaturas con carácter opcional y se les denomina ejes transversales, con lo cual se favorece el tratamiento al sistema de trabajo político ideológico, el trabajo preventivo, la formación de valores, las educaciones estética, ambiental, energética y sexual en los estudiantes.

Si bien se amplían las fuentes de información y el horizonte educativo en el accionar del docente que imparte Matemática, en la práctica la revelación de relaciones interdisciplinarias durante su enseñanza, aunque supera el carácter espontáneo, resulta poco sistemático limitándose, con mayor frecuencia, al tratamiento solo de algunos elementos de los Programas Directores, particularmente el de Lengua Materna a través de la ortografía, la expresión oral y la comprensión de textos, limitaciones motivadas fundamentalmente por la presencia en los documentos metodológicos de la suficiente orientación “de el qué hacer” pero insuficientemente el “cómo hacerlo.”

Las ideas didácticas de “Resolviendo Problemas” como tendencia de aprendizaje que domina mundialmente en la enseñanza de la Matemática promueve el tratamiento a problemas tanto matemáticos como extramatemáticos con incremento en aquellos que tratan alguna situación de la vida práctica, así como la presentación del contenido a partir del planteamiento de un problema en el que los elementos cognitivos necesarios para su resolución se van construyendo en la medida que se va exponiendo didácticamente el contenido lo que impacta en la concepción metodológica con que se desarrolla la docencia en esta etapa

Estas influencias favorecen el empleo de métodos más productivos para explicar el contenido por lo que cobra auge la elaboración conjunta apoyada con la conversación heurística. El método investigativo se hace más recurrente, aunque se mantiene cierta resistencia en el docente al abandono de los métodos reproductivos.

En esta etapa se observa un incremento relativo en la cooperación entre las asignaturas del currículo particularmente con la implementación de los programas directores y los ejes transversales. Como aspecto menos positivo se puede referir que en no pocas veces tal cooperación se establece con poca coherencia y naturalidad en la explicación del docente lo que limita su impacto en la formación del estudiante.

En las clases de Matemática la cooperación con la enseñanza de otra asignatura es interpretada fundamentalmente con el trabajo ortográfico como elemento cognitivo del Español, aunque también se hacen algunas referencias a elementos químicos como el cálculo del grado de acidez de sustancias, el cálculo del volumen de una sustancia para mantener el estado de equilibrio en una reacción química. De modo particular con la Física se hace un poco más sistemática y se establece con la resolución de problemas con un texto relacionado con el movimiento mecánico, el lanzamiento de proyectiles, el movimiento ondulatorio, los movimientos de planetas, así como con elementos de la óptica para ilustrar algunas aplicaciones en el estudio de las funciones lineales, cuadráticas, trigonométricas y las secciones cónicas respectivamente.

Se considera que la introducción en la enseñanza de los ejes transversales y programas directores constituye una aproximación al establecimiento de las relaciones interdisciplinarias y que estos poseen objetivos loables, aunque en la práctica no se cumplen con todas las necesidades sociales al revelarse en no pocas ocasiones con insuficiente coherencia durante el discurso didáctico.

Como regularidades de esta etapa se puede mencionar lo siguiente:

1. Aunque el docente posee un número mayor de fuentes bibliográficas a utilizar en la preparación de la actividad didáctica y se incrementan los documentos que orientan al proceso, la información brindada en estos documentos refiere fundamentalmente a la orientación del trabajo didáctico con los programas directores y los ejes transversales, en ocasiones estas reflejan insuficientemente el cómo implementarlos en la clase para mantener la coherencia y naturalidad en la exposición del contenido.
2. La tendencia de aprendizaje “Resolviendo Problemas” predominante en la etapa, favorece el empleo de métodos más productivos para el tratamiento del contenido como la elaboración conjunta apoyada con la conversación heurística y el método investigativo, aunque se mantiene la resistencia por el docente al abandono de los métodos reproductivos.
3. Se incrementa de manera relativa la cooperación entre las asignaturas del currículo fundamentalmente con la implementación de los programas directores y los ejes transversales, desde la enseñanza de los conocimientos matemáticos, se manifiesta fundamentalmente con la enseñanza del Español y la Química, de modo singular con la Física.

Tercera etapa (2001 – 2018. Tercera Revolución Educativa): Tareas integradoras y Proyectos investigativos interdisciplinarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el orden organizativo esta etapa se caracteriza por la implementación de profundas transformaciones en el sector educacional, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática las principales transformaciones que se implementan son:

- Los docentes de Matemática y de Física en la Educación Media Superior comienzan a impartir ambas asignaturas, además, se comienza con la formación de profesores emergentes por área de conocimientos lo cual responde al déficit existente particularmente en el área de las Ciencias Exactas.
- El uso masivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones con lo cual se estableció el uso de la televisión educativa, el video, los softwares educativos, y enciclopedias que hacen más diversa la información posible a utilizar durante la explicación del contenido.
- Se introduce el estudio de la Estadística Descriptiva en el estudio de datos continuos.
- A partir del curso 2003–2004 se reduce el tiempo de utilización de la televisión educativa y del video, así como se retoma la explicación de una asignatura por cada profesor.
- En este curso se reestructura el carácter opcional otorgado a algunos sistemas de conocimientos, por ejemplo: la Teoría Combinatoria se retoma como un conocimiento de obligado tratamiento.

Por otro lado, existe un realce en las investigaciones sobre la interdisciplinariedad en la comunidad científica, las cuales esencialmente responden a la formación de capacidades investigativas.

Continúan en vigencia los documentos metodológicos que orientan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática de la etapa anterior y son enriquecidos en el 2008 por manuales de ejercicios que aportan ejercicios y problemas con textos matemáticos y extramatemáticos que favorecen las fuentes de información disponible por el docente para interactuar con otras asignaturas.

En esta etapa profesores del Departamento de Matemática en la actual Sede Universitaria “Blas Roca Calderío” de la Universidad de Granma, se hacen eco del auge que toma el término de tareas integradoras y desarrollaron en los años 2007 - 2010 un proyecto de investigación dirigido por Roberto Pérez Gallego titulado “Sistema de tareas integradoras: una vía para potenciar la calidad del aprendizaje en el área de Ciencias Exactas de la Educación Preuniversitaria.” En el referido proyecto se aporta como resultado la concepción de utilizarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje para vincular los contenidos en la enseñanza de la

Física y el carácter instrumental de los sistemas de conocimientos matemáticos, con el tratamiento educativo de problemáticas globales como la obtención, comercialización y utilización de la energía, el impacto natural de la tecnología y su acelerado desarrollo, la migración de los seres humanos, entre otras.

Como se observa, aunque se incrementa la información sobre el tema, todavía resulta insuficiente para establecer desde el estudio del contenido matemático del preuniversitario, relaciones interdisciplinarias con las asignaturas de Ciencias Naturales de manera natural y ordenada.

Por otra parte, la concepción metodológica existente en la etapa anterior es enriquecida con las ideas didácticas de autoconstrucción del conocimiento a partir de hacer generalizaciones, con el auxilio de los métodos inductivo-deductivo e investigativo, y las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Con la incorporación de la Estadística Descriptiva se incrementan las posibilidades de cooperar desde la enseñanza de la Matemática con la sistematización de elementos cognitivos de la Biología, la Geografía; ya que es posible en el procesamiento de datos, sistematizar aspectos como el comportamiento de la tasa de natalidad, de envejecimiento y mortalidad de un país; la producción material, el estudio de temperaturas y su impacto para la vida de las especies, el comportamiento de enfermedades, el cambio climático, entre otros.

Del mismo modo otras asignaturas incrementan su relación con conocimientos matemáticos al aprovechar su carácter instrumental, a través de la realización de Tareas Integradoras y Proyectos investigativos.

Lo descrito anteriormente evidencia que en la práctica, en comparación con las etapas anteriores, existen condiciones más propicias para desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática donde se favorezca el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, sin embargo, el carácter eminentemente abstracto y poco contextualizado con relación a otras asignaturas, hace que todavía sea insuficiente para favorecer en el estudiante la formación de un aprendizaje matemático con la capacidad de poder integrarse fundamentalmente con las asignaturas de las Ciencias Naturales y la Física para la sistematización de sus conocimientos.

Como regularidades de la etapa se puede mencionar:

1. La documentación metodológica de la etapa anterior es enriquecida con otros textos como manuales de ejercicios y orientaciones para el trabajo con programas directores, ejes transversales, tareas integradoras y los proyectos de investigación, sin embargo, aún resulta

insuficiente porque abunda más la orientación del “qué hacer” pero insuficientemente el “cómo hacer”.

2. Existe un incremento en el uso de métodos productivos fundamentalmente la elaboración conjunta, el inductivo-deductivo y el investigativo.
3. Se incrementa la cooperación entre asignaturas, aunque desde la explicación del contenido matemático aún no se aprovechan todas las potencialidades educativas.

El estudio realizado refleja que en el primer indicador se manifiesta la tendencia al incremento cuantitativo y cualitativo de la información en poder del docente para revelar las relaciones interdisciplinarias que objetivamente existen entre la Matemática y las demás asignaturas del currículo, aunque aún resultan insuficientes.

En el segundo indicador se observa una utilización con mayor frecuencia de métodos más productivos que al ser auxiliados con recursos informáticos y otras bibliografías potencialmente disminuyen el límite disciplinar.

El tercer indicador muestra un incremento paulatino de la cooperación entre la Matemática, la Física y las asignaturas de Ciencias Naturales, aunque es posible favorecer más esa cooperación.

### **Conclusiones**

1. Durante el período 1975 – 2018 se ha incrementado en los documentos metodológicos que orientan al proceso la variedad de información para el desarrollo de las actividades didácticas y la orientación para aprovechar las potencialidades de las relaciones interdisciplinarias, sin embargo, resultan aún insuficientes para revelar de manera productiva y sistemática las interacciones que existen entre los contenidos matemáticos, físicos y de las Ciencias Naturales.
2. La cooperación entre asignaturas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel se caracteriza esencialmente por el trabajo con el Programa Director de Español, los ejes transversales y la ilustración de algunas aplicaciones del contenido matemático a la Física fundamentalmente.
3. Dada las potencialidades formativas de la interdisciplinariedad y el incremento de las tecnologías de la información a disposición del docente, es posible profundizar en el proceso investigativo en busca de una tecnología que permita revelar con sistematicidad las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza del contenido matemático.

## **Referencias Bibliográficas**

- Álvarez, M., y otros (2008). Manual de Ejercicios de Matemática para la Educación Media, primera parte. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Álvarez, M., y otros (2008). Manual de Ejercicios de Matemática para la Educación Media, segunda parte. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Álvarez, M. (2004). Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. Interdisciplinarietà. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Campistrous, L., y otros. (1989). Matemática Décimo grado. La Habana Cuba. Pueblo y Educación.
- Campistrous, L., y otros. (1989). Matemática Duodécimo grado, parte 1. La Habana Cuba. Pueblo y Educación.
- García, J. (2003). La didáctica de de las Matemáticas: una visión general. Extraído el 13 de junio de 2019 desde [http. //www.unav.es/gep/ladidacticamatematica . \\ htm](http://www.unav.es/gep/ladidacticamatematica.\\htm).
- Guzmán, M. (1989). Tendencias actuales de la enseñanza de la Matemática. Revista de Ciencias de la Educación. 21. 19-26.
- León, J. y Valdés, M. (2005). Interdisciplinarietà: Pasado y Presente en Escuela Cubana. (en soporte electrónico).
- Pérez, R y otros. (2010). Sistema de tareas integradoras: una vía para potenciar la calidad del aprendizaje en el área de Ciencias Exactas de la Educación Preuniversitaria. Informe final del proyecto de investigación (en soporte electrónico)