

## UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER LA VINCULACIÓN DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS Y LOS DE LA ESPECIALIDAD EN LA ENSEÑANZA TÉCNICO PROFESIONAL

Reinaldo Sampedro Ruiz, Milagros Gutiérrez Álvarez, Olga Lidia Pérez González  
Facultad de Informática. Universidad de Camagüey Cuba  
reinaldo.sampedro@reduc.edu.cu, milagros.gutierrez@reduc.edu.cu, olga.perez@reduc.edu.cu  
Campo de investigación: Educación continua Nivel: Medio

**Resumen.** *La Estrategia Didáctica presentada en este reporte de investigación es el resultado del trabajo que realiza el grupo de Matemática Educativa de nuestro centro, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en los diferentes niveles educacionales del territorio. Tiene el fin de lograr el vínculo entre los contenidos matemáticos y las especialidades que se estudian en la Enseñanza Técnico Profesional y preparar al egresado de esta enseñanza para enfrentar los problemas técnicos profesionales que enfrentará en la vida como trabajador. En la estrategia se muestran las acciones desarrolladas, lo que nos permitió establecer la interrelación de los contenidos de las especialidades con los de la asignatura de Matemática, y crear un conjunto de tareas vinculadas a la especialidad de forma sistémica teniendo en cuenta el nivel de desempeño cognitivo de los estudiantes. La implementación se realizó en dos politécnicos de la provincia, con resultados satisfactorios.*

**Palabras clave:** estrategia didáctica, vínculo entre contenidos matemáticos, sistema de tareas

### Introducción

En los últimos años la política educacional cubana ha estado orientada a formar ciudadanos con una cultura general e integral y con un pensamiento humanista, científico y creador, que les permita adaptarse a los cambios de contexto y resolver problemas de interés social con una ética y una actitud crítica responsable. La Enseñanza Técnico Profesional cubana, que se enfrenta hoy a grandes transformaciones en su modelo educativo, tiene como misión la de dirigir científicamente la formación técnica y profesional de los estudiantes, con el objetivo de lograr una preparación integral de un futuro trabajador, competente y comprometido con su país, que le posibilite su incorporación al mundo laboral y en tal sentido esta orienta, coordina, supervisa y evalúa el proceso de enseñanza aprendizaje en los centros docentes pertenecientes a esta enseñanza.

Teniendo en cuenta dichas transformaciones, la Enseñanza Técnico Profesional se transforma teniendo como producto final un egresado en Bachiller Técnico donde se asume como prioridad; impartir el programa de preuniversitario para los dos primeros años de la carrera de Técnico – Bachiller en las diferentes especialidades. La ETP cubana tiene la función social de proporcionar a

la economía del país la fuerza de trabajo calificada de nivel medio y los principales principios que caracterizan a este nivel de enseñanza son:

- El principio de integración del estudio con el trabajo.
- El vínculo de la teoría con la práctica.
- La vinculación de los contenidos de las asignaturas que se reciben en cada año con los contenidos de la especialidad.

La importancia de este trabajo se fundamenta en la necesidad de propiciar una enseñanza problémica, que logre superar la tendencia memorística que hasta hoy predomina en las aulas de nuestra enseñanza y que prepare cada día mas al egresado de la Enseñanza Técnica Profesional para enfrentar los problemas técnicos profesionales que enfrentará en la vida como trabajador.

La actualidad de la temática está contenida en los cambios que le ha propuesto el Ministerio de Educación a la ETP, formar un técnico profesional, con amplios conocimientos, habilidades y valores, apto para enfrentar los retos de un nuevo orden mundial, asumiendo compromisos para mejorar las condiciones económicas y políticas en defensa de los valores e intereses nacionales.

Para este trabajo se realizó un diagnóstico inicial en dos de los centros educacionales de la provincia de esta enseñanza y se encontraron entre otras las siguientes dificultades:

- Escasa vinculación de las asignaturas de la enseñanza general con las asignaturas propias de la especialidad.
- Carencia de una bibliografía técnica especializada.
- Poca o casi nula disposición de ejercicios acorde con las especialidades.
- No conocimiento de las habilidades técnico profesionales a formar por parte de los profesores de Matemática en cada una de las especialidades.
- El programa de Matemática tiene mucho contenido y ofrece muy poco tiempo para vincular los contenidos matemáticos con los contenidos de la especialidad.
- Poca utilización de la colección futuro, de software educativo y de los videos clases.
- Falta de formación de los docentes en los contenidos de la especialidad.

- Escaso diseño de actividades que propicien el vínculo del contenido de la Matemática con la especialidad.
- Insuficiente cantidad de tareas y materiales de estudio que contemplen problemas de aplicación a las especialidades.

Desde nuestro punto de vista se ha intentado abordar la problemática, de cómo favorecer el vínculo de los contenidos matemáticos con los de las especialidades en el proceso de enseñanza aprendizaje en la enseñanza técnica profesional en Cuba, teniendo como objeto de estudio el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la ETP, sin embargo las investigaciones y los trabajos aun son insuficientes.

Se pretendió como objetivo elaborar una estrategia didáctica que tome en consideración los niveles de desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje y el vínculo con los contenidos de las especialidades a través de un sistema de tareas que favorezca los resultados del PEA de la Matemática en los alumnos de esta enseñanza.

Para el diseño de esta estrategia didáctica se han tenido en cuenta aspectos tan importantes como:

**El papel del maestro**, por ser este la persona que dirige el proceso docente educativo, lo planifica, lo organiza, ejecuta y controla, y que entre otros aspectos este maestro debe poseer:

- Conocimiento de los objetivos del programa de la asignatura que imparte.
- Amplios conocimientos de los contenidos que imparte.
- Una buena preparación para aplicar el diagnóstico en sus estudiantes.
- Constante preparación tanto técnica como metodológica para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Conocimientos básicos de la especialidad, que permitan el vínculo de los contenidos matemáticos con los de las especialidades.
- Conocimientos básicos de la especialidad, que permitan la resolución de problemas relacionados con la especialidad del estudiante.

**Los niveles de desempeño.** Es necesario que el profesor domine los niveles que están establecidos por la enseñanza (Campitrous, 2000), por los que debe transitar la asimilación de los conocimientos en los estudiantes.

- Primer nivel: Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada, para ello deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que esta se sustenta.
- Segundo nivel: Capacidad del alumno de establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.
- Tercer nivel: Capacidad del alumno para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar componentes e interrelaciones, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado.

#### **La integración del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. La integración en el PEA**

Se coincide en plantear que la integración es una etapa y no un producto acabado de la interdisciplinariedad, es un momento de organización y estudio de los contenidos de las disciplinas, es una etapa para la interacción que sólo puede ocurrir en un régimen de coparticipación, reciprocidad, mutualidad (condiciones esenciales para la efectividad de un trabajo interdisciplinario), se considera entonces la integración como una etapa necesaria para la interdisciplinariedad (Fiallo, 1996).

La integración se expresa en cada asignatura, en las relaciones entre ellas las cuales conforman el año o grado de cada carrera. En este trabajo se aborda la integración para contribuir al desarrollo de las habilidades profesionales desde el primer año de la especialidad, para dar solución a los problemas profesionales más comunes que se les pueden presentar a los futuros egresados en el desempeño profesional y al mismo tiempo contribuir a la asimilación y fijación de conocimientos fundamentales para el alumno.

### La creación de un sistema de tarea

Se partió de la definición que la tarea docente como la célula del Proceso Enseñanza Aprendizaje y que en cada una de ella se pretende un objetivo, es decir hay un contenido a asimilar una habilidad a desarrollar por lo tanto se crea un sistema de tareas que vincule con de los contenidos matemáticos con la especialidad, teniendo en cuenta los niveles de asimilación y desempeño del contenido en los estudiantes y la integración de las materias de la matemática, especialmente con cálculo topográfico y práctica de la topografía básica ,logrando a través del sistema de tareas desarrollar el PEA de la matemática teniendo en cuenta la vinculación del contenido matemático con los de la especialidad del futuro profesional.

Al plantearse como objetivo elaborar una estrategia se tomó como definición de estrategia al uso deliberado y planificado de una secuencia compuesta por acciones y procedimientos dirigida a alcanzar una meta establecida, (Pozo,1999).con las siguientes características.

- Sistémica, pues tiene su origen en los objetivos generales que deben retomarse en cada tema para trabajar en el PEA de la Matemática y de las especialidades.
- Toma en consideración los intereses, motivaciones de los estudiantes para su concreción.
- Propicia el trabajo individual y grupal y la integración de estos en el proceso docente-educativo.

### Objetivo principal

Favorecer el vínculo de los contenidos de la Matemática con la especialidad

Entre las premisas fundamentales para su aplicación se encuentran.

- Consideración de los componentes no personales del proceso docente-educativo.
- Disposición favorable del docente.
- Participación activa de los estudiantes.
- Consideración de la coherencia interna del proceso enseñanza-aprendizaje.

La estrategia consta de cuatro etapas, cada una con un fin determinado y con sus acciones correspondientes.

### **Etapa de planificación**

- Estudio de los programas de las asignaturas, (análisis de los objetivos del grado, contenidos, modelo del egresado).
- Intercambio con los especialistas.
- Confección de la tabla de doble entrada en forma matricial para la determinación de las relaciones entre contenidos, (Ruiz, 2005) .
- Determinación de las relaciones ínter materias.

### **Etapa de organización**

- Organización de los contenidos.
- Diseño de las tipologías de clases.
- Diseño del sistema de tareas, según los niveles de desempeño.
- Incorporar el sistema de tareas según la tipología de clases.
- Determinación del sistema evaluativo.

### **Etapa de ejecución**

- Diagnóstico del grupo de estudiantes.
- Análisis de cada clase, sistema de tareas, relación alumno – profesor – alumno.
- Desarrollo del sistema evaluativo concebido al planificar la asignatura.

### **Etapa de control.**

- Análisis de la marcha de la propuesta, al cierre de cada unidad, y semestre.
- Reajustar la estrategia según las sugerencias que existan en cada análisis según corresponda.

Este trabajo fue aplicado en dos especialidades en distintos politécnicos de la provincia de Camaguey, en la especialidad de Geodesia y Cartografía, y en la especialidad de Agronomía, aunque con anterioridad se había trabajado en el Politécnico de Gastronomía. Como trabajo que ha garantizado los resultados, se ha ido reforzado el trabajo metodológico con los docentes, exigiéndose en ellos:

- Estudios de los programas de las asignaturas de cada año.
- Intercambio con especialistas de la profesión.
- Selección de la, o las unidades a trabajar.
- Confección de la tabla de doble entrada en forma matricial.
- Organización de los contenidos de la Matemática.
- Confección de las tareas.
- Desarrollo del trabajo metodológico de la unidad.
- Ejemplificación y desarrollo de la propuesta.

Para la confección del sistema de tareas se ha tenido en cuenta la relación entre los contenidos de ambas asignaturas, esta se realizó luego del estudio del programa, plan temático de primer, segundo y tercer año de la especialidad, con ayuda de los profesores que imparten la asignatura Cálculo Topográfico Básico y Practica de topografía Básica en cada uno, de allí seleccionamos los contenidos comunes que pueden ser tratados en ambas asignaturas, para la elaboración de los ejercicios nos apoyamos en la información obtenida a través de la entrevista realizada a diferentes trabajadores de Geocuba entre ellos, Ingenieros, Topógrafos actualidad grupo empresarial de Geocuba, rectora de los trabajos topo geodésico ,catastrales y cartográficos en el país y estudiantes de segundo y tercer año del Instituto, las tareas del sistema fueron creadas con el apoyo de los profesores de geodesia y otros en el centro de estudio apoyándonos en el conocimiento teórico de los profesores de Geodesia y de Matemática y además con la valiosísima ayuda y cooperación de los profesores de segundo y tercer año por poseer además del contenido teórico, la experiencia práctica, los cuales a raíz de la investigación se han visto motivados por el sistema de tareas.

### Propuesta de tareas de los tres niveles en la especialidad de Geodesia y Cartografía:

#### Ejemplo de ejercicio del primer nivel

Convierta los rumbos en azimut según los cuadrantes donde se encuentra

- 1- N 78° 30' W , N 45° 20' E , 54° 42' E

#### Ejemplo de ejercicio del segundo nivel

Calcule la longitud de un tensor que se debe utilizar para asegurar un teodolito un punto A hasta un punto C se conoce que el triángulo ABC es recto y el  $\angle BAC$  mide  $30^\circ$  y la longitud del teodolito a la base es de 1m.

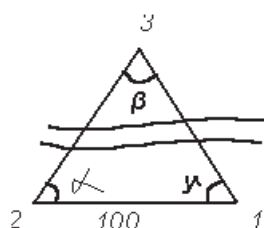
a) De la respuesta en Km.

En este ejercicio del Nivel de complejidad requiere por parte del alumno dominio de las razones trigonométricas, razonamiento y comprensión del texto del problema y al mismo tiempo le está haciendo reconocer en instrumento de especialidad.

#### Ejemplo de ejercicio del tercer nivel

Determine las divisiones inclinadas hacia un punto inaccesible desde dos puntos geodésicos donde es posible medir la distancia entre ellos.

Si el estudiante con sus conocimientos, con los de geometría y los instrumentos de la especialidad obtuvo estos datos, entonces puede calcular aplicando el resto de los conocimientos trigonométricos  $b = 100$  m,  $\alpha = 45^\circ 00'$  y  $\beta = 42^\circ 00'$ .



En el tercer nivel se necesita del estudiante creativo, en el ejemplo el debe denominar que tiene que hacer en la práctica para resolver el problema y después comienza buscando las distancias partiendo de un tercer punto y después aplica la ley de los senos y de los cosenos. Para darle cumplimiento al objetivo de este trabajo proponemos que los profesores se apoyen en un sistema de tareas el cual se corresponda con el contenido de la unidad de Trigonometría, se



apoye en lo estudiado en 1er año en la unidad de cálculo numérico y se retome en la unidad I de sistematización de 3er año, este nivel de desempeño se pueden aplicar según el diagnóstico que cada profesor halla hecho en su grupo. Variando por alumno, grupo y escuela.

### Conclusiones

A través de la investigación desarrollada, en el proceso docente-educativo se detectaron limitaciones que parten del propio programa de estudios. Se ha comprobado cuan vital es como herramienta para el profesor tener un material auxiliar, en este caso el sistema de tareas y orientaciones para desarrollar la enseñanza de la Matemática en la especialidad de Geodesia y Cartografía teniendo en cuenta la vinculación de ambas asignaturas y los niveles de asimilación del contenido, esto constituye una mejora en las formas organizativas del PEA, así como el dominio que debe poseer el profesor del lugar que ocupa la Matemática dentro del plan de estudio, revirtiéndose esto en una mejor asimilación de los contenidos y en el desarrollo de las habilidades profesionales de los estudiantes, se evidenció que el material didáctico resultado de la investigación, logra que el docente posea un mayor dominio de elementos de la especialidad con que trabaja, se logra una mayor motivación de los estudiantes hacia la Matemática al ver su utilidad práctica y a la vez mayor conocimiento de aquellos contenidos matemáticos que le permiten justificar elementos prácticos en la carrera. Con el desarrollo del sistema de tareas se logró que los estudiantes, basándose en los modelos establecidos según los niveles de asimilación desarrollaran trabajos prácticos, logrando una labor independiente en los mismos.

### Referencias bibliográficas

Arango, M. (2007). *Sistema de Tareas para lograr el vínculo de los contenidos de Matemática con la especialidad de Geodesia y Cartografía del IPC*. Tesis de Master no publicada. Universidad de Camagüey. Cuba

Ariza, I. (2004). *Vinculación de la matemática con Tecnología de los Servicio Gastronómicos*. Tesis de Master no publicada. Universidad de Camagüey. Cuba.

Ballester, S. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Campitrous, L. (2000). *Orientaciones metodológicas. Décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

García, J. (2001). *Metodología para un enfoque interdisciplinario desde la Matemática destinada a fortalecer la preformación profesional del contador*. Tesis de doctorado no publicada. Camaguey. Cuba: ISP "José Martí".

Fiallo, J. (1996). *Las relaciones intermaterias una vía para incrementar la calidad de la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Fiallo, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículo. Realidad o utopía*. La Habana.

Gutiérrez, M. (2000). Una experiencia de actividades integradoras. *I encuentro internacional de enseñanza de la Matemática*. Universidad de Camaguey. Cuba.

Jungk, W. (2003). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

MINED. (1987). *Proyecto Matemática. Concepción general de la educación general politécnica*. Cuba.

Pozo, J.I- (1999). *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Madrid: Ediciones Morata

Ramírez, E. (2001). *Diseño teórico metodológico de una estrategia didáctica para la integración de la Matemática*. Tesis de doctorado no publicada. UCLV. Cuba.

Reshetova, A. (1988). *Problemas de la unidad de los conocimientos fundamentales y profesionales y la estructura de una asignatura en el CES*. ISAICC.

Rodríguez, M. (2004). *Tipologías de estrategia*. Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas. Universidad Pedagógica "Félix Varela". Villa Clara .Cuba.

Ruiz, J. (2005). *Metodología para la organización científica del contenido de planes de estudios en la educación superior en Cuba*. Tesis de doctorado no publicada. Camaguey. Cuba.