

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA POTENCIAR EL USO DEL SOFTWARE ELEMENTOS MATEMÁTICOS EN LA SECUNDARIA BÁSICA

Niurys Lázaro Alvarez

Universidad de las Ciencias Informáticas.

nlazaro@uci.cu

Cuba

**Resumen:** El trabajo referido a una “Estrategia metodológica para potenciar el uso del Software Elementos Matemáticos en la Secundaria Básica” propone acciones de preparación del profesor de Matemática para la utilización del software, a través de procedimientos didácticos que contribuyen a elevar la calidad de la clase y el aprendizaje de los alumnos. La autora utilizó diferentes métodos para acercarse a la realidad educativa y detectar las dificultades que existían y motivaron el inicio de la actividad investigativa para determinar las causas que originan la situación, lo cual permitió diseñar la estrategia metodológica en la solución de los problemas. Se ha probado la validez de la propuesta en el marco de la Maestría en Ciencias de la Educación en la escuela de educación secundaria “Carlos Ulloa” del municipio Pinar del Río con resultados satisfactorios donde se explica la estructura de la estrategia, contiene los talleres de preparación a los profesores, así como parte de un Cuaderno de Ejercicios que se resuelven con el uso del Software.

**Palabras clave:** Estrategia metodológica, software, elementos matemáticos.

**Abstract:** This paper presents a *methodological strategy to strengthen the use of Mathematical Elements Software in Junior High School*. It offers actions for Mathematics teacher preparation to use this Software through didactic procedures, which contributes in raising the lessons quality and the students learning. The author used some methods to approach at educative environment and to find the current difficulties that motivated the beginning of the investigation, to determine the causes that originated the situation. This allowed the author to design the methodological strategies for solving problems. The validity of the proposal has been proven through the Science Education Master studies at Junior High School “Carlos Ulloa” in Pinar del Rio municipality, with satisfactory results. It implies the structure strategy and it also contains teacher’s preparation workshops as well as part of a Workbook, which can be solved with the use of Software.

**Key words:** Methodological strategy, software, mathematical elements.

### Introducción

En Cuba, el uso de las tecnologías como apoyo a la educación es una palpable realidad; las transformaciones que vive la escuela cubana hacen de ella una herramienta de vital importancia y pertinencia. Es innegable que posterior a la aparición de la multimedia como tecnología, las computadoras se han convertido en un excelente medio de enseñanza, por su carácter interactivo y su contribución a la individualización del proceso de aprendizaje.

Por otra parte, la enseñanza de la Matemática como asignatura priorizada que está presente en todo lo que se realiza diariamente, y que tiene un gran peso en el desarrollo de la formación general y en particular en el pensamiento lógico de los niños, adolescentes y jóvenes a lo largo de todas las etapas de estudio, debe ser un proceso sistémico, continuo e interdisciplinario donde además de utilizar las bibliografías tradicionales, el profesor debe aprovechar estas

potencialidades que brindan las nuevas tecnologías de la informática con el objetivo de eliminar los problemas presentes en esta asignatura.

Buscar modelos educativos innovadores donde se utilicen las potencialidades de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información, es requisito para elevar la calidad de la educación en cualquier estructura sociopolítica, motivo este por el cual la autora utilizó diferentes métodos para acercarse a la realidad educativa y detectar las dificultades que existían y motivaron el inicio de la actividad investigativa para determinar las causas que originan la situación.

### Antecedentes

En la Educación Secundaria Básica en Cuba se han utilizado diferentes software educativos dirigidos a la enseñanza de la Matemática mediante los cuales se ejercitan determinadas habilidades matemáticas como el desarrollo del pensamiento lógico, cálculo de ángulos y cálculo numérico respectivamente.

Para hacer frente a todas o casi todas las exigencias de los planes de estudios de los currículum de estudio de los diferentes sistemas de enseñanza, se concibió un modelo pedagógico denominado *hiperentorno educativo* (Labañino, 2003), donde se incluye la colección El Navegante que cuenta con 10 software educativos, uno de ellos Elementos Matemáticos. La colección “El Navegante” es un hiperentorno de aprendizaje compuesto por 6 módulos básicos y diversos servicios informáticos.

Como antecedentes del problema a partir de la exploración empírica realizada se constató en las inspecciones, controles a clases y entrenamientos metodológicos realizados se identifican un conjunto de insuficiencias relacionadas con el aprovechamiento del software Elementos Matemáticos de la Colección El Navegante y su utilización en las clases de Matemática.

Los antecedentes permitieron identificar el siguiente *problema científico*: ¿Cómo potenciar la utilización del software Elementos Matemáticos de la Colección El Navegante en las clases de Matemática en la Secundaria Básica?

Con el interés de dar solución al problema formulado, se plantea como *objetivo*: elaborar una estrategia metodológica para potenciar la utilización del software Elementos Matemáticos de la Colección El Navegante en la Secundaria Básica.

El aporte práctico fundamental de la investigación se concreta en la confección de una estrategia metodológica para potenciar el uso del software Elementos Matemáticos de la

colección El Navegante en la Secundaria Básica, de forma tal que permita elevar la preparación de los profesores a fin de que facilite un aprendizaje significativo en los alumnos.

### Fundamentos

La transmisión de conocimientos y la enseñanza se han desarrollado a lo largo de muchos siglos, en un mundo donde la velocidad de propagación de la información y la aplicación y divulgación de los nuevos hechos científicos ha impuesto a la educación un ritmo acelerado, pero a la luz del descubrimiento y amplísimo desarrollo de la Computación, donde el libro ha dejado de jugar su papel protagónico como el más veloz, seguro y actualizado portador de la información y se abre paso una nueva era en el desarrollo de la humanidad, la era de la Informática.

Con relación a la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones se hizo referencia en el III, IV, V y VI Seminario Nacional para Educadores en Cuba, en los cuales se aportan ideas, conceptos y procedimientos para la utilización de software en diferentes asignaturas y enseñanzas. La sistematización realizada por la autora desde la etapa exploratoria de esta investigación, le permitió identificar en los trabajos revisados que una tarea fundamental en la actualidad, en la preparación y superación de los profesores en ejercicio, está relacionada con el uso de las tecnologías como apoyo y mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje. Entre los que han dedicado espacio de reflexión e investigación científica al tema están (Labañino, 2003,2005; Rodríguez, 2007; Coloma y Salazar, 2005).

Este es un reto que deben afrontar los profesores de la Educación Secundaria Básica, en aras de lograr una instrucción que desarrolle habilidades en sus alumnos que les permitan enfrentar los medios informáticos y como parte de éstos los software.

Por otra parte, la Matemática juega un papel fundamental en el conjunto de las diferentes ciencias particulares. La historia se ha encargado de demostrar que lo determinante en el desarrollo de la ciencia lo constituyen las exigencias de la realidad material. Partiendo de problemas geométricos, físicos, económicos y de la técnica y otras ciencias particulares se crean las definiciones, proposiciones y teoremas con los que se da solución a dichos problemas.

*La estrategia metodológica que se propone* constituye un conjunto de acciones, ordenadas convenientemente a corto y mediano plazo, que permite la transformación de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, tomando como base métodos y procedimientos para potenciar el uso del software Elementos Matemáticos de la Colección El Navegante en un tiempo concreto en la Educación Secundaria Básica.

Esta se recoge en una tesis presentada por la autora en el marco de la Maestría en Ciencias de la Educación en la Mención Secundaria Básica, y parte de las acciones propuestas, principalmente los talleres y ejercicios, fueron trabajados por la autora en el grupo 2-D, en el primer bloque del primer año intensivo en la asignatura de Matemática.

La estrategia que se ofrece es una propuesta general, no es un algoritmo rígido y cerrado, sino que deja abierto el espacio para la incorporación de nuevas metodologías y conocimientos, que puedan enriquecer y perfeccionar la propuesta.

La estrategia ha sido planificada para que el profesor más preparado dirija la preparación metodológica de los profesores en ejercicio, con el apoyo de los más experimentados en el tema, y controle el desarrollo de las acciones planificadas para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje a través del empleo del software Elementos Matemáticos.

La estrategia tiene como *objetivo general*:

Implementar un conjunto de acciones que potencien, en los profesores generales integrales de la Educación Secundaria Básica, el uso del software Elementos Matemáticos de la Colección El Navegante, como una vía para la motivación en los alumnos por la asignatura Matemática.

Como *objetivos específicos*:

Entrenar a los profesores generales integrales, en la navegación por el software Elementos Matemáticos y su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática.

Potenciar el uso del software Elementos Matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, como contribución a la clase cubana actual.

### **Fundamentos filosóficos, psicológicos y pedagógicos de la estrategia**

En la concepción de la estrategia que se propone se presta atención a los modelos actuales de las teorías educativas actuales, pues la misma se sustenta teóricamente en su carácter sistémico, expresada en el conjunto de relaciones sociales por lo que tiene carácter socio-histórico; por su posibilidad de desarrollo del pensamiento lógico y creador; por su sentido de estructurar de manera lógica, metodológica y cognoscitiva la preparación de las condiciones para potenciar el uso del software Elementos Matemáticos. Esta propuesta, además, se proyecta, entre otras, en funciones históricas del fenómeno educativo como: preparar al individuo para entregar conocimientos, para la vida en condiciones de la revolución tecnológica y para buscar desarrollo humano.

Desde el punto de vista psicológico la estrategia se fundamenta a partir del enfoque de la escuela Histórico-Cultural de Vigotsky (1988). La noción de Zona de Desarrollo Próximo

permite evaluar las capacidades intelectuales de los alumnos y hace posible que adquiera mayores niveles de independencia y se “eleve” a un nivel intelectual superior mediante la colaboración y la actividad conjunta. A la vez, se tiene en cuenta el papel del profesor y del software como agentes mediadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde el punto de vista social la estrategia privilegia la armonía entre los miembros del colectivo pedagógico en su preparación y del grupo escolar, el profesor y el software, basada en una atención personalizada según el diagnóstico. La aplicación del enfoque comunicativo favorece la relación mutua entre los profesores en el marco del trabajo metodológico cooperado y entre los miembros del colectivo escolar, el establecimiento de niveles de ayuda en dúos, tríos o pequeños grupos.

Desde el punto de vista pedagógico se atiende a las concepciones de la tradición pedagógica cubana y a los aportes de pedagogos extranjeros sobre el uso de las nuevas tecnologías, sobre la aplicación del enfoque comunicativo y sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

El trabajo metodológico para potenciar el uso del software favorece el desarrollo de diferentes habilidades como observar, identificar, describir, ejemplificar y valorar, entre otras.

### **Estructura de la estrategia**

Las acciones de la estrategia se determinan a corto y mediano plazo. Las acciones de diagnóstico a profesores, tabulación y procesamiento de los resultados, la realización de los talleres iniciales son a corto plazo. Mientras a mediano plazo se realizan las acciones de preparación al personal docente, de demostración, control y evaluación.

Las acciones se dividen en tres fases: de diagnóstico de las necesidades de los profesores, de entrenamiento y demostración y de control y evaluación.

#### *Acciones para el diagnóstico de necesidades*

1. Aplicación de instrumentos para la fase de diagnóstico inicial a los profesores, para detectar las necesidades que poseen en cuanto a la navegación por el software Elementos Matemáticos y su uso en el proceso de enseñanza de la Matemática.
2. Tabulación y procesamiento de los resultados obtenidos producto a la aplicación de los instrumentos.

### *Acciones de entrenamiento y demostración a profesores*

Desarrollo de talleres encaminados a familiarizar a los profesores con las actividades docentes, que pueden realizar con el uso del software como medio de enseñanza y los software que integran la Colección El Navegante.

- ❖ Colección El Navegante.
  - ❖ Las softareas.
  - ❖ La clase con el uso del software Elementos Matemáticos.
1. Desarrollo de talleres para socializar las acciones que se realizan, experiencias y sugerencias prácticas, para utilizar el software Elementos Matemáticos. Este se realiza en el laboratorio de Computación.
    - ❖ El software Elementos Matemáticos, ¿intruso o aliado?
    - ❖ Navegación por el software Elementos Matemáticos.
    - ❖ Planificación de tareas con el uso del software Elementos Matemáticos.
  2. Realización de clases demostrativas en las que se utiliza el software Elementos Matemáticos de la Colección El Navegante para la motivación, para el tratamiento de nuevos conceptos o procedimientos, para la fijación de conceptos o procedimientos y/o para la evaluación, en la asignatura Matemática.
  3. Desarrollo de actividades metodológicas cooperadas, relacionadas con los siguientes temas:
  4. Potencialidades del software Elementos Matemáticos para el aprendizaje en la asignatura Matemática.
    - ❖ Implicaciones de una clase desarrolladora.
    - ❖ Relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de la unidad “Los números con signo” de la asignatura Matemática y demás asignaturas del currículo.
  5. Planificación del programa de un Círculo de Interés relacionado con el software Elementos Matemáticos de la colección El Navegante.
  6. Confección de guía de observación de clases, de conjunto con la jefa de grado, dirigidas a las clases con el uso del software.
  7. Realizar debates de todos los videos que aparecen en el módulo Biblioteca del software Elementos Matemáticos, relacionados con la unidad “Los números con signo”.

### *Acciones de control y evaluación*

1. Desarrollo de visitas de control y ayuda metodológica a las clases de Matemática con el uso del software.
2. Desarrollo de talleres mensuales para realizar ajustes a la estrategia y confrontar criterios o nuevas ideas.
3. Supervisión de los registros de entrenamientos relacionados con las acciones de la estrategia.
4. Desarrollo de un taller final para realizar el balance del trabajo con el software Elementos Matemáticos de la colección El Navegante.
5. Desarrollo del diagnóstico final para corroborar la efectividad de la estrategia.

### **Talleres de preparación a los profesores**

La forma de desarrollar los talleres de preparación tienen características singulares ya que los participantes, a través de las tareas asignadas por el profesor del curso, van “descubriendo” las características y potencialidades del software Elementos Matemáticos en las clases de Matemática, y asumen los criterios que a su juicio se deben adoptar para la utilización del software en cuanto a sus objetivos y selección de las tareas a resolver, atendiendo a las funciones didácticas predominantes y su tratamiento metodológico.

Con la realización de los talleres y la propuesta de un cuaderno de tareas que se resuelven con el uso del software Elementos Matemáticos, los participantes llegan por sí mismos a formarse un criterio propio. No se trata de que la autora imponga su criterio o dé una “receta” de cómo utilizar el software Elementos Matemáticos.

Se puede utilizar a los profesores más experimentados en el tema para el desarrollo de los talleres y las clases demostrativas, a través de actividades metodológicas cooperadas, dirigidas por la jefa de grado.

### *Ejemplos de actividades en los talleres*

En los talleres desarrollados, se brinda una forma metodológica diferente para sistematizar los elementos a tener en cuenta al utilizar el software Elementos Matemáticos en las clases.

Para introducir en los talleres el modelo didáctico se proponen actividades como:

- a) Al inicio de una clase de Matemática cuyo asunto es: “Traducción del lenguaje común al algebraico” se plantea la siguiente actividad:

1. Visita el módulo Biblioteca / Videos. Navega hasta visualizar (las veces que sean necesarias) el video titulado Acertijo Matemático /.
2. Responde las siguientes preguntas:
  - ❖ ¿Cómo se representó el número pensado?
  - ❖ ¿Qué lenguaje es hablado en el intercambio?
  - ❖ ¿Qué lenguaje se utiliza para escribir lo que se dice?



Figura 1: Imagen del software Elementos Matemáticos. Módulo Biblioteca/ Video.

Se solicita a los profesores que visualicen el video y digan con qué objetivo se planteó esa actividad en ese momento. Se socializan las opiniones donde pueden surgir otras propuestas de preguntas.

b) En el desarrollo de una clase de Matemática que tiene como asunto: Construcción de gráficas de barras, se plantea la siguiente actividad.

Visita el módulo Contenidos / Construcción de gráficos / Gráfico de barras // Lee detenidamente el contenido y visualiza la explicación que se te brinda.

1. Escribe en tu libreta el procedimiento para construir gráficos de barras.
2. ¿Cuándo se debe utilizar este tipo de gráfico?

Se solicita a los profesores que visualicen el contenido del epígrafe y la explicación que se brinda y digan con qué objetivo se planteó esa actividad en ese momento. Se socializan las opiniones donde pueden surgir otras propuestas de actividades.

En los talleres desarrollados con el objetivo de planificar tareas que se resuelven con el uso del software Elementos Matemáticos, se desarrollan actividades como:

Se divide el grupo en equipos, cada uno en computadoras diferentes y con el Programa de octavo grado abierto en diferentes asignaturas. Puede ser según la asignatura en que son especialistas.

Equipo 1: Programa de Español.

Equipo 5: Programa de Física.

Equipo 2: Programa de Geografía.

Equipo 4: Programa de Química.

Equipo 3: Programa de Biología.

Se les orienta para entrar al software Elementos Matemáticos y visualizar el video que encuentren al seguir el siguiente recorrido. Módulo Biblioteca / Videos / La Matemática en la agricultura/

a) Copia del programa de la asignatura que te corresponde con qué contenidos se relaciona el material visualizado.

b) ¿Es posible establecer relaciones interdisciplinarias con estas asignaturas y la Matemática?

Escribe dos actividades que relacionen la asignatura que corresponde con el material.

Este tipo de actividad está encaminada a establecer relaciones interdisciplinarias y la vinculación de la Matemática con la vida práctica; por lo que en cada momento varía el material a visualizar. A continuación se muestran diferentes ejemplos:

De módulo Biblioteca:

Imágenes:

- ❖ Los números negativos a partir de la temperatura.
- ❖ Los números negativos a partir de la altura.
- ❖ Las fracciones en la alimentación.

Videos:

- ❖ ¿Qué es la Matemática?
- ❖ ¿Cómo aprender Matemática?
- ❖ Los números que nos rodean.
- ❖ Acertijo Matemático.
- ❖ La Matemática y los animales.

Tutores:

- ❖ Diferencias horarias.

De forma general se establecen relaciones interdisciplinarias con la asignatura Español Literatura en:

- ❖ Expresión de forma oral y escrita de las ideas.

Comentarios orales de textos leídos

- ❖ Redacción de diferentes tipos de resúmenes.

Con la asignatura de Geografía:

- ❖ Los recursos naturales. Distribución.
- ❖ Producción agropecuaria. Características generales
- ❖ Producción agrícola. Importancia.

Con la asignatura de Biología:

- ❖ Salud ambiental. Importancia para la salud humana del cuidado de la fauna.
- ❖ Diferencias entre alimentación y nutrición.
- ❖ Importancia de los animales. Necesidad de su protección.

Con la asignatura de Física:

- ❖ La naturaleza y el hombre.
- ❖ Mediciones de magnitudes físicas.

Todos estos contenidos se imparten en las unidades uno o dos de sus asignaturas, coincidiendo en tiempo con la Unidad I de Matemática.

A partir de los talleres que se planificaron para la preparación de los profesores, se propone un cuaderno que contiene actividades que para resolverlas, es obligatorio el uso del software Elementos Matemáticos. Estas responden a diferentes contenidos de la asignatura de Matemática en octavo grado. Dichas actividades pueden ser planificadas por los profesores para cumplir diferentes funciones didácticas dentro de sus clases y estas promueven la reflexión y el intercambio entre los alumnos sobre la aplicación de la Matemática en la vida.

### Conclusiones

Existe coincidencia en que para lograr el éxito en el uso del software en las escuelas y, por tanto, para obtener mejoramientos en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario elevar la preparación de los profesores en ejercicio en el uso de los mismos en sus clases.

Las acciones contenidas en la estrategia y los talleres propuestos, constituyen una experiencia metodológica y didáctica sobre cómo trabajar con los profesores de Matemática para

potenciar el uso del software Elementos Matemáticos en las clases y una vía para agilizar las acciones necesarias para planificar una clase de Matemática utilizando dicho software.

### Referencias bibliográficas

- Coloma, O. y Salazar, M. (2005). ¿Cómo utilizar el software educativo en el aula? *Memorias Pedagogía 2005, Curso 99*. La Habana: MINED.
- Labañino, C. (2003). Materiales multimedia interactivos para la clase al alcance de todos. Material digitalizado. *Memorias Pedagogía 2003*. La Habana: MINED.
- \_\_\_\_\_ (2005). Colección “El Navegante”. Material digitalizado. Dirección Nacional de Computación del MINED.
- Lázaro, N. (2008). *Estrategia Metodológica para potenciar el uso del Software Elementos Matemáticos en la Secundaria Básica*. Tesis de Maestría no publicada. Instituto Superior Pedagógico “Rafael María de Mendive”. Pinar del Río. Cuba. Recuperado el 31 de marzo de 2011 de [http://bibliodoc.uci.cu/TM/Tdig\\_0002\\_08.pdf](http://bibliodoc.uci.cu/TM/Tdig_0002_08.pdf)
- Vigotsky, L. S. (1988). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico Técnica.