

DEMOSTRACIÓN

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PARA NIÑOS Y NIÑAS DE PRIMARIA

JOSE VICENTE RAMÍREZ

viramiz@latinmail.com

Profesor investigador Universidad Cooperativa de Colombia - Medellín

SONIA ROSA ROMERO

MAGOLA RESTREPO DE E

MÓNICA CECILIA URREGO

MARY LUZ ESCOBAR

FRANCISCO ARNUEL BASTIDAS

PRESENTACION

Con las reformas del Estado colombiano, en los temas educativos y la evolución de la civilización actual, se ha ido generando en la escuela la visión de rescatar la identificación de sus actores hacia la razón de ser de la formación del individuo, la pertinencia curricular en los planes de estudio, la orientación en el desarrollo humano como eslabón para la promoción social del individuo y la solidificación de la cultura.

Un grupo de educadores de la Especialización en Informática Educativa de la Universidad Cooperativa de Colombia -Medellín- interesados por la enseñanza de la geometría, decidieron elaborar un recurso de aprendizaje para Geometría, orientado hacia los *sólidos geométricos* y diseñado para niños de 2° a 5° de Primaria.

El software educativo de "**Sólidos Geométricos**" que se muestra tiene un doble propósito: afianzar conceptos, procedimientos y habilidades en un nivel inicial del desarrollo de pensamiento geométrico en los niños de primaria y propiciar la generación de ambientes agradables interactivos de aprendizaje en la escuela.

El software se presenta en forma multimedial, distribuido en tres niveles:

- El primero: Contiene el reconocimiento de las partes de algunos sólidos geométricos para niños de 2° y 3° de primaria.
- El segundo nivel: Presenta el despliegue de las superficies de algunos sólidos geométricos y sus propiedades, recomendado para niños de 3° y 4° de primaria.
- El tercer nivel: Muestra la generación de algunos sólidos por revolución y sus aplicaciones en la realidad, sugerido para niños de 5° de primaria.

Complementan el software actividades de entretenimiento, un glosario de términos geométricos, biografías cortas de trece matemáticos. Adicionalmente se diseñó una Unidad Didáctica que sirve de apoyo a los maestros para el uso de este software y provee una información complementaria sobre la enseñanza de la geometría, presentada en páginas web para navegar off line.

El material educativo de los *sólidos geométricos* que se presenta a la comunidad académica en este V Congreso de Informática Educativa, se desarrolló mediante la aplicación de la estrategia del aprendizaje solidario entre los miembros del grupo gestor del proyecto. La realización del software se basó en la utilización de los programas: Director 6.0, Photoshop, Word, Internet Explorer y Teleport Pro.

PLANTEAMIENTO

El panorama en el aprendizaje de la geometría por los alumnos de primaria fue el punto de partida para el software educativo desarrollado sobre *Sólidos Geométricos*. Se tomó como referente la problemática mostrada en el informe del Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias -TIMSS- (<http://timss.bc.edu>) respecto a los resultados mostrados para Colombia en los grados 7° y 8°.

El TIMSS evaluó las habilidades y destrezas que lograron los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas y de las ciencias. La participación de Colombia junto a otras 40 naciones, permitió al equipo investigador conocer el estado actual de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en nuestro sistema educativo y los factores asociados al alumno, al maestro o a la institución.

En dicho informe se observó un bajo nivel de comprensión lectora en los procesos de comunicación de los alumnos. De las publicaciones del TIMSS relacionadas con el área de Matemáticas, se concluye que la propuesta curricular de Colombia está a la altura de los demás países, pero paradójicamente, se puntualiza que se encuentran evidencias de que lo propuesto en el currículo es bien diferente de lo desarrollado en el aula y de lo aprendido por los estudiantes (MEN,1998).

La participación de Colombia en este evento ha permitido conocer el nivel de la educación en varias áreas del currículo, en particular, de ciencias y matemáticas, con relación a un nivel internacional; así mismo, ha sido una oportunidad para identificar las diferencias que están determinando el estado actual de la enseñanza de estas asignaturas en el sistema educativo colombiano. Así, se señala que más del 75 % de los estudiantes respondieron de manera incorrecta a más del 43 % de las preguntas que incluían primordialmente aspectos geométricos (MEN, TIMSS, Análisis y resultados de las pruebas de matemáticas, 1997).

Se indica en el mismo informe que la mayoría de los estudiantes de grado séptimo de la población internacional respondieron de manera eficiente más del 60 % de las preguntas del área, en tanto los estudiantes colombianos sólo lo hicieron en no más del 20% de las preguntas del área (1997).

Con base en el informe TIMSS mencionado y observando los resultados en el área de matemáticas de las pruebas ICFES y en la acogida de proyectos educativos informáticos, se propuso la elaboración de este software de *Sólidos Geométricos* para niños de 2° a 5° de primaria en el Valle del Aburrá.

El enfoque dado al Software de *Sólidos Geométricos* se plantea presentando los conceptos de lo general a lo particular; es decir, partiendo del "sólido al punto". En la enseñanza clásica de la geometría se desarrollan los conceptos desde "el punto hacia el cuerpo".

JUSTIFICACIÓN

El software *Sólidos Geométricos* para alumnos de primaria surgió como resultado de las reflexiones y actividades realizadas por el equipo que elaboró dicho recurso didáctico, ajustado a los lineamientos dados en la Especialización de Informática.

Ante la problemática del aprendizaje de la geometría en la escuela, usualmente los programas de matemáticas se desarrollan bajo la visión de un texto guía, el cual ofrece en sus contenidos una unidad didáctica orientada desde "la noción de punto" para llegar a lo tridimensional. Por ello, se planteó el tema de los *Sólidos Geométricos* con una mirada distinta, con un enfoque como el sugerido por el profesor Miguel Monsalve de la Universidad Nacional de Medellín (*partir de lo tridimensional para llegar al punto; ir de lo concreto a lo abstracto*).

o del todo a las partes; manipular el sólido con sus tres dimensiones, con dos dimensiones hasta llegar al punto).

Es una necesidad tener en primaria, material educativo contextualizado y llamativo pedagógicamente, tanto para el educador como para los alumnos. El software de **Sólidos Geométricos** es una alternativa para la adquisición de recursos de apoyo didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Los niños y niñas de primaria requieren de una preparación, de una competencia en el saber geométrico, que les permita en el ciclo de secundaria un aprendizaje situado y por lo tanto, sólido y permanente.

El software de **Sólidos Geométricos** propuesto para niños de 2° a 5° de primaria, es importante porque sirve de afianzamiento a los saberes previos que ellos traen del preescolar y, permite darle continuidad a los procesos cognitivos de construcción y visualización, de una manera diferente a la que habitualmente se realiza en el aula.

En la escuela una de las prioridades del saber - saber es el dominio de los sistemas geométricos que faciliten la exploración y modelación del espacio. La debilidad en la enseñanza de la geometría ha hecho que el primer principio del Ministerio de Educación Nacional en este aspecto, se oriente a restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración del espacio. Así se manifiesta que "se trata entonces de impulsar en el proceso del aprender geométrico la estrategia de hacer cosas, de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna" (Vasco, 1996).

Con el uso del computador en la escuela el ambiente de aprendizaje ha empezado a cambiar por la posibilidad de tener acceso a un sinnúmero de herramientas que permiten al alumno obtener información. Se busca articular en el alumno la educación y su formación académica con la evolución tecnológica de esta época de cambio de siglo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL SOFTWARE

- Reconocer intuitivamente algunos sólidos geométricos tales como: esfera, cono, cilindro, cubo, prisma, pirámide y paralelepípedo.
- Identificar las partes de los sólidos geométricos para distinguirlos claramente mediante la manipulación del material con ayuda del computador.
- Plantear estrategias de aprendizaje para el afianzamiento del concepto referido a cada sólido geométrico.
- Desarrollar actividades de retroalimentación sobre la caracterización de los sólidos geométricos para el afianzamiento del conocimiento geométrico de niños de primaria.
- Entender el despliegue de ciertos sólidos geométricos como : cubo, cono, cilindro, prisma triangular y pirámide para el afianzamiento en el alumno de la dimensión tridimensional.
- Afianzar en el alumno de primaria la identificación de las propiedades de los sólidos geométricos.
- Identificar la generación de sólidos de revolución empleando el recurso electrónico del computador para el reconocimiento del cono, el cilindro y la esfera.
- Clasificar las pirámides y los prismas para la solidificación del concepto de ordenamiento en el alumno de 5° primaria.
- Inducir el alumno en la comprensión práctica de las aplicaciones que la geometría tiene en la producción de instrumentos o elementos hechos por el hombre y los que brinda la naturaleza.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Se plantan en el software de sólidos geométricos aspectos teóricos de apoyo relacionados con el pensamiento geométrico, el pensamiento espacial; construcciones geométricas, la representación bidimensional del espacio tridimensional, el saber geométrico y la caracterización del modelo pedagógico cibernético.

Una prioridad en la escuela desde lo cognitivo es propiciar el desarrollo del pensamiento de los niños. Los resultados y la interpretación de los estudios hechos por Piaget aportan información de gran trascendencia para el desarrollo del pensamiento y del conocimiento del niño. Al respecto anota Vasco (1996, p.41) "para que la actividad cognitiva pueda darse y logre progresivamente una mayor complejidad, el sujeto debe tener estructuras que lo permitan; debe darse una adecuación entre las estructuras cognitivas del sujeto y su actividad para que el conocimiento pueda encontrar un punto de equilibrio adecuado".

Una forma de coadyuvar en el desarrollo del pensamiento de los niños de primaria, es partiendo del cambio de enfoque del currículo de las matemáticas escolares. Actualmente se considera una necesidad volver a recuperar el sentido espacial *intuitivo* en toda la matemática. En Lineamientos curriculares de Matemáticas se plantea que en los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales. (MEN, 1998, p.56):

"Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas. Se insiste en que este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales.(MEN, 1998, p.56-57).

Los nuevos lineamientos curriculares de matemáticas resaltan otro aspecto importante del pensamiento espacial y es el de la *exploración activa del espacio tridimensional* en la realidad externa y en la imaginación, y *la representación de objetos sólidos* ubicados en el espacio. Al respecto Lappan y Winter afirman (MEN,1998,p.60)que " A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que proporcionamos a nuestros niños son bidimensionales. Nos valemos de libros bidimensionales para presentar las matemáticas a los niños, libros que tienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales. A no dudar, tal uso de "dibujos" de objetos le supone al niño una dificultad adicional en el proceso de comprensión. Es empero, necesario que los niños aprendan a habérselas con las representaciones bidimensionales de su mundo. En nuestro mundo moderno, la información seguirá estando diseminada por libros y figuras, posiblemente en figuras en movimiento, como en la televisión, pero que seguirán siendo representaciones bidimensionales del mundo real".

En el Estudio de la Geometría las representaciones gráficas o los objetos concretos son una guía para comprender las propiedades de las figuras geométricas. Pero su uso abusivo puede llevar a establecer conclusiones falsas. Es el caso de los alumnos que no reconocen un cuadrado

en un dibujo, en el que las diagonales son paralelas a los bordes de la hoja, y lo consideran rombo solamente por la posición que ocupa y no por las propiedades. (Programas Santa Clara, 1999).

El estudio de las figuras (conjunto de puntos del espacio) se sustenta en sus representaciones, ya sean objetos físicos (de cartón, madera, etc.), dibujos o esquemas. Las representaciones de las figuras del plano generalmente son gráficas (rectas, segmentos, cuadrados), por eso al hacer geometría la experiencia es, fundamentalmente, una experiencia gráfica.

Las construcciones geométricas son un medio para estudiar las figuras. Para construir figuras es necesario disponer de un soporte (hoja de papel, pantalla de la computadora, etc.) y de instrumentos de trazado. Desde los griegos, la regla y el compás contribuyeron a materializar las ideas de rectas y círculos, superando y prolongando instrumentalmente nuestras facultades naturales en cuanto a la medida. Las construcciones que se realizan con estos instrumentos permiten poner en funcionamiento propiedades geométricas. La escuela estructura la enseñanza de la geometría distribuyendo los contenidos en conceptuales, procedimentales y actitudinales.

A los contenidos se agregan ciertos procesos que apoyan el aprendizaje del alumno. Por ejemplo, *la Reproducción*: el alumno dispone de un objeto físico y debe realizar otro identificable con el modelo tridimensional o bidimensional dado o propuesto. Con esta finalidad podrán utilizarse diversos materiales y diversas técnicas: plastilina, sorbetes, cartón para reproducir cuerpos; técnicas de plegado, modelado, recortado, uso de papeles blancos, cuadriculados, carbónicos. (Programas Santa Clara, 1999).

Otro proceso es la Descripción. Describir un objeto es comunicar formulaciones utilizando el lenguaje geométrico que permitan identificarlo o reproducirlo. La descripción es entonces una actividad de comunicación donde se pasa de un objeto físico a un discurso sobre ese objeto o sobre la imagen o la representación que se ha hecho cada uno. La descripción de un objeto puede realizarse con la ayuda de procedimientos orales, escritos o gráficos. (Programas Santa Clara, 1999).

Para el logro de los saberes geométricos de los alumnos de primaria, se requiere que la escuela tenga un camino, una brújula. Este norte es el modelo pedagógico que de alguna forma ha sido afectado por la penetración de Nuevas Tecnologías de la Comunicación y de la Información (NTCI). Para los nuevos ambientes de aprendizaje apoyados en estas NTCI se precisa de nuevas psicologías que expliquen el aprendizaje escolar basado en estrategias multimediales (textos, imágenes, color, sonido, animaciones, simulaciones virtuales) e interactividad plena. Habrán de tener en cuenta también los diferentes roles que adquieren los estudiantes, los educadores y los medios mediante los cuales unos y otros promueven el aprendizaje.

Empieza a generarse entonces una pedagogía cibernáutica que recoge y elabora, seguramente, elementos de algunos de los modelos pedagógicos que se conocen. Este nuevo modelo se corresponde con claridad a la época de la sociedad de la información; la informática ha transformado la manera de circulación, almacenamiento y procesamiento de la información y ha permitido transformar también la posibilidad de aprender, de enseñar y de seguir aprendiendo constantemente.

La esencia del **modelo pedagógico cibernáutico** no consiste en "introducir computadores a las escuelas". Se requiere su incorporación con proyectos expresos para el mejoramiento de la calidad y equidad educativas (Batista, 1999).

REFERENCIAS

Batista, E. (1999). El modelo pedagógico cibernáutico y la Paideianet. **PAIDEIANET**, N° 1. www.ucc.edu.co/Publicaciones/paideianet/htm/Index.htm (acceso, abril 20 de 2000).

Ministerio de Educación Nacional. (1999). **Examen de Estado. Cambios para el Siglo XXI**. Santafé de Bogotá: ICFES

Ministerio de Educación Nacional. (1998). **Lineamientos curriculares de matemáticas**. MEN: Santafé de Bogotá.

Programas Santa Clara (1999). www.contenidos.com (acceso, septiembre de 1999).

Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias –TIMSS. (1997). <http://timss.bc.edu> (acceso, abril de 1999).

Vasco, E. (1996). **Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas**. Vols. I y II. MEN: Santafé de Bogotá.

HOJA DE VIDA RAMÍREZ HENAO JOSE VICENTE

DOCUMENTO DE IDENTIDAD	C.C. 8.292.449 DE MEDELLÍN
FORMACIÓN ACADÉMICA	<ul style="list-style-type: none">• NORMALISTA SUPERIOR DE LA ESCUELA NORMAL GOMEZ OCHOA, DE CARAMANTA-ANTIOQUIA-• LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA, UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA.• MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.• ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA EDUCATIVA, UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA-MEDELLÍN.
EXPERIENCIA PROFESIONAL	<ul style="list-style-type: none">• Profesor DE MATEMÁTICA EN SECUNDARIA.• ASESOR DE PROYECTOS DE PRÁCTICA ADMINISTRATIVA, EDUCACIÓN U.C.C. –MEDELLÍN.• ASESOR DE PRÁCTICA en INFORMÁTICA EDUCATIVA U.C.C-MEDELLÍN.• PROFESOR INVESTIGADOR EDUCACIÓN U.C.C.-MEDELLÍN.