

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

**MSc. Euliser Fernández Martínez**  
Especialidad: Matemática. Asistente  
efernadezm@udg.co.cu

**MSc. Amarilis Rondón Vázquez**  
Especialidad Matemática-Computación. Asistente  
arondonv@udg.co.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Euliser Fernández Martínez y Amarilis Rondón Vázquez: "Diseño e implementación de un software educativo para la enseñanza de la geometría.", Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, ISSN: 2660-5554 (Vol 2, Número 7, febrero 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/ocsi-febrero21/software-educativo-geometria>

### RESUMEN

Investigaciones realizadas con niños y niñas de la enseñanza primaria han revelado insuficiencias relacionadas con la formación de conceptos geométricos, los cuales sirven de base para estudios posteriores y para la vida. La enseñanza de la Geometría en la escuela primaria desarrolla el pensamiento espacial de los niños en función del desarrollo científico, tecnológico y artístico, y en la planificación de situaciones pedagógicas. El objetivo de la presente investigación es diseñar y elaborar el software "GEOSEXTO" para contribuir a la formación de conceptos geométricos en niños y niñas de sexto grado de la enseñanza primaria en Cuba. Este software además de ser un eficiente medio para impartir clases de Geometría y contribuir a la solución del problema científico planteado, puede ser utilizado por los estudiantes como un ejercitador en el trabajo independiente, donde éste puede autoevaluarse y resolver sus dificultades individuales.

**Palabras clave:** geometría, conceptos geométricos, NTIC, proceso de enseñanza aprendizaje.

### DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN EDUCATIONAL SOFTWARE FOR THE TEACHING OF GEOMETRY

## **ABSTRACT**

Research carried out with boys and girls from primary school has revealed insufficiencies related to the formation of geometric concepts, which serve as a basis for further studies and for life. The teaching of Geometry in primary school develops the spatial thinking of children based on scientific, technological and artistic development, and in the planning of pedagogical situations. The objective of the present investigation is to design and elaborate the "GEOSEXTO" software to contribute to the formation of geometric concepts in boys and girls of sixth grade of primary education in Cuba. This software, in addition to being an efficient means of teaching Geometry classes and contributing to the solution of the scientific problem posed, can be used by students as an exerciser in independent work, where they can self-evaluate and solve their individual difficulties.

**Keywords:** geometry, geometric concepts, NTIC, process of teaching learning.

## **REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA PROPUESTA**

El siglo XX estuvo marcado por una profunda revolución científico técnica que ha involucrado a las más diversas esferas de la actividad humana, y la educación no podía quedar al margen de este fenómeno. De esta manera los pedagogos se dedicaron a buscar aplicaciones didácticas a los diferentes recursos que la ciencia y la tecnología ponían en sus manos.

Así surgieron novedosos medios de enseñanza como fueron en su momento el cine educativo, la televisión educativa y las máquinas de enseñar. A mediados de los años cuarenta, cuando ya habían nacido los anteriores medios, tiene lugar el nacimiento de las primeras máquinas computadoras electrónicas, las que inmediatamente fueron apreciadas por los especialistas dedicados al desarrollo de medios de enseñanza, y, en especial de la enseñanza programada, como un excelente dispositivo para implementar sus proyectos.

Comenzó así la utilización de la computadora como medio de enseñanza, que evolucionó, al mismo ritmo que evolucionaban las propias máquinas para pasar de ser una tecnología elitista, a la que sólo podían tener acceso unos pocos privilegiados, para ser un recurso al alcance de cualquier maestro y de cualquier alumno.

Las computadoras representan un nivel nuevo y cualitativamente superior dentro de la escala de los medios de enseñanza. Ellas aportan una cualidad nueva: la interactividad, que las diferencia de todo lo antes empleado como medio y que debe ser considerado como el principal indicador de la necesidad de su uso.

A diferencia de los retroproyectors, la televisión, el cine y el video, o cualquier otro de los medios de enseñanza que se popularizaron en el siglo XX, y que sólo pueden establecer la comunicación con el estudiante en una sola dirección, brindando información bajo el control del profesor que dirige la actividad docente, las computadoras son capaces de recibir y procesar información procedente del

profesor o de los estudiantes y puede, inclusive, de acuerdo a esta información y a las características del programa que la controla, modificar convenientemente la secuencia de la información ofrecida de forma tal, que su exposición resulte lo más apropiada posible a la dinámica interna del proceso docente durante la clase.

Con sus posibilidades gráficas que cada día nos ofrecen recursos más sofisticados y poderosos, en estos tiempos de los discos láser y la multimedia, las computadoras pueden emular exitosamente el funcionamiento de cualquiera de los medios de enseñanza tradicionales antes mencionados. Pero sería absolutamente inapropiado emplearlas con esos fines, ya que resultan medios sensiblemente más delicados y costosos que un retroproyector o un televisor.

Lamentablemente, a cada paso nos tropezamos con programas diseñados con el propósito de ser empleados como medios de enseñanza que no son más que una lastimosa secuencia de pantallas cargadas de información que se sustituyen unas tras otras con sólo oprimir una tecla, tal y como pudiera hacerse a mucho menos costo con un retroproyector, o que simulan experimentos con determinados efectos de animación, lo mismo que pudiera hacerse con mucho mayor realismo y efectividad mediante un video tape o empleando el cine.

Y si bien es cierto que estos software poseen un determinado nivel de aceptación entre los estudiantes y los profesores, ello se debe únicamente a lo novedoso que resulta en estos momentos el empleo de la computadora como medio de enseñanza y al factor motivacional que como todo lo nuevo, despierta entre sus potenciales usuarios. Pero, en la medida en que las computadoras continúen ganando terreno hasta convertirse en un elemento más de nuestra cotidianeidad, como lo son ahora el televisor y la radio, solamente resultarán atractivos aquellos software que exploten convenientemente los recursos particulares de la máquina. Precisamente, vemos la necesidad de emplear la computadora como medio de enseñanza cuando el problema pedagógico que nos proponemos resolver y la estrategia que tracemos para resolverlo requieran específicamente de un medio interactivo de enseñanza.

El maestro debe considerar a la computadora como un soporte de la enseñanza que aventaja a otros medios por su alto nivel de interacción. Es decir, no verla solo como una nueva herramienta de apoyo en el aula, sino como aquella que puede transformar los métodos tradicionales de enseñanza si sus posibilidades se utilizan constructivamente sobre la base de una cultura informática.

## **EL USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA.**

Hay una larga tradición de matemáticos que hacen uso de herramientas tecnológicas y recíprocamente, el uso de estas herramientas ha hecho surgir nuevos retos en problemas matemáticos por ejemplo, la regla y el compás para las construcciones geométricas, los logaritmos y los instrumentos mecánicos para los cálculos numéricos. En la actualidad las nuevas tecnologías, y en particular las computadoras han influido significativamente en todos los aspectos de nuestra

sociedad. Muchas actividades tradicionales se han vuelto obsoletas mientras que nuevas profesiones y nuevos retos emergen, por ejemplo, el dibujo técnico ya no se hace a mano. En su lugar se usa el software comercial, plotters y otros accesorios tecnológicos como son por ejemplo: Diseño Asistido por Computadora y Fabricación Asistida por Computadora (CAD-CAM) y otros que están ampliamente disponibles. (PMME-UNISON, 2001).

Las computadoras también son usadas para obtener un entendimiento más profundo de las estructuras geométricas gracias al software específicamente diseñado para fines didácticos. Los ejemplos incluyen la posibilidad de simular las construcciones tradicionales con regla y compás, o la posibilidad de mover los elementos básicos de una configuración sobre la pantalla mientras se mantienen fijas las relaciones geométricas existentes, lo cual puede conducir a una presentación dinámica de objetos geométricos y favorecer la identificación de sus invariantes.

En esta investigación fueron consultados un grupo de software que están relacionados con Geometría y, pudo apreciarse que éstos son abarcadores en cuanto al contenido y no se ajustan al segundo ciclo de la enseñanza primaria. Otros, aunque estén enmarcados en este ciclo no recogen todos los conceptos que se necesitan formar en estos niños o están creados en otros idiomas.

A continuación se relacionan algunos de estos software donde se deja claro cuál es la limitante de cada uno de ellos:

**GEOMETRY:** Del autor Travis East (1998), diseñado para el tercer grado, en la asignatura Matemáticas. Este programa calcula de una manera simple y rápida la superficie y el volumen de las figuras geométricas más comunes, incluyendo, entre ellas, algunas tridimensionales, como los prismas trapezoidales, la pirámide rectangular, esferas, cilindros y conos. La herramienta fue diseñada en un principio para facilitar la labor de los profesores, pero puede ser de gran utilidad también a los estudiantes. Las aplicaciones son claras, concretas y de una gran rapidez. Este software emite calificaciones al final de su utilización. Puede ser consultado de forma gratuita. Se requieren 388 KB, un Sistema operativo Windows 95/98/NT. Windows 2000. Aparece en idioma Inglés, la última fecha de actualización es 31/08/2001. (homepage.mac.com, 1997). (No se ajusta a las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje en este ciclo).

**ISOPTIKON:** Del autor Paris Pamfilos, diseñado para el tercer grado, en la asignatura de Matemáticas, este se utiliza para trabajar con figuras y teoremas de la geometría plana euclidiana. Permite dibujar figuras geométricas como el rectángulo, triángulo, trapecio, etc. y después trazar tangentes, paralelas, medianas, bisectrices, intersecciones. Se puede crear la imagen invertida o reflejada de la figura, así como dividir ángulos y definir curvas y gráficas y permite darle una evaluación al estudiante. Es de acceso gratuito y como requisitos se necesitan 847 KB, Sistema Operativo Windows 95/98. Windows 2000 Me. (math.uoc.gr, 2002). Aparece en idioma Inglés y la fecha de su última actualización fue 23/05/2005.

**PIMAT:** Del autor José Valcarce Gómez, diseñado para tercer grado en la asignatura de Matemáticas. Este Programa es utilizado para realizar diferentes figuras geométricas, permite al estudiante recibir una calificación. Es de tipo CD-ROM PNTIC, para su correcto funcionamiento requiere de PC XT o superior con tarjeta CGA o superior. Se puede ejecutar desde disquete (3 ½ pulgadas) o disco duro. Precisa ratón compatible. Sistema Operativo Windows 32 bits, la última fecha de actualización fue 06/10/2000. (formacion.pntic.mec.es, 2002).

**MOVIMIENTOS EN EL PLANO:** Aplicación diseñada por niveles, para trabajar traslación, rotación, simetría axial, simetría central, homotecia, simetrías propias, y frisos y mosaicos. Pudiendo estudiar definiciones y propiedades, composición de transformaciones, invariantes y puntos dobles, transformación inversa. Además se adjunta a la aplicación un glosario y una guía para el alumno. Programa educativo incluido en los CDs PNTIC. Los centros educativos pueden solicitar estos CDs de forma gratuita al CNICE. Tercer premio a nivel curricular en la convocatoria 2003 y permite darle una calificación al estudiante. Requiere Sistema Operativo Windows 95/98/NT, Windows XP, Windows Me. Aparece en idioma Castellano, es de tipo CD-ROM PNTIC. (cnice.mecd.es, 2001).

**CUBETEST:** Del autor Jos van den Oever, es un programa para practicar la visión espacial, dirigido a la escuela primaria. El usuario tiene que contestar diez preguntas tipo test. En cada una de ellas, CubeTest muestra un cubo y cuatro posibles vistas diferentes del mismo cubo (sólo una de ellas es correcta). La desventaja de este software es que solo trata una figura geométrica, -el cubo- (cubetest.uptodown.com, 2000).

**REGLA Y COMPÁS:** Del autor Rene Grothmann (2000), es un programa de geometría plana dinámica, que incorpora macros, expresiones, programación, exportación a varios formatos, etc, escrito en Java (funciona en cualquier sistema operativo si cuenta con una Máquina Virtual de Java). No se ajusta a las necesidades del proceso de enseñanza del segundo ciclo de la enseñanza primaria pues es muy abarcador, trata hasta las cónicas. (matematicas.uis.edu.co, 2003)

**GEOGEBRA:** Del autor Markus Hohenwarter, es un programa de geometría plana dinámica en el que también se pueden incorporar ecuaciones y coordenadas directamente, lo que permite trabajar también aspectos del álgebra y el cálculo (funciones, derivadas, etc.). Es un programa Java, por lo que se necesita tener instalado Java Runtime Environment 1.4.2 (o posterior). Este software no se adapta a las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje del segundo ciclo del nivel primario. (wikipedia, 2005)

**GEONEXT:** Del autor Hersteller (2003), es un software de geometría dinámica. Es un programa Java, por lo que se necesita tener instalado Java Runtime Environment 1.4.1 (o posterior). Al igual que los anteriores no se ajusta a las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje del segundo ciclo del nivel primario. (heise.de/software, 2000)

**CIRCUNFERENCIAS Y COSAS GEOMÉTRICAS:** De los autores: Miguel A. Clavería y Ricard Sanz, perteneciente al curso primero en la asignatura de Matemáticas. Este programa contiene un conjunto

de actividades de geometría. En un paquete se trabaja la circunferencia y en otro se presentan actividades con distintos tipos de poliedros y otros cuerpos geométricos. Permite darle una calificación al estudiante, es del tipo gratuito y requiere de (176–178) Kb. Sistema operativo: Windows 32 bits. Además necesita instalar el programa clic3.0 en idioma Castellano, fue actualizado por última vez: 07/03/2001. (xtec.es, 1997).

## **TIPO DE SOFTWARE EDUCATIVO**

Hoy en día la Informática como medio de enseñanza cuenta con una amplia gama de tipos de programas que pueden ser empleados con múltiples enfoques. Cada uno de estos programas tiene propósitos específicos, dirigidos a contribuir con el desarrollo de diferentes funciones del proceso docente.

En dependencia de estas características del software educativo se ha venido estableciendo una agrupación y una clasificación de los mismos tomando como elemento clasificador la función que realizan dentro del proceso docente. Es usual encontrar en la literatura clasificaciones como la siguiente: Tutoriales, Entrenadores, Repasadores, Evaluadores, Simuladores, Libros electrónicos, Juegos Instructivos, etc, esta clasificación es según Pere Marqués, la que detallaremos más adelante.

Debemos tomar en consideración que algunos de estos software están concebidos para ser empleados dentro de una actividad docente regular, orientada y dirigida por el profesor, mientras que otros están diseñados para ser empleados por el estudiante en su actividad independiente, después de recibir una orientación previa para su uso, o simplemente, para ser empleados en procesos de autoaprendizaje.

Por otro lado, el análisis del problema desde la óptica de diferentes teorías de aprendizaje permiten realizar otras taxonomías del software educativo, así por ejemplo los programas tutoriales se ponen en línea con el paradigma conductista; los tutores inteligentes, van de la mano del enfoque cognitivo; y las simulaciones y los llamados micromundos, así como los hipertextos e hipermedias se relacionan con el paradigma constructivista. La gran verdad consiste en que, de la misma manera que el multilateral y complejo proceso de enseñanza aprendizaje necesita de una diversidad de tipos de clases, métodos y medios para el logro de los objetivos, cada tipo de software está orientado hacia el cumplimiento de funciones didácticas específicas y como sucede con frecuencia, la verdad científica la encontramos, no mediante el hallazgo de un eslabón único y universal sino mediante fórmulas que pongan de manifiesto combinaciones armoniosas de diferentes paradigmas existentes. (González, Y.; Neri V., Carmona y S. Espíritu, 1998)

Otra arista del problema, sustentada en la evidente contradicción existente entre los grandes volúmenes de información que tiene que procesar un educando en la sociedad contemporánea y los limitados tiempos de aprendizaje nos conduce a la necesidad, cada vez más inminente, de desarrollar en los educandos desde las edades tempranas técnicas de aprendizaje desarrolladoras,

técnicas de aprender a aprender entre las que se destaca como uno de los eslabones fundamentales lo concerniente a los procesos de búsqueda y procesamiento de la información.

El eslabón fundamental de la reflexión lo constituye quizás lo concerniente a la presencia de la multimedia en los modernos entornos de software educativo. Desde el punto de vista informático multimedia es la convergencia de diferentes canales de comunicación como son el sonido, la imagen fija, el video, las animaciones, en un soporte común que es la computadora.

Ahora bien, lo verdaderamente singular y distintivo del concepto en el contexto de las nuevas tecnologías es lo concerniente a la interactividad, expresada a través del carácter bidireccional del sentido de una comunicación multimedia, caracterizada por una estrategia pedagógicamente concebida y lo concerniente a la toma de decisiones ante un abanico de posibilidades que puede establecer el usuario del medio. Nótese que ningún otro recurso comunicativo, ni el cine, ni la televisión ni la radio y mucho menos los medios más tradicionales como la pizarra o el retroproyector poseen esa capacidad de individualizar el aprendizaje, o sea, lograr que cada cual atendiendo a su ritmo o deseo, determine rutas o caminos de construcción del conocimiento y adaptarlas a sus características individuales.

Los programas educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas: unos aparentan ser un laboratorio o una biblioteca, otros se limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, muchos tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos... y, por si no fuera bastante, la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades. Para poner orden a esta disparidad, se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios.

El autor de esta investigación coincide con el siguiente planteamiento de Pere Marqués (1991), los programas educativos pueden tratar las diferentes materias –matemáticas, idiomas, geografía, dibujo–, de formas muy diversas –a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos– y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco **características esenciales**:

1. Son materiales elaborados con una **finalidad didáctica**.
2. **Utilizan el ordenador** como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
3. **Son interactivos**, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
4. **Individualizan el trabajo** de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
5. **Son fáciles de usar**. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un

vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

## CLASIFICACIÓN DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS

Los programas educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas. Para poner orden a esta disparidad, se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios (Pere Marqués, 2001). De todas las clasificaciones de los software educativos la que posiblemente proporciona categorías más claras y útiles a los profesores es la que tiene en cuenta **el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura de su algoritmo**, que es la que se presenta a continuación.

**Programas tutoriales:** Son programas que en mayor o menor medida **dirigen o tutorizan el trabajo de los alumnos**. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen sus conocimientos y/o habilidades.

**Bases de datos:** Proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y **consulta** selectiva. Se pueden emplear en múltiples actividades como por ejemplo: seleccionar datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos, extraer conclusiones, comprobar hipótesis... Las preguntas que acostumbran a realizar los alumnos son del tipo: ¿Qué características tiene este dato? ¿Qué datos hay con la característica X? ¿Qué datos hay con las características X e Y?

**Simuladores:** Presentan un modelo o entorno dinámico –generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas– y facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad –control de una central nuclear, contracción del tiempo, pilotaje de un avión–. También se pueden considerar simulaciones ciertos videojuegos que, al margen de otras consideraciones sobre los valores que incorporan –generalmente no muy positivos– facilitan el desarrollo de los reflejos, la percepción visual y la coordinación psicomotriz en general, además de estimular la capacidad de interpretación y de reacción ante un medio concreto.

**Constructores:** Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las **teorías cognitivistas**, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de

sus ideas. El proceso de creación que realiza el alumno genera preguntas del tipo: ¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X?

Por tanto, el software “**GEOSEXTO**” es un **Programa Tutorial** por cumplir con los requerimientos para dicha clasificación, al mismo tiempo reúne las cinco características de un software educativo dadas por el propio Pere Marqués. En conclusión, en ellos se les presenta la materia a los estudiantes combinando imágenes, sonidos, videos y controlando el nivel de conocimientos alcanzado a través de preguntas, ejercicios, etcétera. Es un material difícil de lograr pues no basta con exponer correctamente los contenidos, se necesita establecer un diálogo claro con los estudiantes, un sistema de ayuda bien definido que le permita al usuario qué debe hacer en cada momento. A partir de una concepción inicial, este modelo se va modificando y ampliando dinámicamente a medida que se usa, en dependencia de las necesidades del estudiante durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con la puesta en práctica de este software se pondrán las tecnologías (computadoras con que cuenta la escuela) al servicio del desarrollo de las capacidades de los alumnos, esto implica facilitarles los instrumentos concretos para acercarse de otra manera al conocimiento de la Geometría a la luz de las nuevas tecnologías informáticas.

Teniendo presente que los medios informáticos influyen positivamente en la captación del interés del alumno en las tareas escolares – lo que permite que el proceso de enseñanza aprendizaje pueda desarrollarse en forma eficaz – se proponen actividades utilizando otros recursos didácticos, que no sea la exposición oral del maestro, sino los programas informáticos, que favorecen la motivación y será un importante refuerzo que ayuda y permite adquirir una visión más amplia de los contenidos o los temas que se trabajan en el aula con el docente.

Las rutinas provocan en la mayoría de los estudiantes, aversión permanente a las matemáticas y la Geometría, que no les ha permitido explorarlas en su real dimensión. Contra esta situación, se propone la comprensión de los conceptos con el uso de las NTIC.

Zane Berge (1995) expresa: Las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones han de unirse con las computadoras y las redes avanzadas para darnos nuevas herramientas para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

A partir del análisis realizado de la influencia de la computación y las NTIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje podemos plantear que:

- Las computadoras, el “World Wide Web” y la Internet han revolucionado y están cambiando profundamente el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Los usos de la computación en la educación están clasificados de muchas formas por diferentes autores a través de los años.

- La Enseñanza Asistida por Computadoras (EAC) es hoy una vía obligatoria por la que hay que transitar en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Mientras más se utilicen las computadoras, mayor será el viraje del papel pedagógico del profesor al dejar de ser fuente de información, para convertirse en un entrenador, un estimulador, un comunicador, un verdadero mentor, pero sin disminuir su papel rector en el proceso.

Para el diseño del producto analizamos las diferentes tendencias pedagógicas acorde a nuestra posición curricular.

La digitalización de este programa influirá de forma positiva en el proceso docente educativo, si analizamos el camino por el que transita la enseñanza contemporánea y sus diferentes posiciones, el mismo se desarrolla dentro del paradigma cognitivo, el enfoque histórico-cultural y constructivista.

El modelo cognitivo se centra en los procesos mentales del estudiante y en su capacidad de avanzar hacia habilidades cognitivas cada vez más complejas, ya sea por sí mismo o con la ayuda del maestro (Piaget 1981).

De esta manera, el software educativo “**GEOSEXTO**” no expresa únicamente conceptos, valoraciones, argumentaciones de los diferentes temas sino determinadas actividades que conllevan a que se explote más la capacidad del estudiante a través de un razonamiento lógico.

Para trabajar con el modelo cognitivo, es necesario considerar los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y reconocer cuándo están en condiciones de acceder a una capacidad intelectual superior. Es por eso que se parte de habilidades más simples (reconocer, identificar, observar, comparar, familiarizar), también se proponen actividades para crear habilidades con un mayor nivel de dificultad (analizar, interpretar, evaluar), esto permite al maestro tener un criterio de valoración del nivel de asimilación de los contenidos y la atención a las diferencias individuales.

Dentro de este modelo, la relación del docente con el estudiante se centra en el rol de facilitador del primero, ya que es el que ayudará a los estudiantes a acercarse a los niveles más complejos del conocimiento dentro del programa.

La Perspectiva o Enfoque Cognoscitivo como tendencia pedagógica moderna se fundamenta en el análisis de los aspectos psicológicos existentes, de manera obligada, en los procesos que conducen al conocimiento de la realidad objetiva, natural y propia, del hombre. Sustentada en la teoría del conocimiento desde el punto de vista filosófico, considera al mismo tiempo como el resultado y la consecuencia de la búsqueda, consciente y consecuente, que unida a la acción real del sujeto sobre su entorno le permiten su reflejo en lo interno. Cepes (1995).

Esta tendencia pedagógica contemporánea plantea la concepción y desarrollo de modelos de aprendizaje como formas de expresión de una relación concreta entre el sujeto cognitivo, activo y el objeto, cuyas esencialidades habrán de ser aprendidas y niega que todo conocimiento humano

consista o sea una mera construcción personal por parte del sujeto, a punto de partida de la imprescindible información sensorial.

En el desarrollo de la perspectiva cognoscitiva hay que distinguir dos importantes momentos en lo que a su desarrollo cronológico se refiere (Piaget, 1988) aquel relacionado con el surgimiento de los modelos cognoscitivos precomputacionales y el otro en correspondencia con la llamada psicología cognoscitiva contemporánea, identificándose como criterio de separación entre ambos a la aparición de las ciencias de la computación, sobre todo de la cibernética y la inteligencia artificial, que permitieron, desde los primeros momentos, introducir cambios, con un impacto significativo, en la reformulación de los modelos de aprendizaje ya existentes, todo lo cual mantiene una plena vigencia en la actualidad.

En la tendencia pedagógica cognoscitiva se presenta al ser humano como un sistema dotado de medios que le permiten captar información acerca de los cambios producidos en su entorno, dispositivos funcionales capaces de actuar sobre la información de entrada, procesarla y transformarla con estados intermedios y sucesivos donde se representan y expresan los resultados de tales procesamientos, conjuntamente con mecanismos de salida a través de los cuales el individuo interactúa con su ambiente, actuando sobre él y retroalimentándose para los ajustes adaptativos necesarios. (Corral, 1999).

En el contexto de la perspectiva cognoscitiva el aprendizaje es la resultante de un conjunto de modificaciones sucesivas de estructuras cognitivas que, en interacción con otras del Subsistema Nervioso Central, determina la conducta del hombre. Se hace referencia, así mismo, a la importancia que tiene el desplazamiento del estudio de los llamados estados cognitivos como reflejos de momentos estables del conocimiento al estudio de los procesos que le dan lugar y que son la causa, en definitiva, de su futura modificación.

Se tienen en cuenta las sensaciones, percepciones, la atención y la memoria, lo que constituyen unidades vitales que procesan información, junto con el pensamiento, además para optimizar el procesamiento de la información en el trabajo escolar se sugiere algoritmizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la descomposición de los contenidos en elementos más sencillos y didácticos. Se vinculan los contenidos con la vida real y se establecen relaciones con los conocimientos anteriores para motivar el aprendizaje y apoyarse en analogías.

En resumen, la Perspectiva Cognoscitiva considera el proceso del conocimiento como una consecuencia de la participación activa del hombre, el cual es capaz de procesar y modificar la información captada en sus órganos sensoriales, posibilitándole su anticipación a la realidad objetiva con el propósito de transformarla y no sólo de adaptarse a ella. Aunque precisa de un abordaje más amplio en cuanto a la naturaleza y esencia del aprendizaje, más allá de las estructuras de conocimiento descrita que, en un sentido de generalización metodológica, necesitan ser complementadas con el aprendizaje de secuencias de eventos, que precisan de imágenes episódicas con relaciones temporales ordenadas. No obstante, esta tendencia representa un sólido

paso de avance hacia el conocimiento de los procesos sobre los cuales se sustentan el aprendizaje, la educación y la capacitación.

El software elaborado posee un enfoque Histórico-Cultural porque está diseñado con el objetivo de formar individuos que respondan a los intereses del sistema social en que se desarrolla, donde sus formas de pensar y actuar ante las tareas asignadas por su representación social responderán a las exigencias contempladas en el diseño curricular de software. Es decir, que aprende también partiendo de nuestro propio patrón educativo en correspondencia con los intereses de nuestra sociedad socialista y del propio individuo en este caso el niño entre 10 y 12 años de edad como personalidad en su movimiento evolutivo y desarrollador en el seno de la misma en nuestras propias condiciones históricas concretas.

La Geometría en un micromundo animado por atracciones en ambiente multimedia, brinda al niño diversidad de opciones para enriquecer los conceptos de Geometría básica; así la espontaneidad es permanente.

El niño experimenta de forma más fácil, lo visto en este ambiente, por la posibilidad de interactuar con el material, de transitar a través de la información y conocimientos, basándose en sus intereses y potencialidades; eso sin contar con las múltiples sensaciones que le produce el estar expuesto a animaciones, sonidos y retos, que lo motivarán a resolver diversas interrogantes durante el recorrido.

La dinámica que provoca este ambiente, lleva a aprendizajes estructurados correlacionados y altamente productivos.

Una de las múltiples ventajas de una relación desde temprana edad, con los computadores es la generación de una clase de individuos cuestionadores con respecto al funcionamiento en sí de dichas máquinas, que permitirá observar limitaciones y hallar alternativas de solución. (Galvis, 1992).

En conclusión, la tecnología computarizada propicia condiciones para diseñar un software educativo, donde el niño se sentirá plenamente involucrado con los conceptos construidos y movilizados, gracias a la exploración a través del mismo, guiado por sus incertidumbres, alternativa que no brinda por completo el material impreso o en audiovisuales por sí mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cepes. (1995): Tendencias pedagógicas contemporáneas. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana.
- Corral, R. (1999): La Perspectiva cognoscitiva. En: Tendencias Pedagógicas contemporáneas. Ciudad Habana. Editorial Pueblo y Educación. P. 79-85.
- Galvis, A. (1992): LUDOMÁTICA: Proyecto de Transformación Educacional con Informática para la Sociedad del Conocimiento. On line: 15/02/2007. <http://lidie.uniandes.edu.co/ludomatica>.
- González, Y.; Neri, Carmona y Sara Espíritu (1998): Evaluación de software educativo. ILCE, México.
- PMME-UNISON. (2001) Perspectiva de la Geometría en el siglo XXI.
- Travis, E. (1998) *GEOMETRY*. On line: 31/08/2006. Disponible en: <http://homepage.mac.com/teast/geometry1.zip>.
- UNESCO (1996): Informe de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI.
- Valcarce, J. (2001) *PIMAT* On line: 20/03/2007. Disponible en: <http://www.formacion.pntic.mec.es/servidor/contenidos/presentacion/materiales/pntic/pntic.htm>
- Vega, J. (2000): *Influencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza*. Universidad de Sevilla. On line: 20/03/2007. <http://www.maseducativa.com/vega/garcia/art1%20pag1.htm>
- Viciedo Valdés M, (2005): Campañas de alfabetización: la experiencia de Cuba en el contexto de las bibliotecas públicas. *Acimed* 2005; 13 (2). On line: 01/07/2007. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13\\_2\\_05/aci12205.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_2_05/aci12205.htm)
- Vigotsky, L. (1979): El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica, Barcelona.
- Virgilio, V. (1999): *Multimedia y Website. Aplicaciones Reales de Multimedia*. On line: 17/03/2007. <http://www.msi.lc/org/indice.html>.
- Yolanda H. y Pedro Lugo, A. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación Vol. 2, No. 2, Diciembre, 2004 pp. 90-94)
- Zapata, S. (2001): *El Impacto de la Tecnología a la Educación Matemática*. On line: disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/romero/Recursos%20Didacticos/ICE/general/1.htm>