

PO-09 RECREACIÓN DEL RAZONAMIENTO GEOMETRICO DE LOS ESTUDIANTES CON GEOGEBRA¹³

Juan Guillermo Arango Arango

Ingeniero civil. Especialista en didáctica de las ciencias básicas con énfasis en matemáticas y física

Profesor asistente del Instituto Tecnológico Metropolitano

Chair del Instituto GeoGebra de Medellín

juanarangoa@itm.edu.co

John Jairo García Mora

Licenciado en educación de la tecnología. Especialista en docencia Universitaria

Especialista en gestión energética industrial

Docente Asociado del ITM

Líder de la línea de investigación: nuevas tecnologías aplicadas a la educación del ITM

jhongarcia@itm.edu.co

RESUMEN

Presentamos las habilidades que un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) con GeoGebra como mediador facilitan durante el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes.

Como DOCENTES DEL TERCER ENTORNO¹⁴ hemos diseñado objetos virtuales de aprendizaje con la geometría dinámica de GeoGebra, ese nuevo entorno es el espacio donde nos vemos obligados a nuevas alternativas al enseñar geometría y confiamos en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

PALABRAS CLAVE: GeoGebra, TIC, Interactividad, aleatoriedad, autoaprendizaje, Web 2.0.

ABSTRACT

This paper Introducing the skills a Virtual Learning Object (OVA) with GeoGebra as a mediator in facilitating the development of geometric thinking in students.

How TEACHERS OF THE THIRD ENVIRONMENT as we designed virtual learning objects with dynamic geometry of GeoGebra, this new environment is the space where we are forced to new alternatives to teach geometry and we hope in the use of new Information and Communication technology (ICT).

Key Words: GeoGebra, ICT, Interactivity, randomness, self-learning, Web 2.0.

¹³ Apoyo al proyecto “Estudio comparativo del impacto en el rendimiento académico de las matemáticas Medellín-Duitama, mediante el uso de las TIC como elementos estratégicos en la enseñanza”, inscrito en el Centro de Investigación del Instituto Tecnológico Metropolitano. Actualmente en curso.

¹⁴ *El segundo entorno (Pólis) y tercer entorno (Telépolis) son dos conceptos utilizados por el filósofo español Javier Echeverría que le permiten describir el tránsito hacia la extraña y nueva realidad, que por contraste es artificial, casi virtual. “Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) posibilitan la emergencia, el desarrollo y la expansión a nivel global y local de un nuevo espacio social, el tercer entorno (espacio electrónico, mundo digital, etc.)”, (Echeverría, 2007, pág. 69)*

Introducción

Al hablar de TIC generalmente se hace referencia a la web 2.0. y más recientemente a la web 3.0, lo que podemos traducir en códigos TIC una revolución dentro de la misma Internet, un salto significativo desde la llamada web 1.0 que caracterizó a los años 90.

Fue Tim O'Reilly¹⁵ quien en el 2004 creó el término web 2.0 con el que se hace referencia a una nueva versión de la red de redes en la cual los usuarios se transforman en productores de contenidos accediendo a múltiples servicios en línea diseñados para favorecer la colaboración y el intercambio.

La web 2.0 se traduce en un cambio que desafía los conceptos tradicionales de los medios masivos de comunicación debido a que sus usuarios son genuinamente activos, es la característica primordial de este nuevo paradigma comunicacional, que representa lo opuesto a la unidireccionalidad de la comunicación.

La web 2.0 en educación significa un modelo en el que la información fluye en múltiples dimensiones, fenómeno frente al cual la enseñanza no puede permanecer al margen, los docentes del tercer entorno emplean espacios en línea como Blogger, Wikipedia o YouTube característicos de la web 2.0 y constituyen una inmejorable oportunidad para las prácticas escolares.

El impacto de las TIC en el aprendizaje es una medición a mediano plazo por ser de tipo cualitativo según un estudio presentado por Elena Martín¹⁶ de la Universidad Autónoma de Madrid, normalmente las TIC tienen efectos cualitativos debido a sus características implícitas, estas se resumen así:

Se hace necesario que el docente planifique lo que ha de realizarse, no se puede improvisar, debe existir una organización del trabajo a realizar.

Interactividad

Dinamismo, los procesos deben ser observados, analizados y retroalimentados, las TIC permiten que ello se realice en tiempo real u online según las herramientas empleadas.

Multimedia: los recursos multimedia permiten integrar, complementar, ejemplificar. Esto demanda desarrollar la capacidad de generalización.

Hipermedia: el hipertexto supone una ruptura de la secuencialidad 3 y exige una capacidad diferente de parte del rol del lector. Facilita la autonomía pero simultáneamente demanda una capacidad de concentración mayor.

Conectividad: la noción de trabajo en red jerarquiza la importancia del trabajo grupal, supone una distribución de la inteligencia y un replanteo de las formas tradicionales de trabajo.

Los docentes de geometría del tercer entorno usan procesadores geométricos como GEOGEBRA, que permite diseñar sencillas páginas con actividades dinámicas e interactivas que atrapan el interés

¹⁵ Nacido el 6 de junio de 1954 en Cork (Irlanda) es fundador y presidente de O'Reilly Media (editorial anteriormente denominada O'Reilly&Associates). Es un fuerte impulsor de los movimientos de software libre y código abierto, así como uno de los autores del concepto Web 2.0 y participante en el desarrollo del lenguaje Perl.

¹⁶ Citado por Graciela Paulo Caldeiro en: http://educacion.idoneos.com/index.php/Educaci%C3%B3n_y_Nuevas_Tecnolog%C3%ADas/EI_impacto_de_las_TICs_en_la_escuela#footnote-2

de los habitantes del tercer entorno y deben incluir los efectos cualitativos enumerados en el párrafo anterior.

Una clase magistral no puede enmarcarse en los códigos del tercer entorno puesto que todos los docentes y dicentes deben ser agentes activos. Es un canal de comunicación múltiple, se trata de ambientes colaborativos de aprendizaje para evitar que “Muchas personas desarrollan en su vida escolar actitudes negativas hacia las matemáticas... lo cual obedece principalmente al nivel de abstracción de su discurso cotidiano” (Bolívar 2007).

Este cambio de paradigma apoyado con GEOGEBRA, permite abordar y transmitir conocimiento de forma interactiva y dinámica, haciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje más fructífero, atractivo y recreativo para el estudiante; donde es él el centro del sistema, y el docente es quien debe propiciarle nuevas metodologías que le permitan motivarlo y acercarlo al conocimiento, desarrollando en él competencias para el auto-aprendizaje, la crítica constructiva y el aprendizaje constructivo y colaborativo.

Los ambientes de aprendizaje dinámicos son un conjunto de condiciones que se articulan para facilitar los procesos de apropiación del conocimiento, esa apropiación se logra en la medida de que permita modelar geoméricamente partiendo de exploración de las ideas concebidas en los diseños preliminares y que, mediante el razonamiento permita analizar conjeturas del diseño, definir formas o funcionalidades, su argumentación e incluso la demostración de un evento geométrico.

Recrear la geometría y el razonamiento del estudiante con ova.

Sin desconocer la importancia que una demostración geométrica con cierto nivel de rigurosidad sustentada desde postulados axiomáticos y teoremas formales tiene al momento de profundizar el saber geométrico de los estudiantes, incluyendo sus razonamientos lógico-deductivos, al interior del grupo GNOMON de la Facultad de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico Metropolitano se promovió la tarea de diseñar estrategias que facilitasen experiencias de exploración, de descubrimiento y de comprensión de la geometría, sus propiedades y sus leyes.

Se diseñaron Objetos Virtuales de Aprendizaje para que los estudiantes descubriesen y razonaran acerca de las características constructivas y algebraicas de familias de curvas parabólicas, elípticas e hipérbolas entre otras. Figura 1.

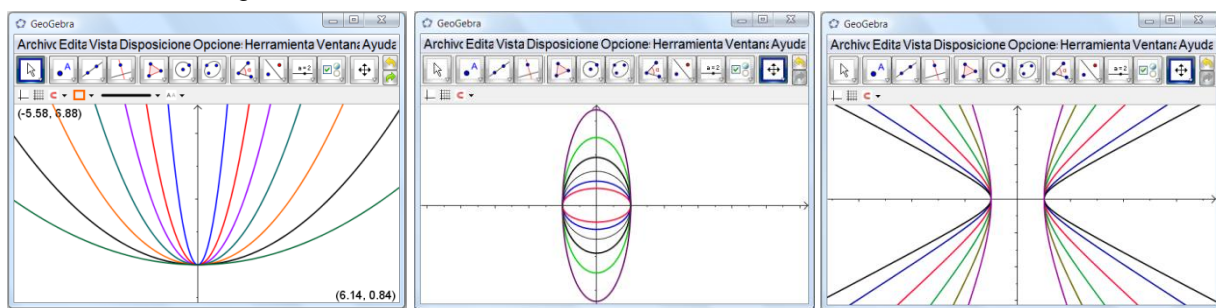


Figura 1. Familias de curvas en GeoGebra: a) Parábolas b)Elipses c) Hipérbolas

Se busca con los OVA potenciar, simultánea o individualmente y apuntando hacia el mismo objetivo habilidades de tipo:

Visuales. Se considera que el 80% de la información que se le suministra al ser humano entra por la vista, a través de la observación se van estableciendo representaciones visuales externas e internas además, de las relaciones intra e interfigurales de los objetos físicos.

En este aspecto, la GESTHALTHERIE nos ilustra con algunas de sus leyes y nuestros Objetos Virtuales de Aprendizaje diseñados incluyeron:

Formas geométricas que representasen funciones modificables por medio de deslizadores (principal herramienta interactiva de GeoGebra) con los que se pretendía que los estudiantes reconociesen su forma básica y, que al alterar su estructura pudiesen reconocer ese cambio en una ecuación general de las secciones cónicas como podemos observar en la figura 2, OVA diseñada para el trabajo con sesiones cónicas.

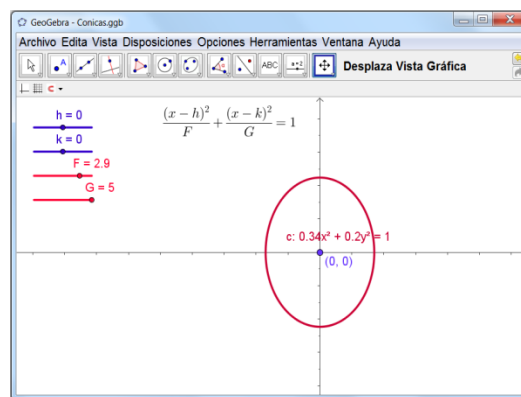


Figura 2. Interactividad para secciones

La estimación de coordenadas de datos de una función con referencia a segmentos lineales o respecto a otros segmentos paralelos de cierre en una figura plana cerrada. Ver figura 3.

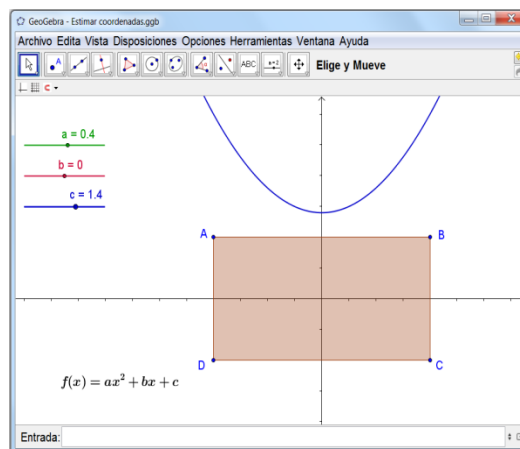


Figura 3. Applet diseñado para estimar medidas e intersecciones

La distinción de formas principales de las secundarias en un forma de complejidad media, es lo denominado jerarquización. Ver figura 4.

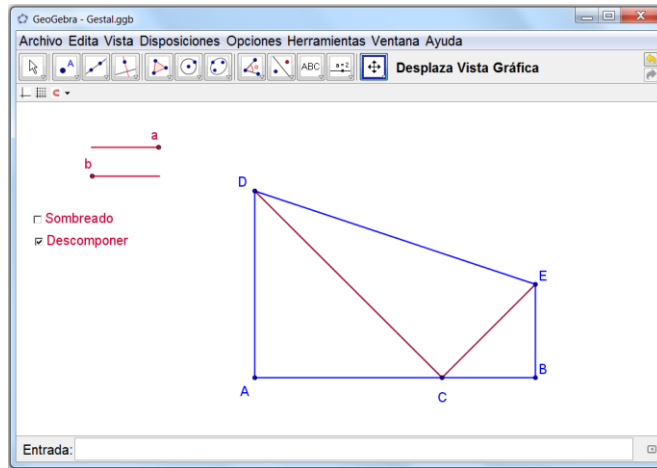


Figura 4. Diseño para jerarquizar formas primarias y secundarias

Las modificaciones que la textura y el color pueden influir en el reconocimiento de una forma geométrica, la movilidad o el orden de las superficies en los objetos. Ver figura 5.

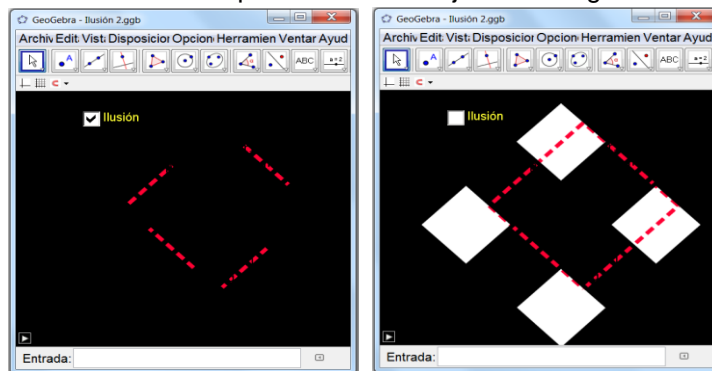


Figura 5. Diseño ilusorio con texturas y pregnancia

Comunicativas. La relación del lenguaje de los símbolos matemáticos y el lenguaje cotidiano para justificar las relaciones intra e interfigurales, en la figura 6 el texto del cuadrante I motiva al estudiante a describir en su lenguaje cambios observados.

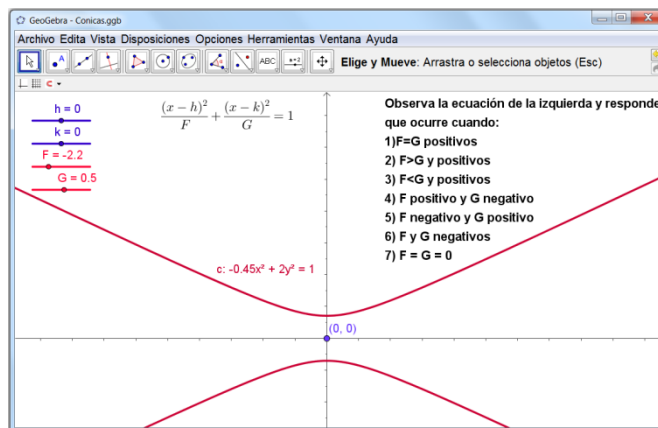


Figura 6. Diseño con evaluación incluida

Representativas. La interactividad de los deslizadores permitió observar las variaciones de los dibujos, esquemas, gráficos y construcciones. Ello permite que se puedan reconocer propiedades geométricas y asignar a cada elemento la simbología propia de la geometría, y exteriorizar los conceptos teóricos y las deducciones construidas en pantalla.

Lógicas. Con el conocimiento del manejo de comandos y apoyándose en un razonamiento geométrico se realizan construcciones con sentido y las alternativas que brinda la interactividad se puede argumentar inductiva o deductivamente.

Aplicativas. Mediante la resolución de problemas en las que se utilice la geometría, ya sea problemas de la geometría misma, de otras ciencias para la explicación de algún fenómeno o de la vida cotidiana.

Con los OVA se busca incentivar a docentes a ingresar en el tercer entorno a través del diseño e implementación de ellos en sus ambientes de enseñanza y aprendizaje, a mostrar cómo los OVA pueden ayudar al razonamiento matemático.

Impulsamos la presentación las alternativas de variabilidad de las funciones matemáticas de manera agradable para los profesores y estudiantes mostrando algunos ejemplos de OVA con sus características de aleatoriedad e interactividad y evaluación.

Logros al trabajar geometría con ova.

Realizando un paralelo entre la geometría sin TIC y con las OVA diseñadas resumimos algunos de los logros obtenidos con nuestro trabajo:

Característica	Geometría Tradicional	Geometría con OVA
Representación gráfica de objetos o formas geométricas	Dibujo a mano alzada con desproporciones y deformaciones evidentes	Habilidad con el ordenador
Requerimientos teóricos de conceptos geométricos	Acompañados de material impreso y demostraciones	Guías de trabajo a través de referencias electrónicas y Applets
Realización de trabajo independiente	Elaboraciones graficas caracterizadas por incumplimiento de su realización	Interacción permanente con el blog del docente y su correo, feedback inmediato
Elaboración de relaciones geométricas de objetos	La guía de construcción debe ir acompañada de la respectiva demostración	Habilidad para ubicar y seguir las instrucciones en el software de turno
Exploración geométrica en el plano	Estática: cada nueva característica requiere demasiado tiempo para nuevas construcciones	Dinámica: Admite construir y explorar objetos geométricos de forma interactiva como puntos, rectas, triángulos, polígonos, círculos y otros. Traslada, amplía, reduce y gira los objetos geométricos respecto a su centro o a un punto especificado
Exploración de las cónicas	Estática: determinada por láminas en fotocopias y proyectores a discreción del docente	Dinámica: permite la interactividad mediante el cambio de parámetros lo que se

	traduce en nuevos interrogantes
--	---------------------------------

Los resultados obtenidos con los OVA en geometría corroboran la afirmación de lo descrito en el informe de la UNESCO de 1998 en lo educativo:

“Existen indicios de que esas tecnologías podrían finalmente tener consecuencias radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje clásico. Al establecer una nueva configuración del modo en que los maestros y los educandos pueden tener acceso a los conocimientos y la información, las nuevas tecnologías plantean un desafío al modo tradicional de concebir el material pedagógico, los métodos y los enfoques tanto de la enseñanza como del aprendizaje”

Referencias bibliográficas

<http://www.eduteka.org/>. (2008). Recuperado el viernes de octubre de 2010, de <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=8&idSubX=251>.

ARCEO, F. D. (20 de Octubre de 2003). Revista electronica de investigación educativa. Recuperado el 20 de Junio de 2010, de <http://redie.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

BOLÍVAR, C. C. (2007). Las tic's y las ciencias naturales como herramientas de mediación en el aprendizaje matemático. *Docencia Universitaria*, 85-97.

BRIONES, G. (1996). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Santafe de Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Arfo.

DEDE, C. (2000). Aprendiendo con tecnología. (G. Vitale, Trad.) Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Paidós.

ECHAVARRIA, J. (1999). Los señores del aire: telépolis y el tercer entorno. Barcelona: Destino.

FERNÁNDEZ, J. D., Duitama, J. F., & L., J. D. (2009). Revisión de la literatura en el marco de un proyecto para la validación de estrategias de aprendizaje de la geometría en ambientes apoyados en TIC. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(27), 1-18.

JARAMILLO, P. (2005). Uso de tecnologías de información en el aula. ¿Qué saben hacer los niños con los computadores y la información? *Revista de Estudios Sociales* (20), 27-44. ¿Qué saben hacer los niños con los computadores y la información? *Revista de Estudios Sociales*(20), 27-44.

LÓPEZ, G. A. (2002). La tecnología de la información y la comunicación (Tic) como mediadora de los procesos de enseñanza.aprendizaje: una aproximación desde la práctica. *Tevista Universidad EAFIT*, Julio, Agosto, Septiembre(127), 29-39.

SANCHEZ, J. H. (2001). Aprendizaje visible, tecnología invisible. Santiago: Dolmen Ediciones.

TORRES, C. d. (2005). Matemáticas a través de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista IberoAmerica de Educación Matemática*(3), 101-103.

UNESCO. (2008). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación. UNESCO. Uruguay: Ediciones Trilce.