

Aplicaciones de Matemática y Física con Geogebra

Rubén Agapito y Edgardo Chunga ¹

Resumen

GeoGebra es un software de matemática para educación en todos sus niveles, que reúne dinámicamente, aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, física elemental y cálculo. Ofrece múltiples representaciones de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas y hojas de datos dinámicamente vinculadas. En tanto GeoGebra es un sistema de geometría dinámica centrado en el tratamiento dinámico de objetos geométricos, conecta representaciones geométricas, algebraicas y numéricas interactivamente. Permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que, a posteriori, pueden modificarse dinámicamente. Por otra parte, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. Así, GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos. Así se pueden graficar funciones con facilidad, operar con deslizadores para investigar su comportamiento paramétrico, encontrar derivadas e integrales.

Pertinencia del tema abordado

Debido a cuestiones de tiempo en muchas de nuestras exposiciones en clase recurrimos a la intuición del estudiante. Gracias al uso del GeoGebra se puede hacer una exposición didáctica y dinámica de conceptos intuitivos gráficamente, con el objetivo de clarificar y ganar la confianza del alumno en el uso de una definición o teorema dado en pizarra. Es aquí en donde el

¹ Pontificia Universidad Católica del Perú- Perú

mismo estudiante puede contestar (o incentivar su curiosidad para preguntar) ¿qué sucede si cambio este dato?, ¿qué pasaría si pongo una parte de la figura en otro lado, si la achico, agrando, o si es rotada?

En un tiempo breve de clase, GeoGebra permite explicar en forma interactiva situaciones reales de un tema, así como brindar una cantidad suficiente de ejemplos, para que el estudiante pueda asimilar el contenido trazado por el profesor para una clase. GeoGebra, debido a su carácter gratuito, puede también ser usado en casa, lo cual permite al estudiante asimilar un concepto a su propia velocidad, cambiar datos, y con un poco de práctica, crear sus propios ejemplos para ilustrar el uso de un concepto o teorema, o verificar la validez de alguna conjetura que haya creado en su mente respecto a un tema en particular.

Marco teórico en el que se basa el trabajo

Uso de las TIC para la enseñanza media y superior.

Contenidos matemáticos a tratar

Aritmética	: Tanto por ciento – Razones y Proporciones.
Algebra	: Sistemas de ecuaciones lineales – Productos Notables.
Geometría	: Triángulos – Circunferencias.
Trigonometría	: Razones trigonométricas – Funciones trigonométricas de variable real.
Rzto. Matemático	: Juegos de ingenio – Método deductivo.
Física Elemental	: Cinemática – Estática de fluidos.
Cálculo Diferencial	: Noción de límite – Noción de derivada.
Cálculo Integral	: Integral de Riemann – El logaritmo como integral.
Cónicas	: Parábola – Elipse – Hipérbola.

Desarrollo de algunos ejemplos (las figuras se adjuntan al final de este documento)

Ejemplo 1: Representación de situaciones físicas de modo interactivo.

Se mostrará interactivamente que a velocidades constantes distintas, los alcances en un mismo tiempo son diferentes.

Ejemplo 2: Razones trigonométricas

Se mostrará interactivamente que en cualquier triángulo rectángulo si cambiamos las longitudes de sus lados se mantienen constantes las razones trigonométricas correspondientes a uno de sus ángulos.

Ejemplo 3: Sumas de Riemann.

Se mostrará interactivamente que se puede aproximar el área bajo una curva (ver figura) mediante sumas de áreas de rectángulos derechos, izquierdos y centrales; y que ésta aproximación se mejora cuando se incrementa el número de rectángulos.

Resultados Esperados

- Incentivar en la audiencia la preparación de clases dinámicas con el uso del software GeoGebra.
- Mostrar con ejemplos, que el software no sólo se reduce a conceptos básicos de Geometría y Algebra elemental, sino a temas que incluyen conceptos físicos y matemáticos de los primeros años de universidad.
- Con respecto al estudiante, promover en la audiencia la creación de tareas que puedan ser resueltas en casa por el estudiante. Esto debido a la proliferación de computadoras personales en casa, que muchas veces son sólo usadas por los jóvenes para chatear, chequear el correo, o tipear documentos.

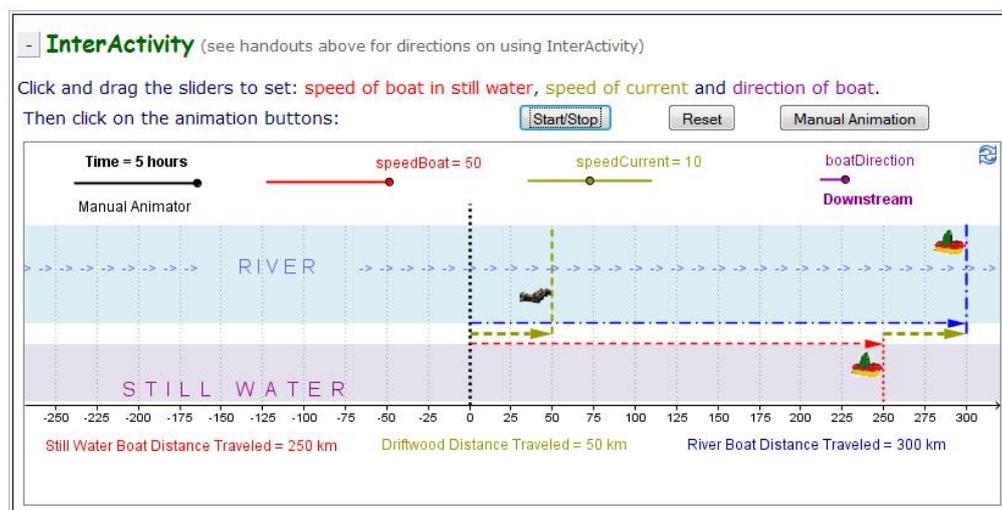
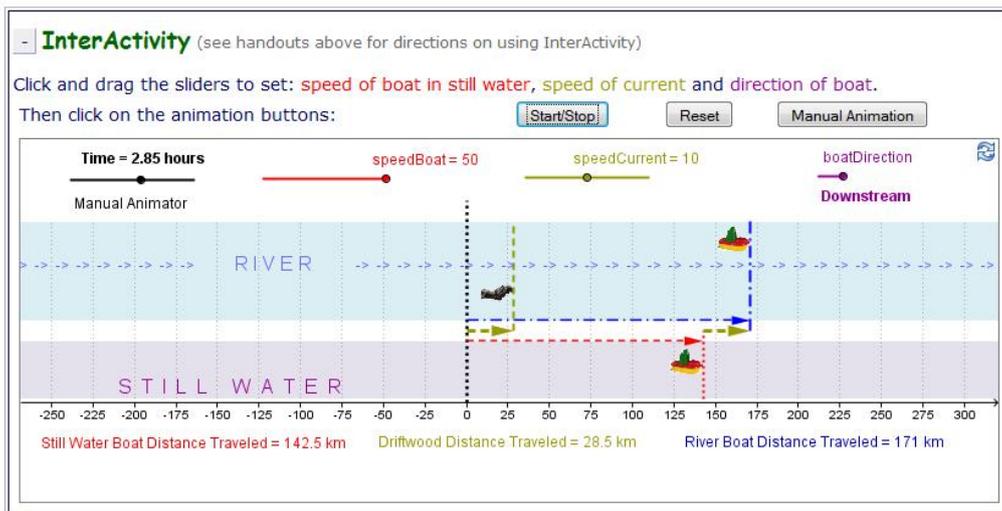
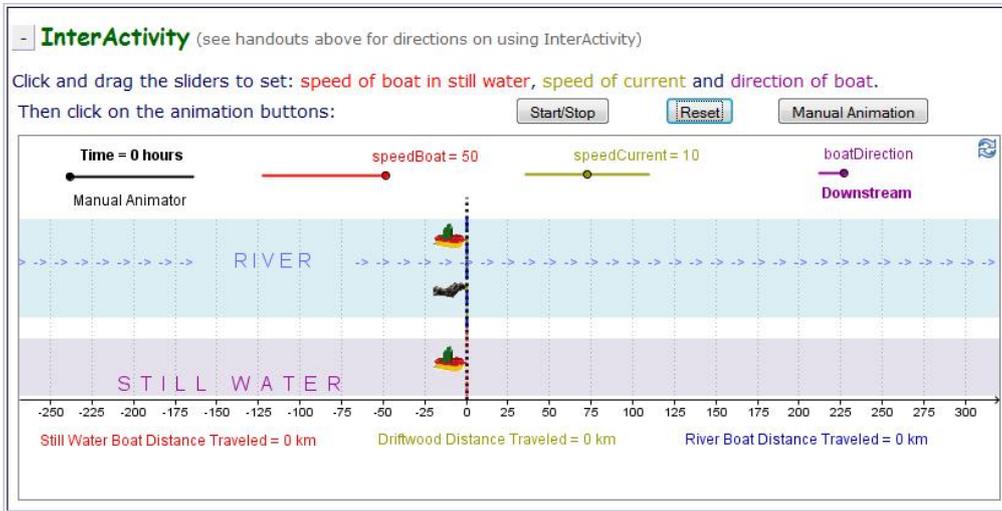
Referencias

GeoGebra Developers. (2001-2009). GeoGebra en Castellano. Recuperado el 20 de noviembre de 2009, de GeoGebra: <http://www.geogebra.org/cms/>
GeoGebra Users. (n.d.). Teaching Materials. Retrieved noviembre 20, 2009, from GeoGebraWiki: <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/English>

Stewart, J. (2008). Calculus, Early Trascendentals (6th Edition ed.). CA: Thomson Brooks/Cole.

TRILCE, Asociación educativa. (2005). Compendio de Matemáticas TRILCE. Lima: TRILCE.

Ejemplo 1: Representación de situaciones físicas de modo interactivo.



InterActivity (see handouts above for directions on using InterActivity)

Click and drag the sliders to set: **speed of boat in still water**, **speed of current** and **direction of boat**.

Then click on the animation buttons:

Time = 0 hours
Manual Animator

speedBoat = 5 speedCurrent = 20 boatDirection: Downstream

STILL WATER RIVER

Still Water Boat Distance Traveled = 0 km Driftwood Distance Traveled = 0 km River Boat Distance Traveled = 0 km

InterActivity (see handouts above for directions on using InterActivity)

Click and drag the sliders to set: **speed of boat in still water**, **speed of current** and **direction of boat**.

Then click on the animation buttons:

Time = 0.95 hours
Manual Animator

speedBoat = 5 speedCurrent = 20 boatDirection: Downstream

STILL WATER RIVER

Still Water Boat Distance Traveled = 4.75 km Driftwood Distance Traveled = 19 km River Boat Distance Traveled = 23.75 km

InterActivity (see handouts above for directions on using InterActivity)

Click and drag the sliders to set: **speed of boat in still water**, **speed of current** and **direction of boat**.

Then click on the animation buttons:

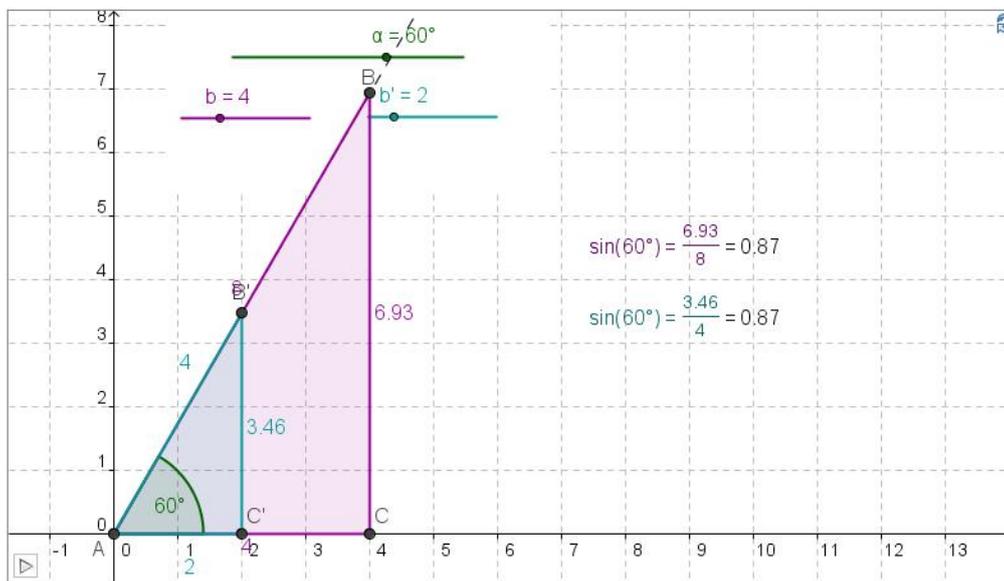
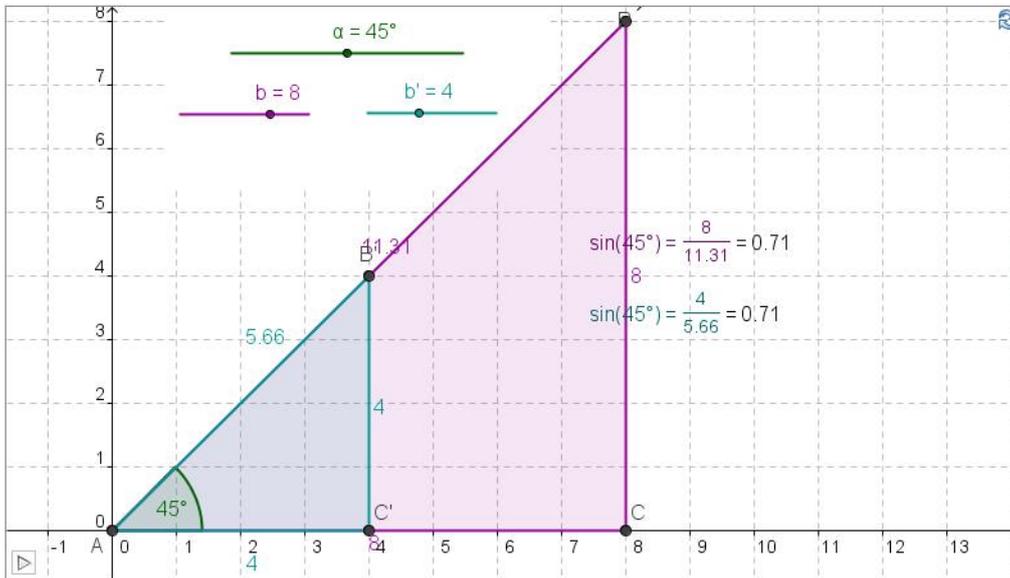
Time = 5 hours
Manual Animator

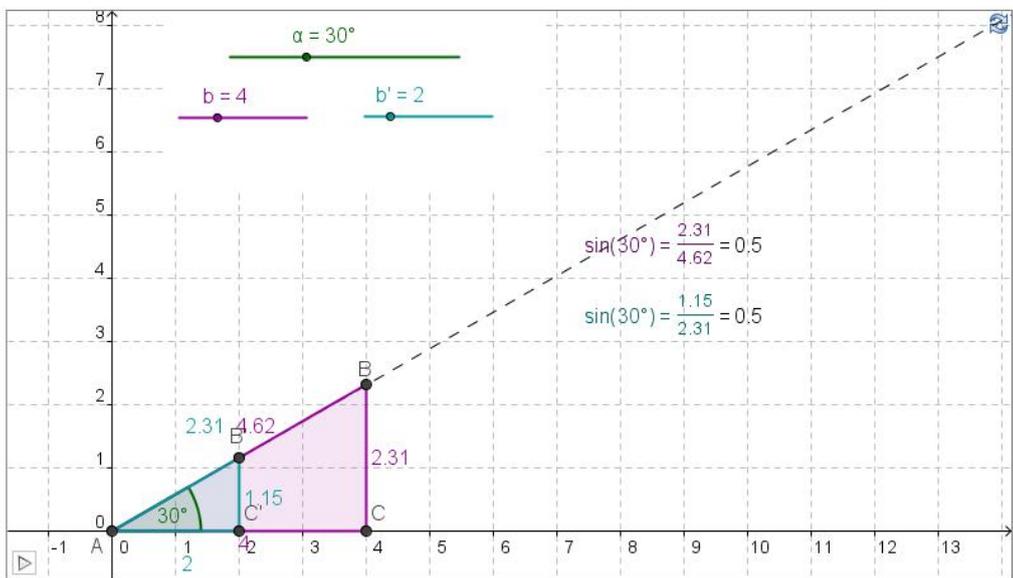
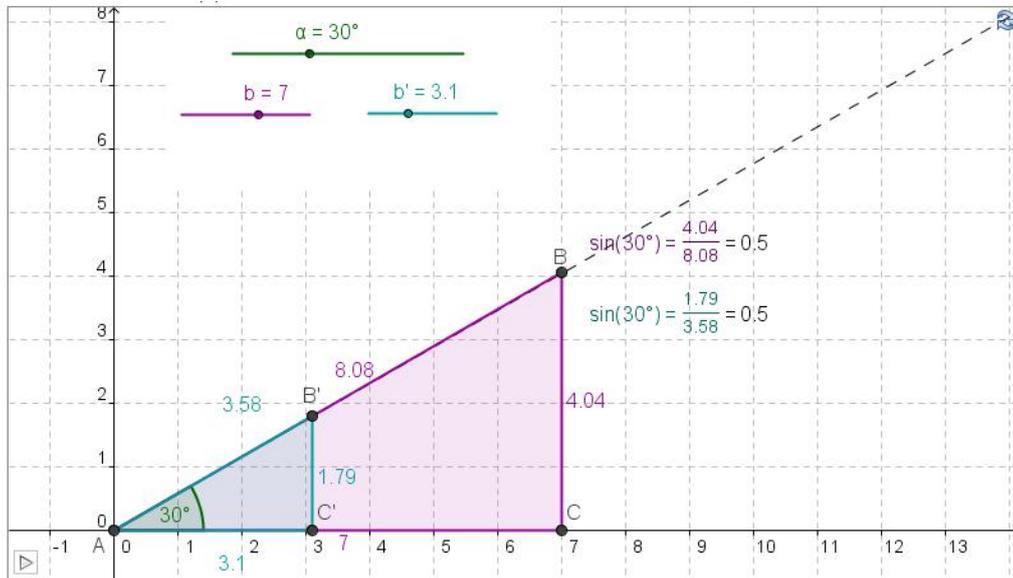
speedBoat = 5 speedCurrent = 20 boatDirection: Downstream

STILL WATER RIVER

Still Water Boat Distance Traveled = 25 km Driftwood Distance Traveled = 100 km River Boat Distance Traveled = 125 km

Ejemplo 2: Razones trigonométricas





Ejemplo 3: Sumas de Riemann

