

VISUALIZACIÓN GRÁFICA CON GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE CÁLCULO¹

Graphical visualization with GeoGebra in the
calculation learning

*Clavijo Gañan, Egidio Esteban², Bedoya Sanchez, Juan Pablo³
Ramírez Machado, Elmer⁴*

1 Investigación: Evaluación De Una Metodología Basada En La Visualización Gráfica Para El Aprendizaje De Cálculo Integral Utilizando El Software Geogebra (Prueba Piloto: UPB), Universidad Pontificia Bolivariana, Código CIDI 817B-06/17-58.

2 Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingeniería, Centro de Ciencias Básica; código ORCID: 0000-0001-9613-3227. egidio.clavijo@upb.edu.co

3 Universidad Pontificia Bolivariana. juanp.bedoyas@upb.edu.co

4 Universidad Pontificia Bolivariana, elmer.ramirez@upb.edu.co

Resumen:

Esta propuesta es el planteamiento de una metodología de trabajo que es una alternativa para la enseñanza y la motivación en el aprendizaje del cálculo integral mediante el uso del software GeoGebra, con modelos reales de aplicación, el objetivo de la investigación es mostrar la vinculación que existe entre la enseñanza del cálculo integral y la manipulación tanto gráfica como algebraica, utilizando GeoGebra para facilitar la interpretación de los objetos que se estudian enriqueciendo la simulación y la visualización del tema.

Se debe reconocer que la tecnología interactiva proporciona una nueva dimensión en el proceso enseñanza-aprendizaje, en particular para las matemáticas, ésta radica en la manera dinámica para abordar algunos de sus temas mediante el uso de modelos creados en computadora (Pastor, 1988), para los estudiantes, la tecnología es algo cotidiano y lo saca de la monotonía de lápiz-cuaderno, lo cual conlleva a plantear la pregunta sobre como abordan los estudiantes un problema para su solución?; es una pregunta que en los círculos docentes es tema de diario (Hitt, 1998).

Los investigadores en didáctica y procesos de enseñanza-aprendizaje, han avanzado en estas temáticas, pero no ha sido posible unificar criterios sobre estos procesos.

La visualización gráfica y las diferentes formas de representar un objeto son considerados como un fuerte soporte para la formación de conceptos y se puede considerar como un prelude hacia la abstracción de conceptos y así permitir al estudiante formar varios modelos de una situación de aprendizaje (Sepúlveda, 2009).

Palabras clave

Enseñanza, Visualización, Mediador, Manipulador, Gráfica.

Abstract

This proposal is the approach of a work methodology that is an alternative for teaching and motivation in the learning of integral calculus through the use of GeoGebra software, with real application models, the objective of the research is to show the link that exists between the teaching of integral calculus and both graphic and algebraic manipulation, using GeoGebra to facilitate the interpretation of the objects studied enriching the simulation and visualization

of the subject It should be recognized that interactive technology provides a new dimension in the teaching-learning process, in particular for mathematics, it lies in the dynamic way to address some of its topics through the use of computer-created models (Pastor, 1988), For students, technology is a daily thing and takes it out of the monotony of pencil-notebook, which leads to raising the question of how students approach a problem for their solution ?; It is a question that in the teaching circles is a daily topic (Hitt, 1998).

Researchers in didactics and teaching-learning processes have advanced in these topics but it has not been possible to unify criteria on these processes.

The graphic visualization and the different ways of representing an object are considered as a strong support for the formation of concepts and can be considered as a prelude to the abstraction of concepts and thus allow the student to form several models of a learning situation (Sepulveda , 2009).

Keywords

Teaching, Visualization, Mediator, Manipulator, Graph

I. INTRODUCCIÓN

La Enseñanza y Aprendizaje del Cálculo mediada por un sistema de cómputo, es una investigación que parte de la relación con la adquisición de los conceptos matemáticos, considerados en los elementos de la propuesta teórica de Duval (1993, 1995), los cuales se centran en las representaciones semióticas definidas como “producciones constituidas por el empleo de signos que pertenecen a un sistema de representación”, el cual tiene sus propias restricciones de significados y de funcionamiento; por lo tanto, se puede considerar que las figuras de tipo matemático, un enunciado en lengua natural o una fórmula matemática, pertenecen a sistemas semióticos diferentes.

En los últimos años es indudable que las Tecnologías de la Información y la Comunicación han empezado a jugar un papel importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Particularmente con el uso de los computadores y software específico que están surgiendo en esta década como elementos que crean entornos de aprendizaje los cuales son útiles en la enseñanza de las matemáticas, sobre todo en los niveles de Básica Secundaria y Universitaria. se pretende tener respuesta a interrogantes como:

¿Qué potencialidades y dificultades aparecen con la introducción de GEOGEBRA como recurso didáctico en los cursos de Cálculo Integral?

¿Qué dificultades y errores se genera en los estudiantes en relación con el concepto de área asociado al concepto de Integral Definida?

¿Cuál es el nivel de comprensión que poseen los estudiantes del concepto de integral después de realizar el aprendizaje utilizando GEOGEBRA?

Estas preguntas materializan el problema que es objeto de este proyecto y su respuesta depende de la interpretación del hecho mediante un modelo teórico, abordado desde las teorías de la Didáctica de la Matemática convirtiéndolo así en un fenómeno didáctico.

Es probable que las preguntas que orientan el proyecto admitan distintas respuestas, según el punto de vista sobre el cual se pueda sostener el hecho didáctico, lo que conlleva a que los logros y las dificultades de los estudiantes puedan explicarse a partir de variables de distinto orden.

Los desempeños de los estudiantes no pueden ser comprendidos si no es por referencia al proceso de estudio en el que esos desempeños se manifiestan, aunque, obviamente, la sola referencia al proceso de estudio no agote el campo de explicaciones posibles.

Una de las dificultades más nefastas, según D'Amore (2012, p. 20), consiste en el hecho de que “el docente se convence a sí mismo y a sus estudiantes de que lo que están haciendo en el aula es buena matemática aunque no lo sea en absoluto” y de acuerdo con esto, el estudiante debe responder a situaciones determinadas por las condiciones a-didácticas que determinan una respuesta original y la organización de conocimientos específicos, y a la determinada por las condiciones didácticas que tienden a producir la respuesta esperada independiente de su modalidad de elaboración.

II. DESARROLLO

El principal objetivo de este trabajo es: “Utilizar Geogebra como un mediador didáctico en la enseñanza-aprendizaje de conceptos de Calculo”.

Se utiliza el software Geogebra para resolver de una forma dinámica problemas de aplicación del cálculo integral y poder presentarla al estudiante en su proceso, estas situaciones están enmarcadas los proceso de: Sumas de Reaman, área entre curvas, problemas de trabajo en llenado y vaciado de tanque de diferentes geometrías entre otros y poniéndolos a disposición de los diferentes docentes del área para que puedan ser utilizados y validados en los grupos donde se aplican.

Estos objetos son elaborados con la intervención de un grupo de estudiantes que hacen parte del semillero de matemáticas y los cuales tienen tiempo de dedicación para la elaboración de estos.

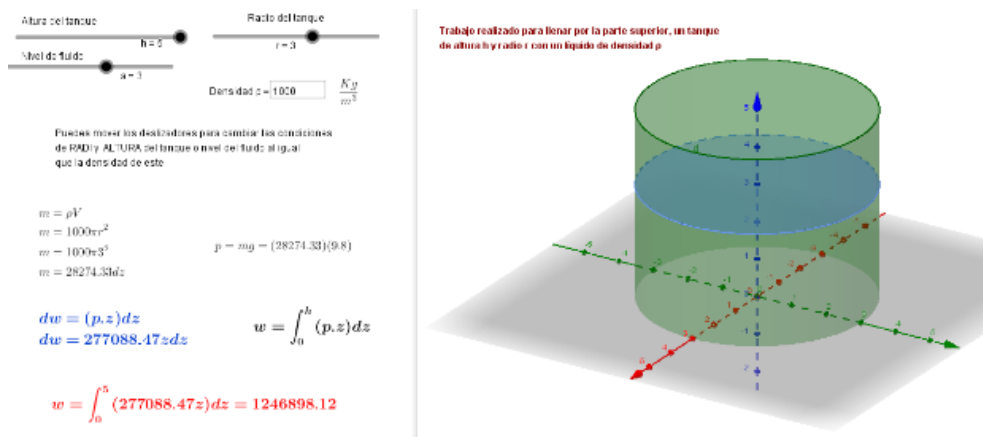


Fig 1. Modelo de Llenado de tanque

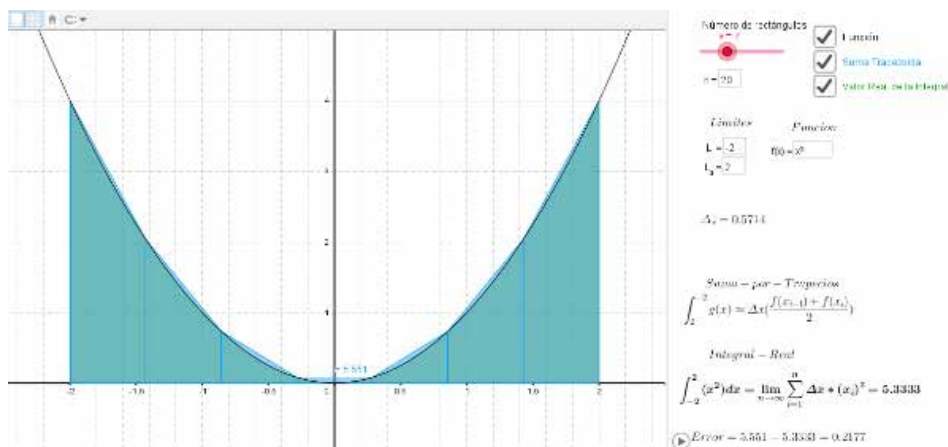


Fig. 2. Sumas de Riemann

Con estos modelos, los estudiantes asimilan de una manera agradable los conceptos, más aún si son ellos quienes realizan la construcción.

Con GeoGebra y la plataforma Moodle se realizó la vinculación para elaborar un texto que sea didáctico y sirva para un trabajo de cursos virtuales.

“Las TIC se consideran herramientas que: a) facilitan la realización de múltiples trabajos en la comunidad educativa: gestión de las instituciones, elaboración de

materiales didácticos específicos, como instrumentos de apoyo pedagógico, etc.; b) contribuyen para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, c) ofrecen nuevas posibilidades para la innovación educativa, para desarrollar nuevos entornos de aprendizaje virtual, sistemas de tele formación, que contribuyan a superar las limitaciones geográficas que imponen los sistemas educativos presenciales.” (Martínez & Benítez, 2011)

Se realizaron encuestas a una población tomada entre docentes y estudiantes de cálculo en 4 universidades del medio y de estas se pudo constatar que un alto porcentaje de maestros poco utilizaban la tecnología como un medio para dinamizar las prácticas docentes.

III. CONCLUSIONES

Dentro de la practicas que realizamos pudimos observar que los estudiantes tenían un mejor desempeño académico cuando se trabajaba con medios tecnológicos para la modelización y dinamización de las actividades propuestas en las clases. Las actividades han mostrado el potencial didáctico de uso de estos recursos tecnológicos y se plantea la ventaja considerable que adquiere el uso de estas herramientas en la solución de problemas lo cual lleva a contribuir de manera significativa al mejoramiento de la enseñanza matemática particularmente del cálculo integral.

REFERENCIAS

- [1] Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Science Cognitives*. 5, 37-65.
- [2] D'Amore, B. (2012). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética. Interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. *Enseñanza de las Matemáticas, Enero-Diciembre 2009*(11), 150-164. Recuperado el 10 de Diciembre de 2013, de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/viewFile/419/648>
- [3] García, M., & Benítez, A. Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación universitaria* , (2011)

- [4] Hit, F. Visualización Matemática, representaciones, nuevas tecnologías y currículo, revista Educación Matemática Vol. 10 No. 2, Grupo Editorial Iberoamérica (1998)
- [5] Pastor, M. D. C. La Pizarra digital como recurso para el proceso de enseñanza y aprendizaje. (1998) Revista Digital innovación y experiencias educativas No. 13. 2008. ISSN Granada. España
- [6] Sepúlveda, M. La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. Scielo Educación matemática. Vol. 21. Núm. 2. Agosto 2009. ISSN 1665-5826. México.

Biografía. Egidio Esteban Clavijo Gañan

Magister en Enseñanza de la Matemáticas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza Argentina.

Especialista en Computación y Diploma en computación para la Enseñanza. Instituto Aaron Ofri, Jerusalem, Israel.

Docente Titular, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Coordinador de Cálculo Integral, Centro de Ciencia Básica, UPB

Área de Investigación: Didáctica de la Matemática

Biografía. Juan Pablo Bedoya Sanchez.

Estudiante de Ingeniería, Universidad Pontificia Bolivariana.

Integrante del Semillero de Matemáticas, experto en geogebra y cabri II plus

Biografía. Elmer Ramírez Machado.

Magister en Gestión Educativa, Universidad Pontificia Bolivariana.

Docente titular de la Universidad Pontificia Bolivariana

Coordinador de la línea de investigación en Didáctica de la Matemática del grupo GMAT de la UPB.