



EL CÁLCULO GRÁFICO, UNA ALTERNATIVA EFECTIVA PARA LAS AULAS DEL MAÑANA

Álvaro José Jaimes Jiménez, Valentina Gómez Arenas

**Pontificia Universidad Javeriana
Santiago de Cali, Colombia**

Resumen

Es innegable la incursión de la tecnología en los diferentes aspectos de la vida cotidiana. Es realmente fascinante como facilita diferentes procesos a todos los seres humanos, pero aún más sorprendente es la poca incursión de la misma dentro de las aulas de las diferentes facultades de ingeniería, especialmente en las asignaturas básicas, que son de gran importancia en la formación de los futuros ingenieros. Constantemente nos encontramos con docentes y monitores que usan herramientas tecnológicas como calculadoras graficadoras, software de graficación online, entre otras para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cabe recalcar que dentro de las asignaturas de matemáticas básicas es fundamental en muchos casos comprender la realidad geométrica de las situaciones problema, además de que representa una gran ayuda para que el estudiante abarque y adapte el concepto que se le pretende instruir. Sin embargo, también se sigue viendo en las Aulas de ingeniería especialmente en primeros semestres docentes que son reacios a adaptar dichas herramientas en sus cursos, en los cuales se mantiene una enseñanza magistral y sobria; la misma que se maneja desde décadas en las instituciones. Esta investigación se centra en la necesidad manifiesta de estudiantes de primeros semestres en que herramientas gráficas sean utilizadas durante sus clases, afirmación obtenida mediante un estudio realizado a esta población.

Mediante técnicas de recolección de datos como encuestas y entrevistas, se compararon desempeños de estudiantes que tienen el acompañamiento de sus profesores o monitores con herramientas de gráfico online con los que no lo poseen. Se consultó la percepción que tienen los estudiantes de la complejidad de las asignaturas cuando se entienden desde la parte gráfica, y se rescató la necesidad de capacitaciones específicas en el uso de las herramientas de software. El estudio anterior permite concluir la importancia de este tipo de software en las aulas desde los primeros pasos que dan los ingenieros colombianos en sus facultades, sin embargo también plantea algunas carencias de fácil resolución en cuanto a capacitación de los estudiantes y posiblemente

una invitación a pensar en métodos de evaluación o trabajo en clase que incluyan el uso de estas herramientas como aspecto fundamental si queremos pensar en las aulas del mañana ya que poco sirve que el estudiante aprenda a usar los software si no se enfrenta a retos donde pueda utilizarlos.

Abstract

The incursion of technology in the different aspects of daily life is undeniable. It is really fascinating how it facilitates different processes for all human beings, but even more surprising is the little incursion of it within the classrooms of the different engineering faculties, especially in basic subjects, which are of great importance in the training of future engineers. We constantly find teachers and monitors who use technological tools such as graphing calculators, online graphing software, among others to facilitate the teaching and learning processes. It should be noted that within basic mathematics subjects it is essential in many cases to understand the geometric reality of problem situations, in addition to representing a great help for the student to understand and adapt the concept that is intended to teach. However, it also continues to be seen in engineering classrooms, especially in the first semesters of teachers, that they are reluctant to adapt these tools in their courses, in which a masterful and sober teaching is maintained; the same one that has been used in institutions for decades. This research focuses on the manifest need of first-semester students for graphic tools to be used during their classes, a statement obtained through a study carried out on this population.

Through data collection techniques such as surveys and interviews, the performance of students who have the accompaniment of their teachers or monitors with online graphing tools were compared with those who do not have it. The perception that students have of the complexity of the subjects when they are understood from the graphic part was consulted, and the need for specific training in the use of software tools was rescued. The previous study allows us to conclude the importance of this type of software in the classroom from the first steps taken by Colombian engineers in their faculties, however it also raises some easily solvable deficiencies in terms of student training and possibly an invitation to think in evaluation methods or class work that include the use of these tools as a fundamental aspect if we want to think about the classrooms of tomorrow since it is of little use for the student to learn to use the software if they do not face challenges where they can use them.

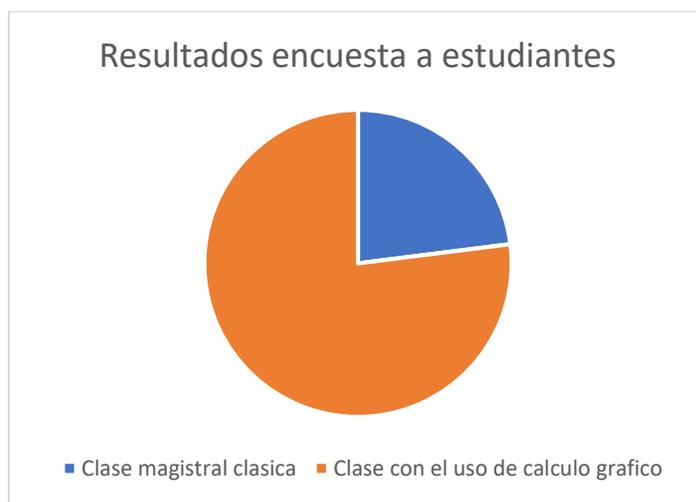
1. Introducción

Durante muchos años la idea de graficar de manera sencilla fue apenas un sueño para grandes matemáticos que se planteaban de manera constante la forma de que las personas del común pudieran comprender de manera fácil los grandes interrogantes aparentemente complejos y sin aplicación a la vida cotidiana. Sin embargo, con la invención de las herramientas computacionales donde dentro de un procesador de computador de mesa se pueden hacer miles de interacciones por segundo logrando el sueño de miles años atrás donde para procesos tan sencillos como encontrar cifras decimales de (Pi) era necesario un cálculo matemático impresionante y engorroso.



En la presente investigación actualmente en curso busca mostrar algunos resultados interesantes sobre el interés de aprendizaje, promedios académicos y avance en los planes de estudio de algunos estudiantes cuya identidad es protegida de algunas universidades de Santiago de Cali. Donde se ha demostrado que la utilización de herramientas de cálculo gráfico entre las cuales destacan de dominio público Geogebra Calculator y Desmos Calculadora Grafica no solo facilitad la comprensión espacial de los problemas matemáticos por parte de los estudiantes sino también garantizan un mayor interés que se traducirá en una mejor apropiación del conocimiento matemático y comprensión profunda de la temática a abordar.

Se tomaron estudiantes de los primeros semestres de diferentes instituciones educativas de educación superior y se realización actividades de enseñanza de forma presencial "Tutoría" en dos situaciones clave; la primera mediante una clásica clase magistral realizando algunos bosquejos en los tableros del aula y buscando que el estudiante traspasara información a su cuaderno en forma de apuntes, y la segunda situación donde se equipó al estudiante con un computador y desde el principio de la tutoría se le explico el uso de la herramienta de cálculo gráfico y como ver aplicadamente los problemas de calculo que se realizarían trabajando el mismo tema en específico. Ambas jornadas se realizaron en un intervalo de tiempo similar y por el mismo estudiante tutor, buscando solo cambiar factores como la metodología de enseñanza y la participación del estudiante no solo viendo sino utilizando dichas herramientas. Por último, se realizó una encuesta a los participantes del experimento y se verificó que más del 75% de los encuestados prefería la clase que incluía la herramienta de cálculo gráfico.



Lo anterior fue respaldado con una entrevista corta con los estudiantes participantes del experimento quienes muchos de ellos habían tenido previamente dificultades en clase con los temas explicados. Y se sentían más seguros ya que al momento de estar estudiando para exámenes podrían corroborar resultados mediante estas herramientas y lograban entender las temáticas de una manera "lógica y fácil" donde se constaba la importancia de la comprensión espacial de los problemas matemáticos entre los cuales se destacan las derivadas y las áreas bajo las curvas.



2. Análisis de resultados

Mediante la obtención de datos contables y las entrevistas a los estudiantes sería interesante como avance de investigación realizarse la pregunta si dentro de las aulas universitarias donde poco a poco fueron incursionando el uso de calculadoras científicas. Dado que estas herramientas permitieron que los estudiantes dieran por sentado procedimientos de álgebra básica concentrándose en aprender procedimientos de cálculo más complejo, se podría realizar la analogía con dicha transición y soñar con aulas donde los estudiantes ingresen a las evaluaciones con herramientas de cálculo gráfico permitiendo al docente realizar preguntas un poco más elaboradas dando por sentado temas como tabulación y graficación y permitiendo una comprensión más global de las funciones y su comportamiento en el plano.

Además, basados en el argumento de que después de que el estudiante mecaniza un procedimiento se hace innecesario su repetición como es el caso del álgebra básica (Suma, Resta, Multiplicación, División) se podría llegar a pensar que en cierto punto en conceptos como lo son el álgebra matricial también agilizaría procesos combinar herramientas de graficación en 3D con software que realicen procesos mecánicos como Gauss-Jordán (Entre otros).

La implementación tecnológica en cada ámbito de la vida humana se hace cada día más difícil de detener o evitar. Teniendo a la mano herramientas con las que soñaban predecesores y grandes mentes matemáticas sería cuestionable por qué aun no las hemos implementado a cabalidad en las aulas universitarias.

3. Conclusiones

El aprendizaje colaborativo garantiza la permanente interacción de los estudiantes en clase, y entregarle algún tipo de ayuda a los mismos para que estos participen activamente de las clases de matemáticas en las clases de cálculo universitario podría ser el camino para que mejore la comprensión de las temáticas y poner sobre la mesa situaciones que en la teoría se quedan en la complejidad matemática. Este avance de investigación propone a los docentes de las diferentes universidades empezar a usar estos softwares para el desarrollo de sus clases.

Para los estudiantes es más fácil la comprensión de temas matemáticos mediante el previo análisis espacial de las problemáticas a enfrentar y la teoría matemática dispuestas en los libros. Por lo que se hace necesario en las aulas universitarias del presente empezar a implementar estos sistemas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y permiten al docente elaborar escenarios más complejos donde se puede llegar a soluciones aplicadas mediante el uso de este tipo de software.

4. Referencias

- Arias, R. (2013). Construcciones dinámicas con GeoGebra para el aprendizaje-enseñanza de la matemática. I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe: CEMACYC, Santo Domingo - Republica Dominicana.



- MEN. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Colombia aprende la red del conocimiento. Bogotá – Colombia
- Villa-Ochoa, J.A. (2015). Modelación matemática a partir de problemas de enunciados verbales: un estudio de caso con profesores de matemáticas. Magis Revista Internacional De Investigación En Educación, 8(16), 133-148.

Sobre los autores

- **Valentina Gómez Arenas:** Estudiante de Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Javeriana Cali. valentinegome@gmail.com
- **Álvaro José Jaimes Jiménez:** Estudiante de Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Javeriana Cali. alvarojjaimes@gmail.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

