

# Experiencia de la enseñanza y aprendizaje del álgebra y geometría con ayuda de GeoGebra

**Carlos Gonzalo Morales Figueroa<sup>1</sup>**

**Germán Wilfrido Panamá Criollo<sup>2</sup>**

*Universidad Nacional de Educación*

---

1 Docente investigador ocasional de la Universidad Nacional de Educación-UNAE, ubicada en la parroquia Javier Loyola, de la ciudad de Azogues, perteneciente a la provincia del Cañar – Ecuador. Magíster en Docencia de las Matemáticas, Diploma Superior en Investigación Socioeducativa, Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialización de Matemáticas y Física. Docente de Matemáticas y Física en el sistema de educación secundaria del Ecuador y Bachillerato General Unificado, también, en el Instituto Superior Tecnológico del Azuay. carlos.morales@unae.edu.ec

2 Docente investigador ocasional de la Universidad Nacional de Educación-UNAE Azogues - Ecuador. Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Magíster en Docencia de las Matemáticas, Máster universitario en formación internacional especializada del profesorado, especialidad en ciencias exactas: física y matemáticas, se ha desempeñado como docente de Matemáticas y Física en los distintos niveles del sistema educativo ecuatoriano. german.panama@unae.edu.ec

## Resumen

Las estrategias y metodología utilizadas para la enseñanza del bloque álgebra y geometría mediante la herramienta del software GeoGebra dimensionan el aprendizaje y el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes del primero de bachillerato del Colegio Nacional Mixto San Joaquín.

En la planificación de ese bloque se elaboraron estrategias como: resolver problemas, trazos de gráficas, exposición de temas y la utilización del método ERCA. Algunas de las actividades relacionadas con vectores, geometría y aplicación de los vectores en la Estática fueron realizadas en GeoGebra.

Al iniciar esta experiencia los estudiantes tuvieron dificultad en el manejo de GeoGebra y en la solución de los ejercicios mediante esta herramienta, inconvenientes que fueron superados por el interés, la curiosidad y la motivación que ellos tuvieron por aprender. En cada sesión, los estudiantes resolvieron ejercicios cuya práctica permitió una evaluación final satisfactoria.

**Palabras claves:** Estrategias, Metodología, GeoGebra, Álgebra, Geometría, Enseñanza y Aprendizaje.

**Experience of teaching and learning from algebra and geometry with the help of GeoGebra**

## Abstract

The strategies and methodology used for the teaching of the algebra and geometry block using the GeoGebra software tool, the learning and the improvement of the performance of the students of the first baccalaureate of the National School San Joaquín is estimated.

Within the planning of the Algebra and Geometry block, some strategies are developed such as: solving problems, graphic traces, exposing topics among others and using the ERCA method, some of the activities are elaborated in the GeoGebra software as vectors, geometry and application of the vectors in the Static.

The classes take place at a different time than normal classes, at the beginning the students had difficulty handling the GeoGebra software, solving the exercises using this tool, but the interest, curiosity and motivation they had to learn how to use this software helped a lot in solving this problem, little by little in the classes the progress of the use of this tool and application in the problems raised is noted, all the students in each session solve the exercises and the final evaluation is satisfactory.

**Keywords:** Strategies, Methodology, GeoGebra, Algebra, Geometry, Teaching and learning.

## **Introducción**

La educación se ha modificado desde sus inicios hasta la actualidad. En la última década, la inclusión de las TIC ha permitido formular nuevas estrategias y metodologías para la enseñanza-aprendizaje en todas las áreas de estudio. Por lo tanto, se ha pasado de “aprender informática” a “aprender con la informática”.

Sin duda, las TIC son una herramienta base para la elaboración de estrategias de aprendizaje. En la actualidad, no se puede desconocer el papel trascendental que la informática proporciona en aplicaciones prácticas que llevan, sin duda, a la construcción individual del conocimiento en el estudiante.

En un contexto próximo nos enfocaremos en el Colegio Nacional Mixto San Joaquín ubicado en la parroquia San Joaquín de la ciudad de Cuenca- Ecuador, donde se ha implementado un laboratorio de

informática. Sin embargo, el uso que los maestros y estudiantes hacen no es efectivo debido al desconocimiento que existe en relación al manejo de software educativo.

### **Planteamiento del problema**

En los últimos diez años son pocos los estudiantes del Colegio Nacional Mixto San Joaquín que no han podido seguir carreras como ingeniería, arquitectura o contabilidad, por los escasos conocimientos que tienen de las matemáticas. Entre las causas principales se citan:

- Poca carga horaria de matemáticas.
- Estrategias y metodologías insuficientes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Conocimientos previos insuficientes en matemáticas para el nivel de bachillerato.

Si bien, en tiempos anteriores se utilizaban métodos que permitían un aprendizaje mínimo de las matemáticas, hoy en día la sociedad exige que el ser humano esté formado con conocimientos competentes para dar soluciones a problemas que se presentan en el contexto.

Lo anterior obliga a que el docente proponga estrategias metodológicas que diseñen nuevas alternativas educativas para mejorar el razonamiento matemático de los estudiantes. Por lo tanto, este trabajo se enfoca en crear fuentes metodológicas desde GeoGebra como una herramienta básica en el proceso de enseñanza-aprendizaje del bloque álgebra y geometría que tiene una relación directa con la actualidad y el contexto en el que se va a aplicar.

### **Objetivo general**

Diseñar y aplicar ejercicios del bloque álgebra y geometría con la ayuda de GeoGebra que contribuyan a mejorar en el aprendizaje de las matemáticas y en el rendimiento de los estudiantes de los primeros años de bachillerato del Colegio Nacional Mixto San Joaquín.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar cuáles son las herramientas de Álgebra y Geometría más utilizadas en el primero de bachillerato del Colegio Nacional Mixto San Joaquín.
- Diseñar y planificar actividades con GeoGebra que optimicen el aprendizaje y motiven el estudio del Álgebra y Geometría.
- Aplicar las actividades planificadas a los estudiantes de los primeros años de bachillerato del Colegio Nacional Mixto San Joaquín.
- Evaluar los resultados obtenidos con los primeros años de bachillerato del Colegio Nacional Mixto San Joaquín.

### **Estrategias metodológicas**

“Las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los estudiantes” (Frida Díaz Barriga Arceo, 2010). Las estrategias y metodologías que se sugieran estarán orientadas a mejorar los conocimientos adquiridos, problemas dentro del contexto y demostraciones propias de los estudiantes.

### **Las TIC como herramientas de aprendizaje**

La utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite pensar cómo utilizar software para dar solución a problemas y cómo elaborar nuevos materiales didácticos de aprendizaje de las matemáticas. Programas como: Adobe Flash Profesional CS3, GeoGebra, Modellus, entre otros, nos permiten crear animaciones y dar soluciones a ejercicios de matemáticas. El uso de estos programas

con adecuadas estrategias metodológicas permitirán al estudiante: conceptualizar, aplicar, razonar y resolver problemas aritméticos, por ejemplo.

GeoGebra desarrolla soluciones a diversos problemas matemáticos. Sus herramientas son fáciles de manejar y los estudiantes en este nivel resuelven ejercicios de vectores y ecuaciones de manera dinámica (GeoGebra, s.f.).

### **Metodología**

En la ejecución del proyecto se aplica el método analítico-sintético y en la fase de fundamentación teórica se utilizan herramientas como el fichaje a fin de recopilar la información seleccionada. Para el proceso de ejecución, el trabajo se guiará con el método inductivo, acompañado de técnicas como el cuestionario para diagnosticar el estado de los estudiantes antes y después de plantearles las estrategias propuestas. Finalmente, al momento de evaluar nuestro proyecto se utiliza nuevamente el método analítico-sintético, pues deberemos establecer las conclusiones pertinentes, a través de bases de datos y cuadros estadísticos.

Dentro de la planificación se aborda el método ERCA (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación). El tiempo de cada clase es de 90 minutos (Sánchez, 2010).

### **Aplicación de las estrategias metodológicas**

En esta etapa del proyecto se realizan estrategias metodológicas como: diseño de planificación del bloque álgebra y geometría, planificación de las clases y sus actividades correspondientes para lograr los objetivos planteados.

### **Resultados de los aprendizajes requeridos del bloque álgebra y geometría**

Tabla 2.

Unidad Educativa San Joaquín Primero de Bachillerato "A"						
Calificaciones actitudinales y procedimentales						
Parámetros de aprendizajes requeridos	Primer Quimestre			Segundo Quimestre		
	I Parcial	II Parcial	III Parcial	I Parcial	II Parcial	III Parcial
No alcanzan los AR	36%	18%	52%	6%	24%	0%
Próximos AR	64%	76%	48%	21%	34%	0%
Alcanzan AR	0%	6%	0%	55%	33%	18%
Dominan AR	0%	0%	0%	15%	9%	0%
Superan AR	0%	0%	0%	3%	0%	82%
Rendimiento	9,83%	56,17%	48,29%	79,29%	63,39%	94,85%

Tabla 2. Resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes del Primero A, año lectivo 2012-2013  
Fuente: Elaboración propia

Los datos estadísticos del cuadro demuestran la diferencia entre las actividades aplicadas en los parciales 1, 2 y 3 del primer quimestre y 1 y 2 del segundo quimestre. Los resultados actitudinales y procedimentales son bajos en consonancia con las aplicadas en el tercer parcial del segundo quimestre.

**Tabla 2.**

Unidad Educativa San Joaquín Primero de Bachillerato "A"		
Calificaciones cognitivas		
Parámetros de aprendizajes requeridos	Primer Quimestre	Segundo Quimestre
	Examen I Quimestre	Examen II Quimestre
No alcanzan los AR	39%	0%
Próximos AR	49%	21%
Alcanzan AR	12%	79%
Dominan AR	0%	0%
Superan AR	0%	0%
Rendimiento	55,03%	74,79%

Tabla 2. Comparación de los resultados de aprendizaje alcanzados en el primer quimestre y segundo quimestre por los estudiantes del Primero A, año lectivo 2012-2013

Fuente: Elaboración propia

Los datos estadísticos del cuadro demuestran la diferencia de la evaluación quimestral, en donde el segundo quimestre es superior al primer quimestre.

**Tabla 3.**

Unidad Educativa San Joaquín Primero de Bachillerato "B"						
Calificaciones actitudinales y procedimentales						
Parámetros de aprendizajes requeridos	Primer Quimestre			Segundo Quimestre		
	I Parcial	II Parcial	III Parcial	I Parcial	II Parcial	III Parcial
No alcanzan los AR	3%	3%	3%	3%	35%	0%



<b>Próxi- mos AR</b>	97%	97%	97%	12%	62%	0%
<b>Alcan- zan AR</b>	0%	0%	0%	82%	3%	0%
<b>Dominan AR</b>	0%	0%	0%	3%	0%	0%
<b>Superan AR</b>	0%	0%	0%	0%	0%	100%
<b>Rendi- miento</b>	61,63%	58,16%	58,25%	78,04%	55,41%	100%

Tabla 3. Resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes del Primero B, año lectivo 201-2013  
Fuente: Elaboración propia

Los datos estadísticos del cuadro demuestran la diferencia entre las actividades aplicadas en los parciales 1, 2 y 3 del primer quimestre y 1 y 2 del segundo quimestre. Los resultados actitudinales y procedimentales son bajos en contraste con las aplicadas en el tercer parcial del segundo quimestre.

**Tabla 4.**

<b>Unidad Educativa San Joaquín Primero de Bachillerato "B"</b>		
<b>Calificaciones cognitivas</b>		
<b>Parámetros de aprendi- zajes requeridos</b>	Primer Quimestre	Segundo Quimestre
	Examen I Quimestre	Examen II Quimestre
<b>No alcanzan los AR</b>	100%	0%
<b>Próximos AR</b>	0%	97%
<b>Alcanzan AR</b>	0%	3%
<b>Dominan AR</b>	0%	0%
<b>Superan AR</b>	0%	0%
<b>Rendimiento</b>	24,03%	61,36%

Tabla 4. Comparación de los resultados de aprendizaje alcanzados en el primer quimestre y segundo quimestre por los estudiantes del Primero B, año lectivo 2012-2013  
Fuente: Elaboración propia

Los datos estadísticos del cuadro demuestran la diferencia de la evaluación quimestral. En dichos datos se proyecta que el segundo quimestre es superior al primer quimestre.

### **Conclusiones**

- Las estrategias y metodologías de la planificación fueron aplicadas al 100%.
- La utilización del software GeoGebra fue aplicado al 100% en la solución de ejercicios de álgebra y geometría en cada una de las actividades.
- Los resultados de aprendizaje del bloque álgebra y geometría del Primero de Bachillerato son satisfactorios.
- Los resultados de rendimiento del bloque álgebra y geometría del Primero de Bachillerato con respecto a los bloques anteriores son muy satisfactorios.
- Los estudiantes reflejaron la necesidad de uso frecuente de las TIC para desarrollar los ejercicios matemáticos.

### **Recomendaciones**

- La planificación debe tener una modificación en los tiempos de las diferentes actividades que se realizan en clase. Es evidente que se tuvo dificultades por ser la primera vez, pero con la experiencia obtenida para la próxima oportunidad se evitarán inconvenientes.
- Los estudiantes necesariamente deben realizar la adquisición de una computadora y los que ya tienen tendrán que instalar GeoGebra para que puedan practicar en casa y desarrollar sus propios aprendizajes matemáticos.

- Es importante elaborar proyectos de interrelación entre el área de computación y matemática desde el manejo de softwares como GeoGebra.
- Los profesores deben actualizarse en los conocimientos de la asignatura de matemáticas y en el manejo de las TIC. Para este proyecto se recomienda la preparación del manejo de GeoGebra.

### Referencias bibliográficas

- Díaz-Barriga, F., Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (Tercera ed.). México: McGRAW-HILL/Interamericana.
- Galindo, E. (2011). *Matemática 1 Conceptos y Aplicaciones*. Quito-Ecuador: Editores Prociencia.
- GeoGebra. (s.f.). *GeoGebra - Aplicaciones matemáticas*. Obtenido de GeoGebra - Aplicaciones matemáticas: <https://www.GeoGebra.org/>
- Sánchez, M. (25 de mayo de 2010). *Plan de clase. Ciclo del aprendizaje*. mp4. Obtenido de Plan de clase. Ciclo del aprendizaje. mp4: <https://www.youtube.com/watch?v=mKqzvR5UVqc>