

Plan estratégico del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra

Instituto Ecuatoriano de GeoGebra's Strategic Plan

José Martínez Serra*

joseems@yandex.com

Marco Vásquez Bernal*

marco.vasquez@unaedu.onmicrosoft.com

Hugo Abril Piedra*

hugo.abril@unaedu.onmicrosoft.com

*Universidad Nacional de Educación, UNAE

Resumen

En el presente artículo se muestran los procesos, métodos, recursos y resultados parciales que han obtenido los autores y otros miembros del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG), desde su fundación y con la colaboración del Grupo de Investigación Eureka 4i, de la Universidad Nacional de Educación (UNAE); la Organización de estados Iberoamericanos (OEI) y el Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc). Estos han permitido obtener, como resultado principal de esta investigación, la delimitación de una matriz de marco lógico que contiene las acciones, a corto, mediano y largo plazo, que debe acometer el IEG, con sus respectivos indicadores, ubicación temporal y formas de verificación, para consolidar el empleo eficiente del *software* GeoGebra, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el Ecuador.

Palabras clave: GeoGebra, Instituto Ecuatoriano de GeoGebra, matriz de marco lógico, proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

Abstract

This article shows the processes, methods, resources, and partial results obtained by authors and other members of Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG, for its Spanish acronym), since its foundation, and with the collaboration of Universidad Nacional de Educación's Eureka 4i Research Group, the Organization of Ibero-American States (OEI, for its Spanish acronym), and Ministerio de Educación del Ecuador. These have determinate the main result of this research, the delimitation of a logical matrix containing actions, in the short, medium and long terms, that the IEG must undertake, with their respective indicators, temporal location, and verification forms, to consolidate the efficient use of GeoGebra Software in the teaching-learning process of Mathematics in Ecuador.

Keywords: GeoGebra, Ecuadorian Institute of GeoGebra, logical matrix, mathematics teaching-learning process

Introducción

Una síntesis histórico-lógica sobre el devenir cronológico del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG) muestra que la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), en el 2013, promovió la creación del Instituto Iberoamericano de la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática (Iberciencia), como una instancia de socialización del conocimiento, entre países de Iberoamérica, y con el fin de generar mecanismos, para que los logros de la educación científica, en general, y la matemática, en particular, puedan ser compartidos, bajo los preceptos de la ética de la ciencia, entre los docentes que laboran en nuestros sistemas educativos y en aras de fortalecer significativamente la práctica educativa.

En esta misma dirección, el Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc), como ente rector de la política educativa nacional, ha promovido el proceso de formación y capacitación de todos los docentes de Matemáticas, en la herramienta digital GeoGebra; esto en ámbitos de acción como: convocatoria, selección, coordinación, organización, validación y acompañamiento.

A la vez, la Universidad Nacional de Educación, en su misión de contribuir a la formación de educadores, mediante modelos de excelencia que promuevan el ejercicio profesional para transformar el Sistema Nacional de Educación, como parte insoslayable de la construcción de la sociedad a la que aspiramos —justa, equitativa, libre y democrática—, y mediante su Grupo de Investigación Eureka 4i y de sus proyectos de investigación e innovación educativa, ha encontrado, en el *software* GeoGebra, una fuente inagotable de recursos didácticos, para fortalecer significativamente la superación de los docentes ecuatorianos, en aras de elevar los estándares de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Teniendo en cuenta estos antecedentes y partiendo de las oportunidades y potencialidades que GeoGebra puede aportar al sistema educativo ecuatoriano, en el mejoramiento de las prácticas docentes de la enseñanza de matemáticas, es que, en el 2018, se concreta la creación del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG): bajo el liderazgo de la UNAE y su entonces rector, Freddy Álvarez González; y del Grupo de Investigación Eureka 4i, dirigido por Marco Vinicio Vásquez; de la mano de Iberciencia y de su director Juan Carlos Toscano; con la asistencia técnica de la OEI Oficina Nacional del Ecuador, dirigida por Sara Jaramillo Idrobo; y del técnico de proyectos, Henry Ulloa Buitrón; y bajo la supervisión del equipo técnico del Mineduc, liderado por Víctor Pazmiño Puma.

Gracias a las actividades desarrolladas y la socialización de sus resultados, ya es conocido, en el Ecuador y más allá de sus fronteras geográficas, el Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG), creado oficialmente el 6 de febrero del 2018, después de ser aprobada la solicitud realizada por la Universidad Nacional de Educación, al Instituto Internacional de GeoGebra, con sede en Linz, Austria.

Esta creación se llevó a efecto durante la realización de las VI Jornadas Iberoamericanas de GeoGebra, las que se desarrollaron en Azogues, los días 24 y 25 de abril del 2018, con la notable colaboración del Grupo de Investigación Eureka 4i, de la Universidad Nacional de Educación; la Organización de Estados Iberoamericanos, Oficina Nacional del Ecuador; y el Ministerio de Educación del Ecuador.

Los objetivos del IEG se presentan explícitamente en *Memorias de la II Jornada Ecuatoriana de GeoGebra* (2021). Por un lado, el general es fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Ecuador, mediante el uso del GeoGebra; por otro lado, los específicos son:

- Que los docentes de matemáticas de la UNAE utilicen GeoGebra en la formación de los futuros docentes de Ecuador;

- Que los estudiantes de la UNAE conozcan y manejen GeoGebra, como herramienta de aprendizaje y de enseñanza; y
- Capacitar, en el uso de GeoGebra, a los docentes ecuatorianos de matemáticas de todos los niveles educativos.

En el libro *GeoGebra en el Ecuador* (2021), se recogen muchas de las actividades realizadas desde la fundación del IEG hasta la fecha. Especialmente importantes resultan las proyecciones que se ha trazado el IEG, en perspectiva —a corto, mediano y largo plazo—; las que son debidamente presentadas en el presente artículo.

Materiales y métodos

La investigación es de tipo cualitativo y de alcance descriptivo-explicativo, cuyo objetivo es delimitar las acciones, a corto, mediano y largo plazo, que debe acometer el IEG, para consolidar el empleo eficiente del *software* GeoGebra, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el Ecuador.

Se han realizado un total de treinta y siete reuniones de trabajo, en las que participaron miembros del IEG, para trazar proyecciones de trabajo y hacer acuerdos que se han ido cumpliendo, en los plazos previstos, y que han servido de base para la elaboración de las proyecciones de trabajo.

Entre los principales procesos, métodos e instrumentos usados, por los autores de este artículo y otros docentes investigadores del Ecuador, que han permitido cumplimentar el objetivo propuesto, están:

- Conceptualizaciones y alcance del *software* GeoGebra
 - Surgimiento y evolución del *software*
 - Principales conceptualizaciones y características
 - Principales recursos
- Concepción y alcance del Proyecto de Investigación “Empleo del *software* GeoGebra en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática”
 - Motivaciones para el diseño del proyecto
 - Principales elementos de la concepción del proyecto
 - Resultados obtenidos desde su aprobación hasta la fecha, principales proyecciones
- Concepción y fines del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG)
 - Fundación y evolución del IEG
 - Contribuciones de la OEI al IEG
 - Contribuciones del Mineduc al IEG
- Diseño, ejecución y resultados de Las Jornadas Ecuatorianas de GeoGebra
 - I Jornada Ecuatoriana de GeoGebra
 - II Jornada Ecuatoriana de GeoGebra
- Diseño, ejecución y resultados de los cursos de capacitación a docentes ecuatorianos, en el empleo del *software* GeoGebra, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas
 - Revisión teórica en torno a: formación continua, competencia digital y GeoGebra
 - Procesos de planificación, ejecución y evaluación de los cursos de capacitación
 - Concepción y resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción
- Concepción de la encuesta, de amplio alcance, a docentes ecuatorianos de Matemáticas sobre “La incursión e impacto del empleo del *software* GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el Ecuador”

- Problemática y objetivos
- Diseño de la encuesta sobre impacto del empleo del software GeoGebra
- Población y muestreo
- Propuesta para el procesamiento de los resultados
- Procesamiento de resultados de las encuestas
 - Resultados sobre datos generales de los encuestados e indicadores de uso de GeoGebra
 - Resultados sobre el Enfoque de Género en la investigación desarrollada
 - Resultados sobre indicadores de beneficio de GeoGebra
 - Resultados de las preguntas de la encuesta sobre el impacto del uso de GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas, pues estas ofrecen información sobre los beneficios del empleo del software
 - Delimitación de los indicadores de beneficio a valorar
 - Procesamiento de datos sobre algunos indicadores de beneficio, obtenidos en la encuesta sobre el impacto del uso de GeoGebra
 - Gráficos e interpretaciones que visualizan el comportamiento de los indicadores de beneficio en la encuesta sobre uso de GeoGebra
 - Establecimiento de correlaciones convenientes entre algunos indicadores de beneficio, en la encuesta sobre uso de GeoGebra
- Algunos recursos de GeoGebra, diseñados y empleados por los autores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas
 - Recursos de Geometría para la educación inicial
 - Recursos de Aritmética y Álgebra para la educación media
 - Recursos de geometría y Algebra para la educación básica superior
 - Recurso para la Geometría 3D
 - Recursos de Geometría y Funciones para el bachillerato
 - Acercamiento a las curvas maravillosas

Resultados y discusión

Con base en los resultados obtenidos en las respuestas a los cuestionarios planteados y de acuerdo los objetivos propuestos para este trabajo de investigación, es posible enumerar los siguientes resultados:

- Las áreas donde más se usa GeoGebra coinciden con aquellas donde el IEG ha desarrollado sus acciones de capacitación, esto es: las provincias de Pichincha, Azuay, Cañar y Sucumbíos.
- Mayoritariamente, se asevera que el conocimiento de GeoGebra ha tenido como origen las capacitaciones llevadas a cabo por la UNAE.
- Se indica también que la mayor parte de los docentes ha conocido GeoGebra desde hace tres años, tiempo que coincide con el periodo de existencia del IEG.
- Los docentes concuerdan en que el uso de GeoGebra ayuda el proceso de enseñanza de las Matemáticas y reconocen las bondades de esta herramienta, por sus distintas características.
- El uso de GeoGebra por los docentes ecuatorianos supera al uso de otros recursos virtuales para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Consecuentemente y con base en estos resultados, se puede afirmar que el impacto del empleo de GeoGebra, para la enseñanza de las Matemáticas, ha sido positivo; además se ha establecido que ese impacto, en buena medida, es consecuencia de las actividades que ha desarrollado el IEG.

Otros resultados obtenidos evidencian que:

- Casi todos los encuestados manifiestan la necesidad de generar eventos de capacitación sobre el uso de GeoGebra.
- Las capacitaciones solicitadas pueden identificarse, mayormente, en los profesores de educación básica elemental y los de bachillerato; los primeros solicitan formaciones en temas básicos de GeoGebra, en cambio los segundos en temas de mayor complejidad, como demostraciones o codificación en GeoGebra.
- De la información obtenida es posible identificar perfiles de los docentes que, mayormente, solicitan estas capacitaciones, por ubicación geográfica, nivel de formación, sostenimiento de su institución, edad o sexo.
- La realidad vivida a consecuencia de la covid-19 favorece el uso de GeoGebra.

Esta información evidencia que el impacto de GeoGebra, en el desempeño del docente ecuatoriano, y las consecuencias de la nueva realidad ocasionada por la pandemia han generado una demanda significativa de capacitaciones, en el uso de esta herramienta virtual para la enseñanza de las Matemáticas.

Se puede aseverar también que los resultados obtenidos en esta investigación sientan bases sólidas para construir un plan estratégico para el IEG, teniendo en cuenta las siguientes directrices:

- El pedido manifiesto, de los docentes ecuatorianos, para desarrollar procesos de capacitación masivas,
- Los recursos limitados que actualmente tiene el IEG,
- La condición de que esas capacitaciones tengan una certificación legítima,
- Que el IEG debe contar con un modelo de gestión que garantice su sostenibilidad,
- Que es fundamental que se mantenga la interrelación entre la UNAE, la OEI y el Mineduc, pues esta constituye el eje fundamental de los logros alcanzados,
- Que es necesario articular acciones para lograr alianzas con otras universidades, a fin de que se amplíe la cobertura del IEG,
- Que se debe partir de un curso de formación de formadores donde los profesores de distintas universidades se capaciten en el uso y en la enseñanza de GeoGebra,
- Que es necesario articular acciones con el Instituto Internacional de GeoGebra, de tal manera que desde ahí se apoye y legitime el desarrollo del curso de formación de formadores y otras acciones que puedan desarrollarse luego y
- Que el modelo de gestión del IEG debe asegurar la continuidad de acciones y la legitimidad de las certificaciones que se entreguen.

Teniendo en cuenta estos resultados, el Instituto Ecuatoriano de GeoGebra se propone el siguiente Plan de Acción Estratégico:

Planificación de Acción Estratégico del IGE

Tabla 1. Matriz de marco lógico del Plan de Acción Estratégico del IEG

Jerarquía de objetivos	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
Fin	Para diciembre del 2029, el rendimiento de los estudiantes ecuatorianos en el área de Matemáticas habrá mejorado en un 10 %.	Contrastar los resultados del INEVAL y PISA, entre 2021 y 2027.	El Mineduc reconocerá e incentiva las capacitaciones de los docentes.
Propósito	Para agosto del 2027, se habrá certificado, en el uso de GeoGebra, a 10 000 docentes de Matemáticas.	Registros e informes del IEG	Los docentes aplicarán, en sus aulas, lo asimilado en las capacitaciones y los estudiantes utilizarán GeoGebra, de forma efectiva, durante su proceso de aprendizaje.
Componentes	C1. Para agosto del 2022, se habrá elaborado un modelo de gestión técnico y participativo para el IEG, mismo que garantizará su sostenibilidad y normará sus certificaciones.	Modelo de gestión validado y aprobado	Se logrará la participación activa de otras universidades o instituciones ecuatorianas, se mantendrá el interés de los docentes ecuatorianos, por mejorar su desempeño utilizando GeoGebra.
	C2. Para agosto del 2027, se habrán desarrollado capacitaciones en el uso de GeoGebra y se logrará certificar a 10 000 docentes de matemáticas.	Registro de las certificaciones	
	C3. Para diciembre del 2026, se habrá logrado posicionar el IEG, como un referente de capacitación en GeoGebra.	Reconocimientos nacionales e internacionales al trabajo de IEG.	

Actividades	A.1.1. Para diciembre del 2021, se han constituido alianzas con al menos cuatro universidades ecuatorianas y/u otras instituciones que garanticen una cobertura nacional.	Convenios entre las universidades y/u otras instituciones	S.A.1. Se consolidará el accionar conjunto entre la OEI, Mineduc y UNAE, en torno al apoyo a las acciones del IEG y se logrará el apoyo del Instituto Internacional de GeoGebra, para desarrollar esas actividades. S.A.2. Se contará con un modelo de gestión que permitirá un desarrollo adecuado del IEG.
	A.1.2. En abril del 2022, se iniciará un curso de formación de formadores para los docentes de las universidades que han aceptado ser parte del IEG.	Plan del curso y certificaciones	
	A.1.3. Para julio del 2022 se habrá elaborado y aprobado el modelo de gestión del IEG.	Modelo de gestión del IEG	
	A.2.1. Durante el año lectivo 2022, se capacitarán y certificarán a 500 docentes ecuatorianos. A.2.2. Durante el año 2023, se capacitarán y certificarán a 2000 docentes. A.2.3. Durante el año 2024, se capacitarán y certificarán a 2000 docentes. A.2.4. Durante el año 2025, se capacitarán y certificarán a 2000 docentes. A.2.5. Durante el año 2026, se capacitarán y certificarán a 2000 docentes. A.2.6. Durante el año 2027, de enero a agosto, se capacitarán y certificarán a 1500 docentes.	Informes de resultados del IEG.	
	A.3.1. Para agosto del 2027, el IEG habrá desarrollado cinco eventos nacionales y uno internacional, donde se habrán visibilizado los resultados construidos por los participantes en las capacitaciones del IEG. A.3.2. Para diciembre del 2024, se habrá desarrollado una investigación que muestre el impacto de GeoGebra en el aprendizaje de Matemáticas, en los estudiantes del sistema educativo ecuatoriano en los dos últimos años. A.3.3. Para junio del 2024, los miembros del IEG habrán participado, como ponentes o conferencistas, en, al menos, cinco eventos científicos internacionales sobre educación. A.3.4. Para junio del 2024, los miembros del IEG habrán publicado los resultados del IEG en, al menos, cinco revistas indexadas de educación.	Certificaciones de las producciones científicas del IEG	

Fuente: elaboración propia

Gracias a esta matriz de marco lógico, que tiene en cuenta la jerarquía de objetivos del IEG, los indicadores a cumplimentar, las fuentes de verificación y los supuestos a garantizar, se logra una adecuada planificación de las actividades a desarrollar, de las que, los autores del presente artículo, darán un adecuado seguimiento, control y evaluación de la calidad de su cumplimiento.

Cabe destacar que varios de los indicadores propuestos ya se han cumplido durante el 2021 y que existen fuentes de verificación que así lo demuestran. Se espera que, al 2027, se alcance 100 % de las metas propuestas con la calidad deseada.

Conclusiones

Como se ha podido apreciar en el desarrollo del presente artículo, los principales resultados obtenidos mediante esta investigación han permitido delimitar, mediante una matriz de marco lógico, las acciones, a corto, mediano y largo plazo, que debe acometer el Instituto Ecuatoriano de GeoGebra (IEG), para consolidar el empleo eficiente del *software* GeoGebra, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el Ecuador.

Referencias bibliográficas

- Carrillo de Albornoz, A. y Llamas, I. (2010). *GeoGebra mucho más que geometría dinámica*. Alfaomega.
- Fregona, D.; Smith, S.; Villareal, M. y Viola, F. (Eds). (2017). *Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Hussin, S.; Yusoff, J. M.; Mustaffa, S. S. y Mokmin, N. M. (2019). Effectiveness of Using GeoGebra Software in Teaching Angle in Circle. *Advanced Journal of Teaching and Vocation Education*, 2(3), 1-6.
- Iranzo, N. y Fortuny, J.M. (2011). Influence of GeoGebra on Problem Solving Strategies. En Bu, L. y Schoen, R (Eds.), *Model-centered learning pathways to mathematical understanding using GeoGebra* (pp. 91-103). Penerbit Sense.
- Martínez Serra, J.; Vásquez Bernal, M. y Troya Vásquez, R. (Coord.) (2021). *Memorias de la II Jornada Ecuatoriana de GeoGebra*. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Cañar, Ecuador
- Pari Condori, A. (Coord.) (2019). *Memorias de la I Jornada Ecuatoriana de GeoGebra*. Editorial UNAE.
- Vásquez Bernal, M.; Martínez Serra, J. y Abril Piedra, H. (Coord.) (2021). *GeoGebra en El Ecuador*. Editorial Alonso María Arce de la CCE, Núcleo del Cañar, Ecuador.