

GeoGebra para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de educación secundaria

Mg. María Amparo de Dios Ruiz Sánchez

rsanchezma@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-3061-3601>

Mg. Nikar Tatiana Aguirre Gonzales

agonzalesn@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-6084-6767>

Dr. Luis Montenegro Camacho

mcamacholar@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8696-5203>

Mg. Oscar Darwin Mendoza Cruzado

mcruzadood@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4891-726X>

Programa Académico de Doctorado en Educación
Escuela de postgrado
Universidad César Vallejo
Chiclayo – Perú

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está orientado a proponer un modelo didáctico GeoGebra para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa Augusto B. Leguía del distrito de Mochumí. La investigación es de tipo básico propositivo con enfoque metodológico cuantitativo habiendo trabajado con una muestra de 96 estudiantes mediante el muestreo no probabilístico en su variante intencional, intencionado o criterio. En este tipo de muestreo, dicha representatividad se tiene en cuenta la intención particular de quien selecciona la muestra, (Sánchez y Reyes 1998) la intención particular en este caso se debe a los discentes que disponen de internet en casa, a quienes se les administró un cuestionario, debidamente validado mediante juicio de expertos y confiabilidad, relacionado con el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Con respecto con los resultados en el indicador pragmática el 55% indican un nivel bajo, seguido del 26.67% con un nivel alto y por último el 17.78% se encuentran en un nivel medio, en tal razón se hace fundamental la aplicación moldeo didáctico de GeoGebra relacionado con los pensamientos antes indicados.

Palabras clave: pensamiento crítico; pensamiento creativo; modelo; GeoGebra

GeoGebra for the development of critical and creative thinking in secondary school students

ABSTRACT

This research work is aimed at proposing a GeoGebra didactic model for the development of critical and creative thinking in fourth grade students of secondary education at the Augusto B. Leguía educational institution in the district of Mochumí. The research is of a basic propositional type with a quantitative methodological approach, having worked with a sample of 96 students through non-probabilistic sampling in its intentional, intentional or criterion variant. In this type of sampling, said representativeness takes into account the particular intention of who selects the sample, (Sánchez and Reyes 1998) the particular intention in this case is due to the students who have internet at home, to whom it was administered a questionnaire, duly validated by expert judgment and reliability, related to the development of critical and creative thinking. Regarding the results in the pragmatic indicator, 55% indicate a low level, followed by 26.67% with a high level and finally 17.78% are at a medium level, for this reason the didactic modeling application of GeoGebra is essential. related to the thoughts above.

Keywords: critical thinking; creative thinking; model; GeoGebra

Artículo recibido: 15 noviembre. 2021

Aceptado para publicación: 10 diciembre 2021

Correspondencia: mruiзма@ucvvirtual.edu.pe

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día es fundamental que en las instituciones educativas se fomente el avance del pensamiento crítico y creativo para resolver problemas, tomar decisiones y soluciones acertadas, siendo necesario la utilización diversos métodos, técnicas y herramientas que permitan que los discentes actúen de forma autónoma frente a diversas situaciones. En la actualidad los estudiantes aprenden mejor teniendo un entorno innovador, y los maestros deben estar preparados para asumir los nuevos retos y apropiarse de ellos para utilizarlo como herramientas para dirigir el aprendizaje y en este caso el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

Se han realizado diversas evaluaciones alrededor del mundo para medir el nivel de pensamiento de los discentes, por ejemplo, tenemos las realizadas por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), que realizó la primera evaluación comparativamente internacional en relación con la comunicación, matemáticas para tercero y cuarto grados, resultados difundidos en 2000. La evaluación de la comunicación incluyó tres aspectos: comprensión lectora, práctica metalingüística y producción de textos, mientras que la matemática incluyó seis dimensiones: numeración, operación con números naturales, fracciones ordinarias, geometría, medición e interpretación de gráficas, los participantes de nuestro país, Perú, son debido a los resultados recibidos en tercer lugar desde el último lugar en comunicación y último en matemáticas.

En Chile en su investigación Castillo (2020) enfatiza que es ineludible impulsar estrategias orientadas a enriquecer el pensamiento crítico de los discentes a fin de brindarle determinada autonomía en sus aprendizajes. A partir de la experiencia de aprendizaje, se determina la necesidad y apremio de promover destrezas concretas afines al pensamiento crítico, como la reflexión sistemática, el análisis crítico, el desarrollo de la creatividad, el compromiso con la tarea de pensar y la sensibilidad en relación con el aspecto cultural y social.

A nivel nacional Álvarez et al. (2020) reseñan, que es esencial que los discentes de los distintos niveles educativos desplieguen destrezas del pensamiento crítico y creativo como: el razonamiento, análisis, síntesis, evaluación y toma de decisiones pertinentes para la solución de diferentes problemas, que la sociedad del siglo XXI nos pone como retos.

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación: Aplicada.

Conocida también como constructiva o utilitaria, toda vez que está orientada a la aplicación de conocimientos basados en teorías conocidas con la finalidad de modificar determinadas situaciones concretas, en este caso, aplicación del software GeoGebra para mejorar el pensamiento creativo y crítico de los discentes. Este tipo de investigación exige conocer para actuar, hacer, para construir, para modificar. (Sánchez y Reyes, 1998, p. 13) Los autores prosiguen, la investigación aplicada, pone en práctica los conocimientos científicos.

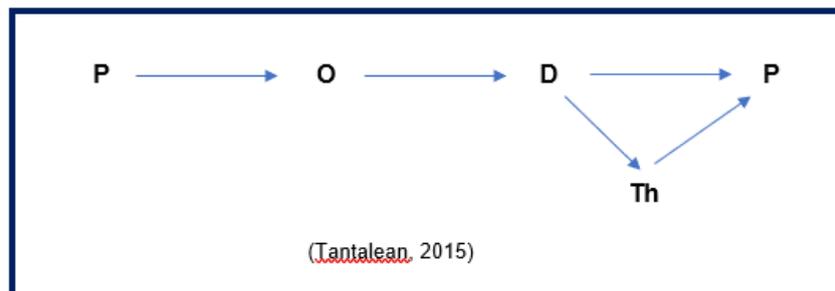
2.1.2 Diseño de investigación

El presente trabajo es de tipo propositivo toda vez que se propondrá un modelo didáctico GeoGebra para desarrollar su pensamiento crítico y creativo. Estela (2020, p. 6) manifiesta que “La investigación propositiva plantea una solución ante un determinado problema, teniendo en cuenta el diagnóstico y el estudio de un hecho y fenómeno”.

Este tipo de investigación intenta alcanzar una propuesta de cambio donde el investigador busca crear una nueva propuesta ante una propuesta planteada. (Tantaleán, 2015).

El diseño de investigación es no experimental, descriptivo – propositivo.

Figura 1



Donde:

P = Población

O = objeto de estudio (pensamiento crítico y creativo)

D = Diagnóstico de los niveles del pensamiento crítico y creativo

Th = Análisis y fundamentación teórica.

P = Propuesta de solución.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. *Variable 1 y/o independiente*: Modelo didáctico GeoGebra.

2.2.2. *Variable 2 y/o dependiente*: Pensamiento crítico y creativo.

2.2.3. *La operacionalización de las variables* se encuentra ubicada en el anexo 01.

2.3. Población, muestra, muestreo

2.3.1. Población

La población está representada por 180 discentes de cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa “Augusto B. Leguía” que se encuentra ubicada en el distrito de Mochumí.

Tabla 1: Distribución del número de estudiantes del cuarto grado de la I.E. Augusto B. Leguía – Mochumí – 2021.

SECCIONES	FRECUENCIAS
A	36
B	36
C	36
D	36
E	36
TOTAL	180

Fuente: Nómina de matrícula de estudiantes del Siagie de la I.E Augusto B. Leguía.

La principal característica de la población estudiantes es que son alumnos de educación básica nivel secundaria, las edades oscilan entre los 16 a 18 años de edad. Para Piaget (1975) se encuentran en la etapa de operaciones formales, (etapa final del desarrollo cognitivo).

2.3.2. Muestra

La muestra lo constituyen 96 estudiantes, obtenida a través del muestreo no probabilístico e intencional intencionado o criterio, lo constituyen entonces todos aquellos estudiantes que cuentan con internet en casa a fin de administrar el modelo didáctico GeoGebra.

Tabla 2: Muestra de estudio constituida por estudiantes que cuenta con señal de internet en casa, del cuarto grado de educación secundaria de la I. E. Augusto B. Leguía – Mochumí.

SECCIONES	FRECUENCIAS	
	ABS	%
A	21	58
B	13	36
C	20	55
D	22	61
E	20	55
TOTAL	96	

Fuente: Nómina de matrícula de estudiantes del Siagie de la I.E Augusto B. Leguía

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la planificación, ejecución del presente estudio se han utilizado las técnicas de gabinete, entre ellas fichas bibliográficas, resumen, textuales hemerográficas con la finalidad de organizar el marco teórico del presente estudio, así mismo se han utilizado las técnicas de campo, la evaluación.

Con relación a instrumento se aplicó el cuestionario tipo escala Likert a fin de determinar el nivel del pensamiento crítico y creativos.

3. RESULTADOS

Para los resultados se tendrán en cuenta los objetivos de investigación:

Tabla 3: Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes.

NIVEL	DIMENSIONES PENSAMIENTO CRITICO				DIMENSIONES PENSAMIENTO CREATIVO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Nivel Bajo</i>	38.33%	30.00%	28.33%	55.56%	41.11%	41.67%	37.72%	36.67%	16.11%
<i>Nivel Medio</i>	39.44%	55.00%	54.44%	17.78%	37.22%	40.56%	50.56%	41.11%	71.67%
<i>Nivel Alto</i>	22.22%	15.00%	17.22%	26.67%	21.67%	17.78%	12.22%	22.22%	12.22%

Fuente: Cuestionario aplicado.

De acuerdo con los resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes de la Institución Educativa “Augusto B. Leguía”- Mochumí, del total encuestados, en la dimensión pragmática (dimensión 4) la mayoría de estudiantes, que representa el 55.56%, presentan un nivel bajo, resultando una problemática; seguido del 26.67% siendo un nivel alto y por último el 17.78% se encuentran en un nivel medio; y en la dimensión fluidez del pensamiento (dimensión 5) la mayoría de estudiantes, que representa el 41.11% presentan un nivel bajo, seguido del 37.22% siendo un nivel medio y por último el 21.67% se encuentran en un nivel alto siendo una pequeña población en mejora.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos son similares a investigaciones expuestas en los antecedentes, que previamente diagnosticaron con limitaciones el pensamiento crítico, por lo que tuvieron que establecer y proponer alternativas de solución, al problema encontrado, así tenemos a Rivas et al. (2020) señalan que el pensamiento crítico y creativo influye claramente en el desempeño académico. La relación entre ambos así lo muestra, tanto el pensamiento crítico y creativo como el rendimiento se siguen moviendo en la misma

dirección pues resulta necesario el desarrollo de estas habilidades para lograr un pensamiento autónomo de los estudiantes. Por tanto, la enseñanza de estas competencias de pensamiento crítico y creativo tiene un efecto positivo sobre el rendimiento, ya que los alumnos procesan la información a niveles más profundos, favoreciendo de esta manera la ejecución de los procesos esenciales de la adquisición del conocimiento. Por lo que, podríamos afirmar que a mayor desarrollo de las habilidades cognitivas se obtendrá un mayor rendimiento.

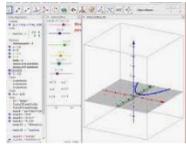
Otra investigación con problemas de Pensamiento Crítico es la de Cantero et al. (2020) encontraron que, cada persona que expresa sus razonamientos personales, con propiedad y emite su posición lógica y coherentemente, está exteriorizando sin prejuicio su criticidad y pensamiento crítico, conformados con las destrezas adquiridas en un proceso complejo, y que se evidencian cuando interpretan, analizan, evalúan, infieren, explican y autorregulación. Estas han de ser desarrolladas, en las instituciones educativas, por medio de la pedagogía y la didáctica activa, para causar una enseñanza positiva, y crítica. El aprendizaje efectivo es aquel que permite que el estudiante construya su aprendizaje, este es activo y tiene en cuenta su entorno, así se logrará que sea significativo, que no olvidará lo aprendido, y sea parte de su conocimiento para toda su vida.

Y por último para Aguirre y Cabrera (2020) refieren que existen ciertas dificultades, no sólo en los docentes sino también en los discentes en el nivel de pensamiento crítico existente y cómo se debe trabajar desde el proceso de aprendizaje. Para resolver estas dificultades en el entorno educativo, se propone una estrategia didáctica de habilidades intelectuales que permitan mejorar el pensamiento crítico en los discentes, las cuales deben ser planificadas dentro proceso educativo, considerando el propósito pedagógico del docente, para que planifique de forma reflexiva y consciente proceso de aprendizaje teniendo en cuenta actividades para desarrollar el pensamiento crítico y creativo a la hora de procesar la información. Por ello se verificó que es necesario resolver los problemas del pensamiento crítico mediante propuestas de modelos o programas que desarrollen una mejoría, por lo tanto, se ha propuesto un Modelo Didáctico GeoGebra para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en los discentes de la Institución Educativa “Augusto B. Leguía”-Mochumí.

5. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas a los discentes del cuarto año de educación secundaria de la I.E. Augusto B. Leguía - Mochumí, se puede concluir que en la dimensión pragmática, de la variable pensamiento crítico y creativo, el 55.56% de los estudiantes encuestados, presentan un nivel bajo y solo el 26.67% de estudiantes presentan un nivel alto; y en la dimensión fluidez del pensamiento, el 41.11% presentan un nivel bajo, lo representa la mayoría de estudiantes, y solo el 21.67% se encuentran en un nivel alto; estos bajos niveles en los resultados de las dimensiones antes indicadas constituyen una problemática a abordar en la propuesta del modelo didáctico en base a GeoGebra.

6. **PROPUESTA:** Modelo Didáctico GeoGebra para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de la Institución Educativa “Augusto B. Leguía”-Mochumí

Gestión del Modelo		FASES	PENSAMIENTO CRÍTICO	
Fundamentación	Fundamentación filosófica Fundamentación epistemológica. Fundamentación pedagógica.	GEOGEBRA 	Toma de decisiones en la Solución de Problemas Mediante el uso de la Reflexión, la razón, el análisis y la interpretación	
			Lógica	Organización Sistematización
Implementación	Fase de representación mental e nativa. Fase de representación icónica con software GeoGebra Fase representación simbólica con software GeoGebra	REPRESENTACIÓN MENTAL (PROBLEMA)  REPRESENTACIÓN ICÓNICA (USO DEL SOFTWARE) 	Sustantiva	Relaciona sus ideas al contexto o realidad. Promueve el dialogo y la tolerancia entre participantes. Analiza el contenido real del pensamiento.
				Dialógica
Evaluación	Resolución de ejercicios con GeoGebra. Resolución de problemas con GeoGebra. Elaboración de proyectos de investigación relacionados con la vida real.	REPRESENTACIÓN SIMBOLICA (USO DEL SOFTWARE)  TRANSFERENCIA EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (USO DEL SOFTWARE) 	Pragmática	Determina las causas y consecuencias de sus ideas dadas

EL USO DIDÁCTICO DEL SOFTWARE EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA = DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, M., Menacho, I., Esquiagola, E., & Camarena, J. (2020). *Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes de educación secundaria de Lima, Perú*. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 97–110. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1551/1793>
- Cantero, C., Oviedo, G., Balboza, W. & Feria, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3). <https://revistas.um.es/reifop/article/view/435611>
- Castillo, A. (1997). Lev Vygotsky: sus aportes para el siglo XXI, apuntes sobre Vygotsky y el aprendizaje cooperativo. Recuperado de http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAM0182_1.pdf
- Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information System*. Recuperado en www.comsis.org/pdf.php?id=138-0812
- Erickson, T. (2006). Using simulation to learn about inference. En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*, Voorburg, The Netherlands: International Statistics Institute
- Estela, R. (2020). *Investigación propositiva*. Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Indoamérica.
- Franklin, C. y Garfield, J. (2006). The GAISE (Guidelines for assessment and instruction in statistics education) project: Developing statistics education guidelines for pre K-12 and college courses. En G. Burrill (Ed.), *2006 NCTM Yearbook: Thinking and reasoning with data*
- Gallego Trijueque (2016) *Redes sociales digitales: información, comunicación y sociedad en el siglo XXI (2000-2010)* Universidad Complutense de Madrid Facultad de Ciencias de la Documentación – Madrid.
- GeoGebra. (2013a). Página web de GeoGebra. Recuperado el 18 de agosto 2021 de, <http://www.geogebra.org/cms/>
- GeoGebra (2013b). Revisión de las utilidades estadísticas de GeoGebra en la versión 4.0. Recuperado el 18 de agosto del 2021 de,

http://nrocnetwork.org/sites/default/files/resources/SpreadsheetStatistics_GeoGebra4.0rc.pdf

- Guevara Fabián (2021) GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la Institución Educativa Santa Edelmira, Víctor Larco. Trujillo – Perú.
- Gonzalez, L. M. (2020). Enseñanza de la biología y pensamiento crítico: la importancia de la metacognición. *Revista de Educación en Biología*, Vol. 22, N° 2. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/113407>
- Gonzales, V., Hernández, B., Mendoza, T., & Ruiz, A. (2020). El pensamiento crítico y creativo: un caso desde la investigación- acción. *Revista Conrado*, 16(76), 79–84. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n76/1990-8644-rc-16-76-79.pdf>
- Hernández Sampieri, R, Fernández, C & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (Quinta Edición). México D.F, México: McGraw-Hill.
- Hernández, O. (2012). *Estadística Elemental para Ciencias Sociales*. (Tercera Edición). San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Moreno L. (2001) Instrumentos computacionales y matemáticos CINVESTAV – IPN, México
- Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Buenos Aires: Planeta Argentina S.A.I.C.
- Rivas, S. F., Saiz, C., & Almeida, L. S. (2020). Pensamiento crítico y el reto de su evaluación. <https://doi.org/10.18675/1981-8106.v30.n.63.s14706>
- Sánchez y Reyes (1998) *Metodología y diseños de investigación científica*. Primera reimpresión. Editorial Mantaro, Jr. Canta 530 Lima.13.
- Sánchez P. (1994) Editorial Gredos, S. a. Madrid.
- Tantalean, R. M. T. (2015). El alcance de las investigaciones jurídicas. *AVANCES*, 10(11), 221-221.