

## Implementación de un Programa de Formación del Docente de Matemáticas para la Enseñanza de la Geometría con el Apoyo de las TIC

**Inés María De León De Hernández<sup>1</sup>**

[inés.deleon@up.ac.pa](mailto:inés.deleon@up.ac.pa)

<https://orcid.org/0000-0001-6884-6174>

Universidad de Panamá

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas  
Panamá

**Franklin Cerrud Álvarez**

[franklin.cerrud@up.ac.pa](mailto:franklin.cerrud@up.ac.pa)

<https://orcid.org/0000-0003-2733-1806>

Universidad de Panamá

Biblioteca del Centro Regional  
Universitario de Veraguas  
Panamá

### RESUMEN

Las Tics en el proceso de enseñanza – aprendizaje se hallan en constante auge y emplearlas como herramienta metodológica en matemática presenta un reto docente, por ser una ciencia abstracta y porque en la formación y ejecución de los contenidos son complejos requiriendo innovación pedagógica áulica. Esta investigación esta orientada en el enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental con pre-test y postest, de tipo descriptivo, correlacional y explicativo, en donde la muestra de la población de estudio se obtuvo aplicando un muestreo no probabilístico, obteniendo la participación de 10 docentes y 30 estudiantes. Se proyecta una propuesta la cual conlleva el desarrollo de 12 sesiones para la ejecución de los contenidos. Con base en los resultados se concluye que más del 75% no ha participado de jornadas de formación, sin embargo, si lo reconocen como recurso tecnológico necesario en la educación básica de los estudiantes, interiorizando que la utilización de estrategias innovadoras, apoyadas con el uso de herramientas tecnológicas, permiten mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en los estudiantes.

**Palabras clave:** enseñanza-aprendizaje; docente; estudiante; formación en matemáticas

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [franklin.cerrud@up.ac.pa](mailto:franklin.cerrud@up.ac.pa)

# **Implementation of a Mathematics Teacher Training Program for Teaching Geometry with the Support of TIC**

## **ABSTRACT**

TIC, in the teaching-learning process are constantly on the rise and using them as a methodological tool in mathematics presents a teaching challenge, because it is an abstract science and because in the formation and execution of the contents they are complex that require classroom pedagogical innovation. This research is oriented towards a quantitative approach, with a quasi-experimental design with pre-test and post-test, descriptive, correlational and explanatory, where the sample of the study population was obtained by applying non-probabilistic sampling, obtaining the participation of 10 teachers and 30 students. A proposal is projected which entails the development of 12 sessions for the execution of the contents. Based on the results, it is concluded that more than 75% have not participated in training sessions, however, they do recognize it as a necessary technological resource in the basic education of students, similarly allowing the use of innovative strategies, supported With the use of technological tools, they allow improving the teaching-learning process of Geometry in students.

**Keywords:** teaching-learning; teacher; student; mathematics training

*Artículo recibido 18 noviembre 2023*  
*Aceptado para publicación: 28 diciembre 2023*

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permitido un aumento en la productividad de las sociedades del mundo, porque transmiten grandes cantidades de información a escala planetaria, en donde los docentes y estudiantes disponen de una enorme cantidad de aplicaciones que pueden ser utilizadas en el proceso educativo y a través de su práctica se obtienen resultados exitosos (Macias et al., 2021).

Al verificar el rol, la incorporación de la tecnología en el ejercicio pedagógico y su influencia en el desarrollo de la educación superior, Poveda (2023), destaca que la importancia de la utilización y adaptación de la tecnología al servicio de estilos de aprendizaje por sí solo no constituye un factor de innovación, sin embargo, juegan un papel fundamental en el desarrollo de las estrategias docentes y según sea utilizadas con los estudiantes, depende el éxito del ejercicio académico.

Respecto a las Tecnologías de la Información y Comunicación, señalan Andrade et al., (2020), que representan una herramienta de aprendizaje que permite influir positivamente en el proceso de enseñanza de las matemáticas y abordar las diferencias individuales. La introducción de algún tipo de software dinámico dirigido a esta profesión permite crear una conexión con la realidad, para que aprender matemáticas sea divertido.

En cuanto a la importancia de orientar la construcción de conocimientos, reconociendo la necesidad de construir aprendizajes significativos, se debe promover el desarrollo de competencias matemáticas mediante las tecnologías de la información y la comunicación (Mantilla, 2021). En este punto es relevante destacar que las realidades educativas son variadas, y sobresalen aspectos relacionados con la formación integral de los estudiantes, además de permitir el desarrollo del pensamiento crítico y promover la toma de decisiones, orientado en la resolución de problemas.

Sobre la importancia de las nuevas herramientas que nos ofrece la era de la tecnologías de la información y la comunicación en matemáticas Hernández Martínez (2019), destaca que gracias a este instrumento el aprendizaje se proyecta desde una perspectiva más práctica en el desarrollo de enseñanza y aprendizaje; a través de esta metodología se construyen objetivos precisos como nueva representación de enseñar los contenidos con el uso de las TIC.

Según destaca Pinales Rodríguez (2021), con la llegada de la pandemia se evidenciaron muchas

falencias en la preparación docente, así como deficiencia en los recursos tecnológicos en el aula, cuyas repercusiones invitan a concluir que la aplicación de las TIC en el aula es significativa y necesaria en la educación superior.

En el caso de Panamá, la emergencia sanitaria producida por el Covid-19, obligó al Sistema educativo a una transformación en el proceso de enseñanza necesaria en todos los niveles de la educación, lo cual conllevó el uso de las tecnologías en beneficio de los estudiantes (Aguilar Gordón, 2020). Sin embargo, es necesario destacar que el Sistema educativo panameño, hasta hace poco ha iniciado el proceso de innovación en cuanto a componentes humanos y tecnológicos necesarios para el inicio de la generación de las nuevas estructuras didácticas que mejoren significativamente la calidad de la educación.

Desde el año 2010, el Ministerio de Educación (MEDUCA), inicia en Panamá el Programa de Entre Pares, apoyado por Microsoft para el proceso de capacitación a docentes en el uso de herramientas tecnológicas orientadas a desarrollar una clase más interactiva, activa y práctica.

En nuestro país las iniciativas más sobresalientes en cuanto al apoyo de la enseñanza en tecnologías de la información y comunicación, se pueden destacar el Cuerpo de Solidaridad Informática, el programa de laptops a estudiantes de Premedia y Media y el Programa Internet Para Todos, sin embargo, los cambios de gobierno interfieren con la continuidad de este tipo de proyectos.

En los contextos escolares, se evidencia el poco aprecio de los estudiantes hacia los contenidos en matemáticas, históricamente el aprendizaje en esta área ha sido uno de los temas que ha requerido ser investigado, ya que no se logran proyectar situaciones que motiven a los estudiantes y se logren aprendizajes significativos, al respecto, Cosgaya & Castro (2019) sustenta que la falta de competencias matemáticas afecta el desarrollo de un país, coinciden expertos.

Este estudio se proyecta a intervenir en una problemática establecida dentro de una Institución educativa, en torno al uso de las herramientas TIC por parte de los docentes, con el objetivo de optimizar sus saberes, alcancen un buen conocimiento sobre el tema y lo apliquen como parte de la enseñanza-aprendizaje.

## **METODOLOGÍA**

Estudio con enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental con pre-test y postest, se realizó de forma inicial una evaluación de carácter diagnóstica, posterior a ello, la puesta en práctica del programa

de formación en los docentes, una vez concluida esta etapa, se procede a evaluar si la manipulación de la variable independiente ha brindado los resultados esperados con el grupo control (Hernández Sampieri et al., 2014).

De igual forma, el estudio es de tipo descriptivo, correlacional y explicativo, ya que relaciona los aspectos más relevantes de la formación en tecnología a través de la elaboración de las aulas virtuales, el nivel de conocimiento que maneja el docente, las estrategias que actualmente implementa como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, con el propósito de relacionar las variables de estudio.

La población se conforma por los docentes y estudiantes Centro de Educación Básico General José Santos Puga de la provincia de Veraguas, ubicado en el 49 distrito de Santiago, específicamente se trabajó con los docentes que atienden los séptimos grados y un grupo de 30 estudiantes:

- Sujetos o grupo estudio 1: Conformado por 10 Docentes que imparten asignaturas de Matemática, de ambos sexos.
- Sujeto o grupo de estudio 2: se conformó por • 30 estudiantes de séptimo grado para formar parte del programa de intervención.

El tipo de muestra por el cual se eligieron los 10 docentes corresponde al tipo no probabilístico con criterios de inclusión, ya que se seleccionaron a aquellos que imparten las asignaturas de matemática en séptimo grado, y que cuentan, además, con conectividad a internet para lograr la intervención a distancia o de forma virtual. El tipo de muestra para elegir los 30 estudiantes es de tipo no probabilístico bajo criterio de inclusión, donde participan aquellos grupos que se encuentran en séptimo grado y que asisten al centro educativo en la jornada matutina. Corresponde, específicamente, a aquellos estudiantes que cuentan con computadora y buena conexión de internet.

Para la recolección de información, se utilizó el cuestionario para docentes y estudiantes, el cual fue diseñado para este estudio con escala de Lickert, compuestos por dos categorías, la primera, dirigida las estrategias que implementas los docentes para la enseñanza de la geometría, determinar los elementos que influyen en la formación en el uso de herramientas tecnológicas de uso libre, importancia, significado y situación actual, la segunda, dirigida a evaluar la incorporación de las aulas virtuales en el proceso pedagógico de los Centros Básicos . Validado por jueces expertos y margen de confiabilidad con un alfa de 0.760.

De igual forma, la entrevista semiestructurada a docentes, para medir la opinión sobre la importancia en lo que respecta a la integración de las aulas virtuales en centro educativo y en el proceso pedagógico.

### **Propuesta de intervención**

**Título:** Programa de Formación para profesores de Matemática para la enseñanza de la Geometría apoyados con las TIC.

### **Programa de Formación virtual**

- a. Institución: Centro de Educación Básica General José Santos Puga
- b. Participantes: Docentes de Matemática
- c. Responsable: Inés María De León Torres
- d. Duración: Dos horas semanales
- e. Modalidad: Virtual

### **Problemática en el contexto actual**

La emergencia sanitaria provocó un desarrollo inusual en el proceso educativo, impactando en el desarrollo y estableciéndose diferencias en la población estudiantil, muchos docentes presentaron inconvenientes en sus clases por la falta de prácticas y acceso a la conectividad. Por ello, a través de la propuesta se implementan políticas y programas efectivos de prevención de la exclusión educativa y contribuir a la formación en herramientas tecnológicas orientados a la educación que le permita a los docentes complementar y mejorar sus conocimientos y habilidades en el manejo de herramientas digitales.

### **Fundamentación**

El Programa de Formación para docentes de Matemática es de carácter teórico-práctico, enfocado en promover la comprensión y manejo de herramientas tecnológicas que le permitan utilizar los recursos digitales en sus actividades escolares. Involucra los siguientes aspectos: manejo de imágenes, elaboración de videos, materiales interactivos, manejo de documentos en línea, aulas virtuales, presentaciones, uso de herramientas de colaboración y comunicación.

### **Competencias que desarrolla el Programa**

Se reforzará en los participantes una de las competencias presentes en el marco normativo relacionado a incrementar su desempeño para la labor cotidiana, utilizando tecnología, en el tratamiento y empleo

de la información y competencia digital indispensable en la labor docente.

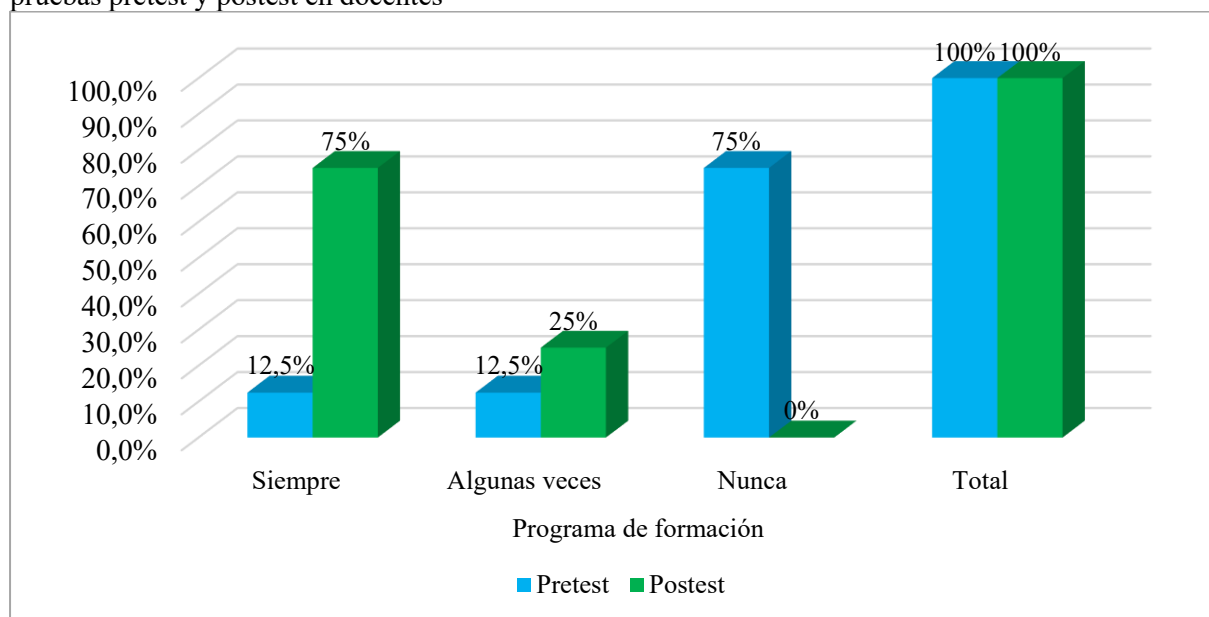
### **Contenido de la propuesta**

- Sesión 1: Introducción, Pre-Test, utilización del aula virtual, Creación de videos interactivos y publicación en la web
- Sesión 2: Herramientas online para convertir archivos de diversos formatos, edición de imágenes Klipartz Canva., Herramienta de trabajo colaborativo Wiki
- Sesión 3: Uso de herramienta WebQuest y herramienta Slideshare.
- Sesión 4: Implementación de la herramienta WordArt, herramienta ScreencastO-matic.
- Sesión 5: Creando documentos interactivos con la herramienta Calameo, y presentaciones interactivas con la Herramienta Genially.
- Sesión 6: Herramienta Padlet, Herramienta Kanovio.
- Sesión 7: Creando un aula virtual y agregando contenido.
- Sesión 8: Visualizando una sesión grabada previamente.
- Sesión 9: Utilizando calendario para seguimiento de actividades.
- Sesión 10: Utilizando chat de la plataforma.
- Sesión 11: Creando salas para que los estudiantes compartan conocimientos.
- Sesión 12: Post-Test

### **RESULTADOS**

La figura 1 muestra los resultados luego de la aplicación del test para implementar el programa de formación en docentes de matemáticas, tal como se observa en el pretest los docentes nunca participan de los programas de capacitación de TIC en un 12,% que asiste algunas veces, luego de haber aplicado el programa de formación el 75 % de los docentes se ubican en siempre frente al 25% que algunas veces, y 0% en nunca, lo que supone que la aplicación del programa de capacitación a los profesores de Matemática influye positivamente en los docentes del Centro de Educación Básica General José Santos Puga.

**Figura 1.** Niveles porcentuales del programa de formación antes y después de haber aplicado las pruebas pretest y postest en docentes



Luego de la aplicación del Postest se visualizaron mejoras significativas en el uso de las herramientas TIC, luego de la aplicación del programa. Como resultado de esta Primera etapa se obtuvo información suficiente para la elaboración del Diagnóstico del grupo intervenido. Una condición relevante es la poca existencia de materiales didácticos para realizar prácticas en las clases de Geometría. Las charlas sostenidas con docentes, permitió identificar la importancia de la Geometría para los profesores y estudiantes, conocer ciertas flaquezas en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, observándose en el bajo rendimiento académico durante el año.

### **Resultado de la prueba de conocimientos previos**

De los aspectos señalados sobresale la necesidad de implementar estrategias didácticas, que permitan mejorar el proceso de enseñanza de la Geometría en los estudiantes. En la Figura 2 se muestran resultados más detallados.

### **Etapas de diseño y desarrollo**

Con base en la información obtenida en la Prueba de conocimientos previos, diálogo con los docentes y estudiantes y atendiendo a los requerimientos de los lineamientos curriculares de Matemáticas y a los Estándares básicos en competencia se propone reforzar los conocimientos en Geometría referente a los ángulos, perpendicularidad y paralelismo, teorema de Thales, teorema de Pitágoras, líneas y puntos notables y simetría axial, mediante el desarrollo y aplicación de estrategias didácticas, visualización

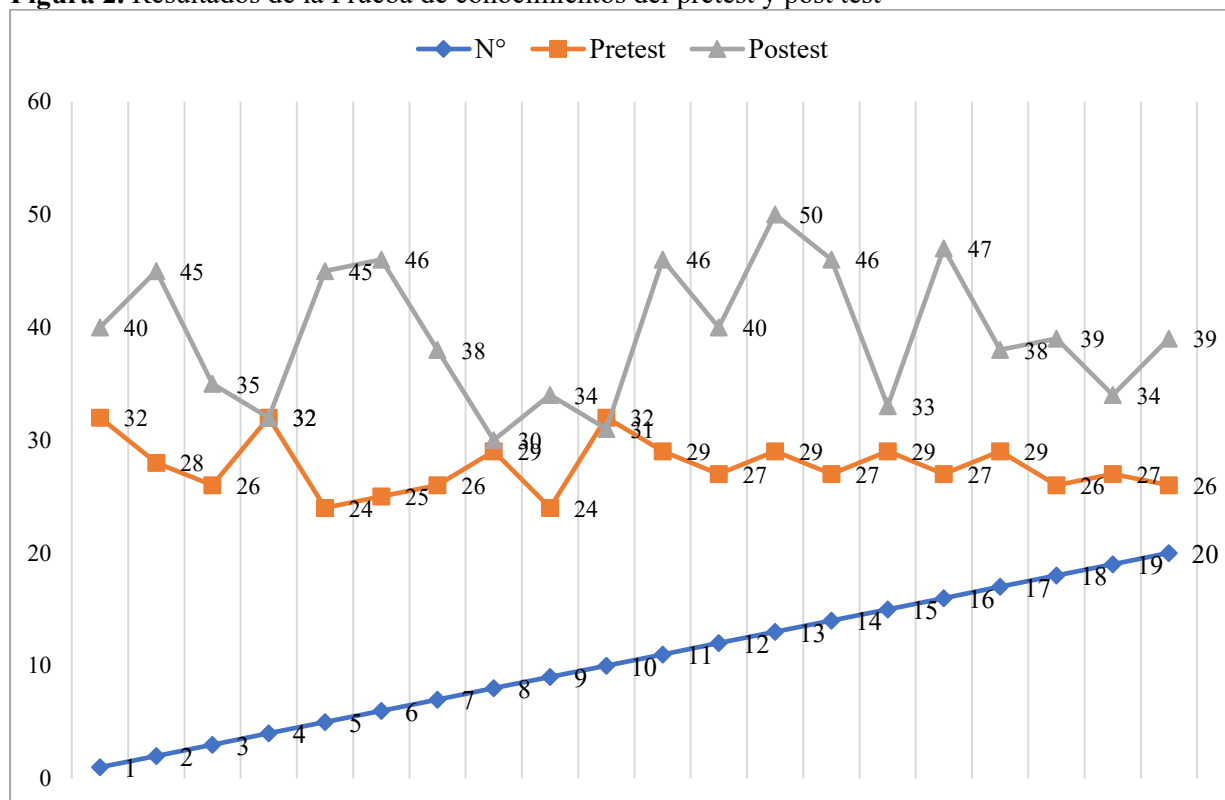


geométrica mediadas por el trabajo colaborativo y las herramientas informáticas GeoGebra, apoyados con aplicaciones móviles.

### Etapa de evaluación

Se presentan los resultados de la Prueba de evaluación aplicada a los estudiantes, compuesta por veinte (20) preguntas de Selección múltiple, con única respuesta, seleccionada de los temas de la Prueba diagnóstica y en los que se encontró mayor dificultad para los estudiantes.

**Figura 2.** Resultados de la Prueba de conocimientos del pretest y post test



A continuación, se presentan las tablas de ambas entrevistas en dónde se evidencia, el grado de satisfacción por parte del docente en los conocimientos adquiridos en el programa de formación. De igual forma en el diseño del aula y con acompañamiento del tutor se realizaron algunos ajustes al programa.

En la entrevista en profundidad realizada al docente, se percibe que para los docente es de vital importancia y fundamental el uso de ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos de las matemáticas y más aún ahora que estamos en una era donde la informática es el eje central para el desarrollo de todos los procesos que se manejan cotidianamente, una institución educativa no puede ser ajena a la utilización y aprovechamiento de todos los avances tecnológicos que en este momento se

poseen, teniendo en cuenta que dicha utilización se debe dar de manera óptima para favorecer el desarrollo de procesos de pensamiento, análisis e interpretación en nuestros estudiantes y de esta manera generar profesionales con una mejor formación.

Siguiendo con el diagnóstico, en lo que refiere al uso de ambientes virtuales de aprendizaje ¿Cuáles utiliza y recomienda? los docentes concuerdan y justifican que en la institución educativa no se ha considerado primordial el uso de ambientes virtuales de aprendizaje por múltiples razones pues no se cuenta con los elementos necesarios y suficientes (carencia de computadores, internet y espacios inclusive) para desarrollar un proceso eficiente.

Los docentes de matemáticas de la institución educativa en estudio si le dan importancia al uso de ambientes virtuales de aprendizaje para aplicarse en su quehacer pedagógico, pero no los utilizan de manera continua por múltiples factores ni conocen la manera de aprovechar al máximo este tipo de herramientas. Infortunadamente la institución cuenta con carencias de medios tecnológicos y con baja calidad de interconectividad a internet, sumado a la ínfima capacitación que ellos tienen sobre lo que es en sí un ambiente virtual de aprendizaje.

Es por esto que han valorado la importante de haber tenido la oportunidad de participar en un programa elaborado para dar respuesta a las necesidades educativas en esta institución.

**Tabla 1.** Datos obtenidos de la entrevista en profundidad - sujetos informantes docentes de Matemática

Entrevistado	Preguntas	Respuestas textuales del entrevistado	Análisis
Docente	¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su	Según mi criterio, el uso de ambientes virtuales en el colegio no únicamente es necesario sino fundamental, debido a que estamos en una era donde la informática es el eje central para el desarrollo de todos los procesos que se manejan cotidianamente, una institución educativa no puede ser ajena a la utilización y aprovechamiento de todos los avances tecnológicos.	El docente aplica las TIC en sus prácticas pedagógicas y lo considera necesario en la época actual. Existen dificultades debido a la carencia de equipos tecnológicos en la institución que se requieren para ello. El docente tiene claro que este tipo de

respuesta.		herramientas son
En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?	En el colegio la utilización de ambientes virtuales no se ha considerado primordial en al momento de generar los ambientes de aprendizaje por múltiples razones pues no se cuenta con los elementos necesarios y suficientes para desarrollar un proceso eficiente.	imprescindibles para enseñar de una mejor forma la matemática y que el estudiante favorezca su aprendizaje. El docente se actualiza en el uso de
¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?	Si, trato de actualizarme en los últimos avances que se han dado debido a que me parece muy interesante y ante todo necesario para el desenvolvimiento en el mundo actual, no solamente para mí sino también para los estudiantes. El mecanismo que se utiliza es a través de la plataforma que desde la pandemia hemos estado utilizando (Teamns), como apoyo a la clase presencial y producto del programa he podido conocer gran variedad de herramientas que me ayudan a estructurar mejor el ambiente escolar.	

Analizando la información obtenida a través de las entrevistas aplicadas en este caso a los ocho (8) sujetos informantes estudiantes (IE1 IE8), en apoyo con la tabla 2 de reducción de datos y generación de categorías: Datos obtenidos de la entrevista en profundidad - sujetos informantes estudiantes; se sigue evidenciando que el docente de matemáticas no aplica este tipo de herramientas.

Todos los informantes (IE) concuerdan que es necesario que sí se utilicen ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza ya que el área de matemáticas es un área fundamental que requiere compromiso del estudiante y el docente. Argumentan que las

matemáticas son difíciles y que se necesitan formas o nuevas estrategias para entender mejor de una manera más

**Tabla 2.** Datos obtenidos de la entrevista en profundidad – a los estudiantes

Entrevistado	Preguntas	Respuestas textuales del entrevistado	Subcategoría (interpretación)
Estudiante 1 E1	1. ¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.	“Si señor...porque son temas que requieren la explicación del docente. Todos los niños no tienen las mismas habilidades para adquirir los conceptos	Para el informante es importante que su profesor de matemáticas haga uso de este tipo de herramientas para aprender mejor. Sin embargo, se observa que no tiene claro lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia a sitios donde encuentra videos educativos como youtube, lo que demuestra que su docente de matemáticas no aplica estas herramientas en sus prácticas pedagógicas ni se interesa por actualizarse en este campo.
	2. En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles	“Videos tutoriales realizados por el mismo y clases virtuales para que entiendan el tema y hagan las preguntas necesarias si no entendieron”	
	3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?	En este año creo que no estaba actualizado al comienzo solo enviaba videos tutoriales de internet y no por él. Ya con las sugerencias los realizaba y fue mejor para el aprendizaje	
Estudiante 2	1. ¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.	“Si me parece necesario pues con el tiempo yo creo que el aprendería que es hasta más eficiente a veces que un método no virtual”.	Para el informante es necesario que su docente de matemáticas aplique las herramientas tecnológicas en la enseñanza. Sin embargo tampoco tiene claro lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia a otro tipo de herramientas digitales que poco tienen que ver con
	2. En caso que el	“Word para organizar la información, navegadores como chrome para buscarla	

	<p>docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?</p> <p>3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga</p>	<p>paginas u otros métodos para pasar a PDF y en enviarlo a la plataforma para su debida solución. Este sería el método que debería emplear y si en el caso de que tuviera un problema no hay duda que puede preguntar a alguien cercano o buscar aquella incógnita”.</p>	<p>AVA’s, lo que demuestra que su docente de matemáticas no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico se interesa por actualizarse en este campo.</p>
Estudiante 3	<p>1. ¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.</p> <p>2. En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?</p> <p>3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?</p>	<p>“Si es necesario porque las matemáticas son difíciles y se necesitan formas para entender mejor”.</p> <p>El profesor que tenemos de matemáticas no utiliza esos ambientes. Lo que hace es dejarnos enlaces de videos de youtube que ya están hechos por otras personas para nosotros verlos y estudiar los temas”.</p> <p>“No lo creo porque nunca nos hizo una videoconferencia en el transcurso del año desde que empezó la cuarentena por covid 19”.</p>	<p>Para el informante es relevante que su docente o profesor de matemáticas haga uso de este tipo de herramientas para poder entender mejor. Sin embargo se observa que tampoco tiene claro lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia también a sitios donde encuentra videos educativos como youtube, lo que demuestra que su docente no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico ni se interesa por actualizarse en este campo.</p>
Estudiante 4	<p>¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales</p>	<p>“Sí, creo que es muy necesario pues es una asignatura que requiere de explicación para poder ser</p>	<p>Para el informante es necesario que su docente o profesor de matemáticas haga uso de este tipo de</p>

	de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.	comprendida”	herramientas para obtener mejores explicaciones de los temas. Sin embargo se observa que tampoco tiene claro lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia a sitios donde encuentra videos tutoriales educativos como youtube o sitios web para video conferencias, lo que demuestra que su docente no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico ni se interesa por actualizarse en este campo.
	2. En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?	“Videoconferencias, tutoriales con pasos claros de un proceso para poder elaborar ejercicios matemáticos”.	
	3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?	“Sí, creo que ha sido muy claro en cuanto a explicaciones que ha dado virtualmente”.	
Estudiante 5	1. ¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.	“Si ya que cuando un docente nos explica el tema es más fácil comprender este tema”.	Para el informante es necesario que su docente o profesor de matemáticas haga uso de este tipo de herramientas para obtener mejores explicaciones de los temas. Sin embargo se observa que tampoco tiene claro lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia a sitios web para video conferencias, lo que demuestra que su docente no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico ni se interesa por actualizarse en dicho campo.
	2. En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?	“Zoom es muy bueno o Meet”.	
	3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto	“No el docente no está actualizado faltan muchas temáticas nuevas como ayuda para el aprendizaje	

	al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?	como en estos tiempos de pandemia que nos ha tocado aprender desde casa en cuanto a las explicaciones de los temas”.	
Estudiante 6	¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.	“Sí, porque sería más de Aprendizaje, también para que los estudiantes aprendan de manera más práctica y dinámica”.	Para el informante es necesario que su docente o profesor de matemáticas haga uso de este tipo de herramientas para aprender de una mejor manera. Sin embargo se observa que no tiene ni idea de lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia a otros elementos que no tienen nada que ver con un AVA, lo que demuestra que su docente no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico ni se interesa por actualizarse en dicho campo.
	2. En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?	Juegos, Concursos de Agilidad, loterías, comprensión, etc”.	
	3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?	“Sí, pero en video explicativo del tema, pero sería mucho mejor en clase virtual”	
Estudiante 7	1. ¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.	“Es muy necesario ya que el área de matemáticas es un área fundamental que requiere compromiso del estudiante y el docente, lamentablemente en este año no contamos con ninguna aula virtual, espero que para el próximo año sea más productiva”.	Para el informante es necesario que su docente o profesor de matemáticas haga uso de este tipo de herramientas por ser un área fundamental. Sin embargo se observa que tampoco tiene claro lo que es un ambiente virtual de aprendizaje. Lo asocia a

<p>2. En caso que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?</p> <p>3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?</p>	<p>“Yo este año utilice zoom, google Meet y las aulas virtuales de la plataforma”.</p> <p>“Creo que no porque en el transcurso de este año no se conectó ni una vez, por eso creo que el profesor Silverio e un poco inexperto en esos ambientes”.</p>	<p>sitios web para video conferencias, lo que demuestra que su docente no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico ni se interesa por actualizarse en dicho campo.</p>
<p>1. ¿Cree usted necesario que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje como recursos didácticos en el proceso de enseñanza? justifique su respuesta.</p> <p>2. En caso de que el docente de matemáticas utilice ambientes virtuales de aprendizaje, ¿cuáles utiliza y recomienda?</p> <p>3. ¿Cree usted que el docente de matemáticas está actualizado respecto al aporte de los ambientes virtuales de aprendizaje en el área mencionada?, exponga ¿cómo y por qué?</p>	<p>“Si. Considero que así los jóvenes entienden más y no le queda dudas”</p> <p>“Yo recomendaría el AVA”.</p> <p>“Tal vez. Porque solo nos ha mantenido en un ambiente virtual”.</p>	<p>Para el informante es necesario que su docente o profesor de matemáticas haga uso de este tipo de herramientas para aprender de una mejor manera. Sin embargo se observa que no tiene ni idea de lo que es un ambiente virtual de aprendizaje a pesar de colocar las iniciales, lo que demuestra que su docente no aplica estas herramientas en su quehacer pedagógico ni se interesa por actualizarse en dicho campo.</p>



## DISCUSIÓN

Para otorgarle una mejor proyección a la enseñanza de la Geometría, es necesario lograr un equilibrio por parte de los profesores entre la conexión de las habilidades de visualización y la conceptualización, pues estas capacidades son esenciales para lograr un buen proceso de formación en los estudiantes (Fabres Fernández, 2016). No se trata de presentar los contenidos como si fuera a llenar un recipiente y cumplir con un Programa establecido, sino de lograr que los estudiantes aprendan a razonar y a pensar de una manera lógica.

Las estrategias propuestas impactan en el estudiante, mejorando el aprendizaje de la Geometría al permitirle apropiarse de los conceptos teóricos mediante la observación de las presentaciones dinámicas, complementadas con las actividades propuestas y reforzando sus habilidades con los juegos planteados. Es relevante destacar la organización de las clases y la gestión del docente en la preparación, la programación de las actividades y las estrategias aplicadas, la organización de los grupos y el trabajo colaborativo (Cruz Rodríguez, 2019).

Sobre el cuestionamiento de sí la implementación de un programa de formación para los profesores de Matemáticas para la enseñanza de la Geometría apoyados con las TIC mejora los resultados en la enseñanza, es necesario ir más allá de la sola incorporación de los medios tecnológicos en el aula; es imprescindible que los docentes estén en continua preparación y actualización de las herramientas tecnológicas, con el objetivo de mejorar las competencias y dominio de cada uno de los contenidos de la asignatura.

El pensamiento geométrico es uno de los menos potenciados por los docentes, especialmente los de la Educación básica Primaria y el Preescolar, pues sus saberes son específicos en un área y pocas veces son las Matemáticas su fuerte (Flores Cuevas et al., 2021). Por ello, limitan la enseñanza al sistema numérico y solo brindan temáticas basadas en las principales figuras, sin introducirse en los elementos importantes que las componen y mucho menos sin hacer construcciones prácticas que permitan la significación de estos elementos de la Geometría y otras cosas importantes en relación con las formas. En este caso, los esfuerzos para la instrucción de las figuras geométricas y sus transformaciones en el plano cartesiano han sido infructuosos por la carencia de estrategias pedagógicas apoyadas en herramientas digitales por parte del docente que conlleven la modelación de cada uno de los procesos de enseñanza aprendizaje, así como a la adquisición de competencias que contribuyan al aprendizaje

significativo por parte de los estudiantes dentro del aula de clase.

## **CONCLUSIONES**

El desarrollo de un Programa de Formación docente de matemáticas para la enseñanza de la Geometría con el apoyo de las TIC, como recurso tecnológico necesario en la educación básica de los alumnos, nos permite asimilar que la utilización de estrategias innovadoras, apoyadas con el uso de herramientas tecnológicas, permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en los estudiantes.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC), permitió a los estudiantes adquirir conocimientos geométricos de una forma más práctica y sencilla, ya que pudieron identificar las características de cada figura (vértices, lados, ángulos) y así lograron identificar si existía o no la semejanza y congruencia entre las figuras que se les propusieron en cada actividad, brindándoles espacios adecuados para la construcción del pensamiento matemático.

Durante el desarrollo de las actividades de la secuencia didáctica, los estudiantes lograron avanzar en su proceso de aprendizaje de la semejanza y congruencia de triángulos, tomando diferentes estrategias individuales y grupales, con ayuda del software GeoGebra, encontrarán la solución a los problemas propuestos, y la adquisición de los conceptos Matemáticos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Aguilar Gordón, F. del R. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(3), 213-223.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000300213>

Andrade, C., Cecibel, G., Ordóñez, E., & Armando, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *Revista Espacios*, 41(11).

<https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>

Cosgaya, B. R., & Castro, A. (2019). Creencias sobre el Aprendizaje de las Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. *Conciencia Tecnológica*, 57.

<https://www.redalyc.org/journal/944/94459796003/html/>

Cruz Rodríguez, E. D. C. (2019). Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES). *Revista Educación*, 43(1). <https://www.redalyc.org/journal/440/44057415013/html/>

- Fabres Fernández, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 87-105. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., González González, F. A., Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., & González González, F. A. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1024>
- Hernández Martínez, K. V. (2019). Importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/27378>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. Interamericana Editores S.A. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Macías, G. G. G., Suarez, A. J. C., & Mayorga, J. A. C. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*, 5(2), Article 2. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56)
- Mantilla, G. (2021). Desarrollo de competencias matemáticas mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación secundaria. <http://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TGM/article/view/321>
- Parrales Rodríguez, V. del R. (2021). Las TIC y la educación en los tiempos de pandemia. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 14(6), 104-117. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590488>
- Poveda, L. M. (2023). Peace as a critical success factor for quality education. La paz como factor crítico de éxito para una educación de calidad., 11(4), 527-542. *Academic Search Ultimate*. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=162519187&lang=es&site=ehost-live&authtype=uid&user=s9496506&password=password>