

# APLICATIVO MOVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE MATEMÁTICA, FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

---

**Fecha de entrega:** 06-may-2023 10:28a.m. (UTC-0500)  
por Leonar Javier Acevedo Díaz

**Identificador de la entrega:** 2085929147

**Nombre del archivo:** ACEVEDO\_DIAZ\_-\_VASQUEZ\_PANDO\_-\_INFORME\_DE\_TESIS\_20-04-2023.docx (1.4M)

**Total de palabras:** 9227

**Total de caracteres:** 48974

11

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA**  
**UNIVERSITARIA**



**APLICATIVO MOVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN EL**  
**APRENDIZAJE GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE**  
**MATEMÁTICA, FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

Proyecto de tesis para obtener el grado académico de  
**MAESTRO EN INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**AUTORES**

Br. Leonar Javier, acevedo díaz

ORCID: 0009-0008-4019-0001

Br. Cesar Enrique, vásquez pando

ORCID: 0009-0007-6606-2457

**ASESORA**

Dra Sandra Sofía Izquierdo Marín

ORCID: 0000-0002-0651-6230

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Desarrollo Educativo en Innovación Educativa

## TRUJILLO, PERÚ

### I. INTRODUCCIÓN

En nuestro quehacer cotidiano se realizan operaciones gracias a las matemáticas, se puede decir que es el lenguaje cotidiano que permite entender con mayor precisión al igual que nos permite diseñar lugares u objetos que hace que la vida nos sea más fácil, siempre y cuando se pueda saber utilizar sus fórmulas o gráficos que nos da una gran ayuda a lo que se quiere realizar. Así mismo, permite diseñar o precisar construcciones de todo tipo desde algo simple hasta lo más complejo, es por ello la importancia de la matemática y en especial la geometría.

Nuestros estudiantes en la coyuntura política que vivimos están dejando de lado los estudios de alguna carrera profesional, el mundo globalizado los ha puesto inmersos dentro de una sociedad facilista, donde los temas o problemas cotidianos son publicados en las redes sociales en los cuales ellos se identifican y de esa manera resuelven sus problemas, donde en la mayoría de sus casos, son respuestas ignorantes salidas de contexto, como consecuencia tendremos una generación completa de personas dependientes en la toma de decisiones, con escaso conocimiento y poco desarrollo de sus habilidades.

Los alumnos deben tener muy claro la importancia de las matemáticas en el desempeño eficiente de sus tareas cotidianas, si nosotros los docentes pusieramos mayor énfasis en la aplicación de la matemática en sus diferentes ámbitos, los alumnos le pondrían mayor entusiasmo por aprender, no todo tiene que ser sólo ejercicios o fórmulas.

Geometría es un área importante dentro de la ciencia matemática que a menudo les dificulta a los estudiantes el desarrollar las ecuaciones y elaborar las gráficas y lo más lógico es pensar que la enseñanza o el método que se imparte en su aprendizaje no es el indicado, sin embargo, puede suceder que método que se imparte en su aprendizaje no capte la atención del estudiante siendo éste un factor importante para su formación. Esto conlleva que el docente debe desarrollar métodos y técnicas que faciliten el aprendizaje.

Según (Carrasco & De Corral, 2018), el profesorado debe de asumir una formación pedagógica actualizada que consiste no solo en una

actualización de conocimientos sino de nuevas metodologías docentes facilitando así a los estudiantes la comprensión e interpretación de la geometría que es el aprendizaje que se imparte desde el colegio hasta los estudios superiores.

Según (Leitao, Brito y Rodríguez, 2012 citado por Pedraza y Valbuena, 2014). “Asume que el entorno educativo es propicio para probar nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje y ofrece una aplicación para educación en el área de la geometría con el objetivo de mejorar la capacidad de transferir conocimientos.”

Es por ello que este trabajo pretende orientar al estudiante de una manera más simple y didáctica, dando así una alternativa u opción de perfeccionar el modo de ver el sistema de educación geométrico la cual se realizará con la ayuda de una aplicación para Android con realidad aumentada (RA) y así poder mejorar y visualizar mejor su aprendizaje geométrico.

Todos los alumnos del nivel universitario y en particular aquellos alumnos de Matemática, de la UNT facultad de educación, durante su aprendizaje geométrico encuentran muchas limitaciones para conceptualizar las diferentes fórmulas matemáticas, tienen que estar repasando de los libros, de las fichas de estudio u otro material con el único fin de saber aplicarlas, el aplicativo de realidad aumentada puede dar una mejora de enseñanza en el aprendizaje porque se puede trabajar con un ambiente real la cual se puede llevar a un campo de estudio estando en el aula mediante una tecnología móvil la cual lo indica Biazus.

“La realidad aumentada es una inclusión de elementos virtuales en un entorno real con el apoyo de un dispositivo tecnológico” Biazus (2012, citado por Pedraza y Valbuena 2014).

La RA ahora es una peculiaridad de muchos dispositivos tecnológicos; su cometido es crear o mostrar elementos virtuales en el mundo físico, como figuras, audios e incluso videos, y ver cosas pequeñas como elementos de un laboratorio o detalles de nuestro cuerpo en tamaños mucho más grandes para entender cómo funcionan internamente. Debemos señalar que su visibilidad de elementos virtuales se puede utilizar de distintas maneras, ya sea en educación,

entretenimiento, juegos y mucho más en el marketing digital. La segunda característica permite que RA en el móvil use la cámara del teléfono y las capacidades sensoriales para proporcionar a los usuarios experiencias sorprendentes. Ejemplos más comunes de esto son los juegos en los que el usuario ve elementos del mismo juego que se muestran en su entorno y sus movimientos hacen que los personajes se muevan dentro del juego.

Por consiguiente se plantea la siguiente interrogante, ¿El uso del aplicativo móvil con RA mejora su aprendizaje geométrico de los alumnos en la escuela de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT.?

Como objetivo general: Determinar si el uso del aplicativo móvil con RA mejora su aprendizaje geométrico de los alumnos de la escuela de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT. Como objetivos específicos, OE1: Determinar si el uso de gráficos en el aplicativo móvil con realidad aumentada mejora su dimensión geométrica cartesiana de los alumnos de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria UNT. OE2: Determinar si usando fórmulas en el aplicativo móvil con realidad aumentada mejora su dimensión: áreas y perímetros en los alumnos de Ciencias de Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT.

La investigación es justificada por que aprovechamos que nuestros jóvenes estudiantes tienen como único instrumento de vida su teléfono celular por el cual realizan todas sus actividades diarias, lo llevan a todas partes y sienten una enorme preocupación si lo pierden. Es sobre este dispositivo el cual ellos tanta importancia le dan en sus vidas que nuestro proyecto quiere desarrollar un APP que les permita con la misma facilidad de encontrar un tema en redes sociales, hallar los conocimientos sobre el aprendizaje geométrico y otros temas que los apoyen durante la etapa de su vida universitaria.

Los estudiantes de hoy en día, son más apegados al uso de dispositivos móvil o teléfono inteligente, porque lo utilizan de manera típica, de poder realizar las llamadas entre celulares, instalan aplicaciones que les facilitan su quehacer diario, como recordatorios con alarmas, agendas electrónicas, mensajería instantánea, navegación por internet y mucho más, pero dicho contexto no es aprovechado en

la educación, Por el contrario, intentan mantener a los estudiantes alejados de estos dispositivos, ya que a menudo se los considera de entretenimiento o antipedagógico. Es por eso que los estudiantes de hoy en día se podría decir que tienen dificultades de aprendizaje puesto que lo que más les gustaría a ellos para realizar en una clase es hacer uso de la tecnología y de algún aplicativo la cual ellos manejan con mayor facilidad y así no llevar una enseñanza tradicionalista, es por ello que este proyecto tratará de ayudar a que los estudiantes como a la comunidad que el uso de la tecnología y del aplicativo móvil que ya manejan los estudiantes le podría ser muy útil para la enseñanza e incluso su mejora para todas las áreas y así a su vez podríamos aportar en los siguientes aspectos.

- Científico: Aportar con información corroborada acerca del software móvil con RA a los alumnos de la UNT, así como la manera que afecta de manera positiva en el aprendizaje geométrico de los estudiantes de matemática.

- Social: Ayudar a determinar que el empleo constante del software móvil con RA incrementa el aprendizaje geométrico y eso se da a conocer a la comunidad universitaria y sociedad trujillana para beneficio de los estudiantes.

- Vigencia: Este estudio corresponde a la realidad actual por el que está cursando en la Escuela de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria, en donde es muy importante conocer el nivel de aprendizaje geométrico.

Por tal motivo, en esta tesis se propuso desarrollar un software para móviles incluyendo la nueva tecnología RA con la intención de colaborar en la educación y la enseñanza específica en diversas temáticas, sobre todo en las materias etiquetadas como difíciles en los alumnos de la facultad de educación. Además, esperamos colaborar con la sociedad universitaria y científica con este reciente estudio al incorporar el e-learning con RA en una herramienta tecnológica dentro del aula.

En conclusión, el proceso del aprendizaje puede ser mejor, siempre que el dispositivo tecnológico junto al aplicativo móvil en el ámbito educativo favorezca la creación de múltiples estilos de aprendizaje, permitiendo una mayor cognición espacial, abstracta e inferencia y, sobre todo, incentivar a los estudiantes a

incrementar la interacción con los contenidos aprendidos en cualquier momento y lugar. Por ende la importancia de implementar esta técnica en el aprendizaje de geometría para que su aprendizaje mejore y sea más satisfactorio el aprender.

Como antecedentes se describen a nivel internacional, Aranda y Ortiz (2015), en su investigación titulada: “Software <sup>10</sup> móvil para reforzar el aprendizaje básico de la geometría descriptiva en los cursos de ingenierías, apoyado en la realidad aumenta diseño y desarrollo”, cuyo objetivo fue desarrollar un aplicativo o software para móviles que permita hallar la solución de problemas espaciales en dos dimensiones sostenida en la RA para los alumnos de carreras de ingenierías cuya muestra se realizó a 25 estudiantes y 7 profesores y cuyo instrumento de desarrollo fue la encuesta y tuvo como conclusión que la tecnología RA se aprovecha su uso con el fin de aumentar el conocimiento de las definiciones principales de geometría descriptiva basada en la representación multidimensional de objetos bi-dimensionales.

Pedraza y Valbuena (2014), en su investigación “E-learning y tecnología RA, tecnologías integradas para apoyar la enseñanza del cálculo” demostraron que la RA, empleada como un recurso tecnológico adicional, ayuda a aumentar el conocimiento de las definiciones asimilados en las materias de Cálculo, Integral y Cálculo Vectorial.

El software para móvil implementado podrá ser utilizado en un futuro próximo como <sup>10</sup> una herramienta técnica que ayuda el “proceso de enseñanza-aprendizaje” de los cursos de cálculo diferencial, cálculo integral y vectorial.

El empleo de la tecnología móvil tiene significativa ventaja ya que suprime las limitaciones de tiempo y espacio que surgen en los métodos tradicionales de educación.

Cascales Martínez(2015), en su tesis titulada: “Realidad aumentada y educación infantil implementación y evaluación”, unos de sus objetivos fue evaluar el progreso de los dos grupos de estudiantes en la adquisición de conocimientos, una vez completadas las diferentes evaluaciones, para determinar si los estudiantes que trabajaron con realidad aumentada lograron mejores resultados.

Una investigación realizada en el CEIP Virgen de los Desamparados (Murcia – España), realizando la ejecución de un test “pre y pos” hacia el objeto estudio y tuvo como conclusión después de implementar las seis unidades, los estudiantes que habían usado la realidad aumentada adquirieron más conocimiento sobre los temas en los que estaban trabajando que los estudiantes que no habían usado la realidad aumentada. Esta mejora se hizo evidente, cuando se confrontaron los resultados, se evidenció la divergencia estadísticamente elocuente en beneficio del grupo que utiliza la realidad aumentada.

Fernandes (2010), en su tesis doctoral titulada : “Aplicativo de la Realidad Aumentada en Educación”, presenta la RA como un apoyo didáctico que nos muestra sus distintas utilidades en la educación, para que genere la realidad aumentada se debe integrar el mundo real con elementos virtuales, permitiéndose la interacción en tiempo real y ser multidimensional.

Esta tesis doctoral en Ingeniería multimedia extiende nuestro conocimiento sobre los beneficios de la tecnología RA en el ámbito de la enseñanza ya que se observa imágenes de su productividad en el sector de la industria creando manuales virtuales para maquinarias de gran envergadura, así como soporte técnico a distancia de éstas mismas.

Otros ejemplos que nos muestra es su aplicación en el campo de los laboratorios virtuales tanto en las materias de física como en química, reduciendo así el peligro de crear estos experimentos en un laboratorio real y utilizándolos también en los llamados magic book, donde se muestra de una zona del libro que contiene un marcador hacia el webcam y la computadora visualiza el elemento tridimensional del tópico estudiado en dicha sesión.

Figura 1

Lentes que capturan el mundo real y vista de una realidad aumentada.

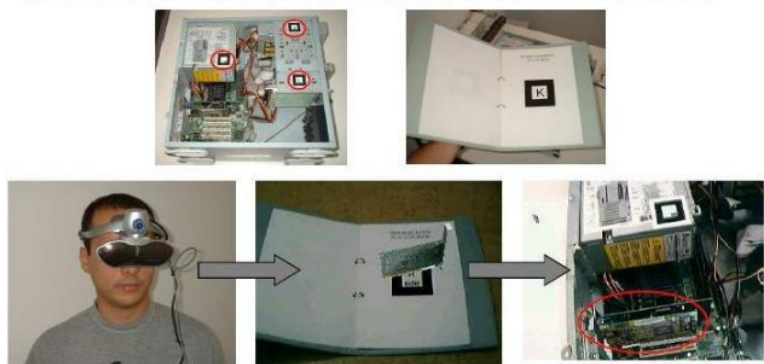




Fuente: (BASOGAIN, y otros, 2006)

Figura 2

Prototipo para enseñar como instalar componentes internos de un ordenador.



Bruno Chacón Alves Fernandes

Jordà, (2008), en su artículo “REALIDAD AUMENTADA” presenta el concepto de realidad aumentada, introducción, contraste entre realidad aumentada y realidad virtual, cual es el funcionamiento básico de la realidad aumentada, las arquitecturas para implementar un sistema de realidad aumentada, ventajas y desventajas de las arquitecturas, tecnologías y las aplicaciones que actualmente están en desarrollo así como proyectos de investigación en universidades, todo esto de una manera muy didáctica y amena de leer con imágenes que demuestran el uso de su aplicación en diferentes áreas y sectores.

<sup>2</sup> Rentería y Ayala (2015) en su titulación “uso didáctico de los dispositivos móviles y su influencia en la enseñanza de las matemáticas en el grado 11° de la institución educativa tricentenario del municipio de Medellín – Colombia, año 2015”. Se puede verificar un efecto significativo con la utilización pedagógica de equipos

móviles inteligentes y la “enseñanza de nociones en matemáticas” por alumnos del undécimo grado del Instituto de Educación Tricentenario de la provincia de Medellín-Colombia cursando el año 2015. Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 5, aquí vemos que al 31.4% de los alumnos con predominio conceptual insuficiente y el resultado al fin fue del 80% de los alumnos con dominio conceptual en la materia desarrollada. Finalmente se determina que la aplicación pedagógica de equipos móviles afecta significativamente el aprendizaje de conceptos en matemáticas, ya que los educandos evidenciaron un sobresaliente conocimiento y aplicación de conceptos (valor  $Z = -6.473$  y el valor  $p = 0,000$ ).

Nos permite comprender el concepto de realidad aumentada así como las arquitecturas que se utilizan para implementar sistemas y tener una visión holística en el uso de sus aplicaciones que se están desarrollando en los diferentes ámbitos y proyectos universitarios

A nivel local, Fuertes (2017) con su titulación “Aplicación Móvil con tecnología RA para Mejorar el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje”. Se implementó un software para dispositivos móviles con tecnología RA llamada **AUREDU** (“Augmented Reality in Education”, “Realidad Aumentada en Educación”) que ayude a mejorar la enseñanza y el aprendizaje, donde se ejecuta continuamente y la entrega de respuestas es en tiempo real.

Para desarrollar una aplicación de realidad aumentada se requieren cuatro herramientas: Computer Graphics, Guame Engine, IDE y Augmented Reality SDK. Así mismo especificar el sistema operativo en el que se implementará.

AUREDU se desarrolla con sólidas bases para su crecimiento; de esta manera, al reimplementar el proceso utilizado en su desarrollo, AUREDU puede adaptar más modelos para diferentes objetos y de diferentes materias.

Al comprobar AUREDU en el grupo control, constituido por 25 estudiantes de segundo año de primaria, se obtuvieron resultados favorables, el rendimiento académico aumentó en un 15% y una tasa de aprobación de 3.6 sobre 10.4.

Lujan, (2017). “Software móvil educativa con RA <sup>16</sup> basada en marcadores para mejorar en nivel de aprendizaje del uso de las vocales y números en los niños

mayores a 4 años de la cuna jardín Juana Alarco de Dammert – Trujillo en el año 2017”. Tiene el objetivo de implementar un aplicativo educativo móvil con RA utilizando marcadores donde potencie la enseñanza de vocales y números en escolares mayores de 4 años en la cuna jardín. Se utilizó la investigación pre experimental, y el método de análisis de datos la prueba T-Student y como metodología de implementación de software se aplicó la tecnología XP, por ser consistente con el desarrollo de este estudio. De igual forma, con la implementación de la aplicación, es posible aumentar la tasa de aprendizaje de las vocales en un 27,60% y aumentar la tasa de aprendizaje de los números en un 22,60%. Se concluye que con la implementación del software móvil con RA ha mejorado su grado aprendizaje en la enseñanza de las vocales y los números entre los escolares de la cuna jardín de Juana Alarco de Damit.

En cuanto a las bases teóricas, definen a la realidad aumentada como una tecnología de reciente expansión, está dando que hablar en casi todos los rubros de organizaciones, principalmente en el empresarial donde se realizan aplicaciones para promocionar eventos o fidelizar la marca. La gran cantidad de librerías o módulos predesarrollados aumentan el número de desarrolladores en este tipo de aplicaciones. Algunas instituciones educativas de otros países ya incluyen ésta herramienta dentro de sus sesiones de aprendizaje, encontrarlo en la red como si de un juego se tratase hace más fácil su masificación. Se tendrá en cuenta también el impacto regional que causaría su implementación en una institución educativa local.

Son muchas las investigaciones que se han efectuado acerca de las oportunidades educativas que formula la RA en el sector de enseñanza. En su mayor parte, está claro que el uso de la realidad aumentada en un contexto educativo puede afectar positivamente la mejora de los procedimientos de formación, afectando la adquisición de un aprendizaje más valioso por parte de los estudiantes.

En varios países latinoamericanos y europeos están aplicando la realidad aumentada como un recurso o herramienta tecnológica dentro del campo de la educación y todos los resultados son alentadores tanto en los niveles para niños como para jóvenes universitarios, sea este pues una razón más de motivación para realizar una continúa investigación y poder implementar en las escuelas y

universidades del país software capaz de poder facilitar la comprensión y el traspaso del conocimiento.

Mesquida y Perez (2017) Las TIC, en relación a la realidad aumentada, ha levantado algunas reticencias en el entorno educativo, ya que es necesario formar a los docentes en idoneidad digital para que el uso correcto y eficiente de estas nuevas técnicas facilite el éxito del “proceso enseñanza aprendizaje”. Las reducidas investigaciones que existen sobre las aplicaciones de realidad aumentada sobre el contexto de la formación obstaculiza la calidad del uso de esta tecnología emergente; Por tanto, es necesario reflexionar sobre las perspectivas de la realidad aumentada y, más concretamente, investigar las distintas aplicaciones que existen para elegir la más adecuada según un determinado campo de la educación y con metas de aprendizaje definidas.

Tal como lo describe <sup>6</sup> Leiva y Moreno (2015): “un elemento clave de la configuración de la Realidad Aumentada como factor de innovación docente lo encontramos en lo que sería la construcción emergente de una Educación Personalizada, esto es, una educación que pretende dar respuesta a las necesidades personales de aprendizaje del alumnado con calidad educativa, y, a la vez, fomentar un estilo híbrido de aprendizaje que podemos considerar como más avanzado y creativo”.

Es decir que, es una combinación de lo teórico con lo práctico mediante un soporte tecnológico, la cual lleva a una información digital que facilite generar una nueva realidad. Morales, Benítez, Silva, Altamira y Mendoza (2015 citado por Cabero, Fernández y Marín 2017).

Es un método participativo la cual posee una facilidad de manejo de información, que consiste en agregar información adicional a la que ya tiene. La cual se puede utilizar mediante cualquier dispositivo tecnológico que el estudiante conoce o maneja actualmente. Cabero y García (2016 citado por Cabero, Fernández y Marín 2017).

Es el software implementado a un dispositivo, que se utiliza como un medio que modifica los conceptos teóricos, con la información virtual. La cual lo expresa

mediante una pantalla u ordenador. Basogain, M. Olabe, Espinosa, Rouèch y J.C. Olabe (2007).

Por lo tanto, estribando del entorno y el propósito del adiestramiento pedagógico, es más adecuado utilizar una u otra aplicación.

En la cual sirve como ayuda tanto al alumno como docente, para enseñar o aprender de una manera innovadora tal como van cambiando los tiempos y van apareciendo nuevos métodos innovadoras. “Programa de mejora e innovación de la docencia” I.C.E.-Universidad de Zaragoza, (2004 citado por Mas Torelló, O.)

Para el autor, la aplicación promueve la comunicación y la interacción comunicativa del estudiante, lo motiva a aprender y resolver problemas, con una metodología colaborativa, por ejemplo, utilizando las redes sociales u otros software de interacción social.

“Los Smartphone (teléfonos inteligentes) pueden convertirse en un instrumento en la educación con los diferentes aplicativos, puesto que brindan información inmediata, <sup>20</sup> de aprendizaje y actitudes que ofrecen la posibilidad de innovar la metodología en la educación”. Herrera, Diez y Buenabad (2007 citado por Patten y Sánchez 2006).

El Aprendizaje Geométrico. Si al estudiante desde muy temprana edad se le hace tomar consciencia de la significancia de esta clase de aprendizaje, mejoraría su desempeño en la solución de problemas cotidianos, como saber: cuál es el área techada y sin techar de su casa, o cuantas cajas de porcelanato necesitaría para enchapar todo el piso de su casa o por habitaciones. Todos los que llegamos a constituir un hogar pasamos por estas situaciones y no sabemos cómo dar solución a ello. Allí que radica enfatizar en los estudiantes el uso y su aplicación en situaciones reales.

Se han llevado estudio del aprendizaje geométrico que es una de las materias más importantes de las matemáticas para la humanidad y su desarrollo. Estar asociado, directa o indirectamente, con una variedad de actividades llevadas a

cabo para el mejoramiento de la sociedad, para el aprendizaje o para el entretenimiento.

Según Vargas y Gamboa (2013), El aprendizaje geométrico es la enseñanza que anima a los alumnos a adquirir varias destrezas donde lo ayudan a entender áreas en común de las matemáticas y lo preparan hacia una comprensión mejor en su entorno habitual; Así mismo, hay muchas aplicaciones matemáticas que tienen un componente geométrico.

Por lo tanto, para los responsables de enseñar Matemáticas, es importante indagar diferentes formas de aprovechar la abundancia de conocimientos que tiene la geometría y es por eso, deberían esforzarse por eliminar patrones habituales, para así enfocarse en estudiar, investigar, explorar y la ejecución de nuevas labores dentro y fuera del aula.

Es por ello que hay varios autores que afirman la importancia del aprendizaje geométrico como son las rutas de aprendizaje del Ministerio de educación (2015) muestra lo importante que es la enseñanza de los polígonos, el cual menciona “aprender geometría está relacionada a situaciones (descubrimiento de la doble hélice de Watson de la estructura del ADN, y satélites con sistemas de posicionamiento), es decir permite desarrollar habilidades en el estudiante para comprender, representar y modelar en diversos contextos haciendo uso de la matemática”.

En esta investigación el autor ve el aprendizaje geométrico como una interacción con el mundo real. Es decir que es el resultado de una determinada actividad por la cual debe ser constructiva, puesto que toda enseñanza no se transmite de manera tradicional o directa sino que es una parte de la cual se tiene que crear mediante actividades las cuales son manipulables.

“el aprendizaje es una forma de interactuar con el mundo. A medida que aprendemos nuestras concepciones de los fenómenos y vemos el mundo de forma diferente”. Biggs (2006 citado por Flores V. 2015)

Para el autor que nos trata de informar es que el aprendizaje geométrico tiene que ser percibido por los sentidos. Es decir, primero explorar la realidad y después llevarlo a condiciones como propiedades formulas o cuerpos geométricos.

“Los conceptos y las propiedades geométricas deben construirse a partir de lo concreto” Flores (2015, p. 22)

Para el autor el aprendizaje geométrico trata de razonar de una manera que se adecue a los objetos y gráficas y así utilizar el método más efectivo para llegar a una conclusión o resultado.

<sup>13</sup> “como la capacidad para utilizar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente, incluyendo esquemas y relaciones lógicas” Gardner (2001 citado por Echeverry 2015, p. 45-46)

Para el autor el aprendizaje geométrico es el razonamiento de comprender las figuras en la realidad, así como su encaje o ubicación en determinados lugares, al igual del recorrido que puede tener para llegar a un lugar exacto en el espacio.

<sup>13</sup> “la capacidad para comprender los espacios del entorno, su ubicación, trayectoria, e imaginarse la distribución de las cosas en un espacio determinado”. Gardner (2001 citado por Echeverry 2015). Dentro de los fundamentales términos de nuestra investigación podemos citar los siguientes:

- a) Aplicativo, o conocido como APP, es una clase de software desarrollado con la finalidad de operar en un dispositivo móvil, puede ser un celular inteligente (smartphone) o la tablet. Además, que está diseñado para cumplir una función de apoyo. (Fuentes, C. ,2017.)
- b) Aprendizaje: Es un procedimiento mediante el cual se obtiene habilidades, actitudes y conocimientos educativos. (Echeverry C., 2017).
- c) Aprendizaje Geométrico, el Aprendizaje geométrico permite establecer categorías y generalizaciones teóricas especialmente modificables, para ganar experiencia en la resolución de problemas específicos de este campo de las matemáticas, además de categorización. (Sergio García, 2001).
- d) Área, es el lugar de la figura geométrica que ocupa un determinado espacio en cualquier plano. (Charles h. Lehmann, 2001).
- e) Figura, elemento que se puede representar en una o varias dimensiones la cual tiene características la cual puede ser regular o irregular. (Charles h. Lehmann, 2001).
- f) Figura Plana, limitadas por líneas rectas o

curvas con lados, vértices, ángulos y diagonales independientemente de los números incluyendo todas las figuras, puedes calcular su área y perímetro. (Charles h. Lehmann, 2001). g) Formula, una fórmula es un método o procedimiento útil tradicional, que se basa en símbolos, reglas, pasos y/o valores específicos, para dar solución a un problema o conducir un proceso de manera ordenada y sistemática para obtener un resultado específico y controlado. (Aranda, O., 2015). h) Geometría, estudio cuya función es medir o calcular figuras en un determinado plano o espacio. (Charles h. Lehmann, 2001). i) Geometría plana, Aquellos elementos cuyos puntos se encuentran en un plano y estos elementos geométricos se estudian desde dos dimensiones. (Charles h. Lehmann, 2001). j) Geometría Cartesiana, Estudia las figuras, distancias, áreas, intersecciones, ángulos de inclinación, puntos de división, volúmenes y más. Analiza los datos geométricos con minuciosidad utilizando técnicas básicas de análisis algebraico y matemático en un sistema de coordenadas dado. (Aranda, O., 2015). k) Gráfico, un gráfico son datos numéricos representados por una o más líneas que le permiten ver las relaciones entre dichos datos. (Aranda, O., 2015). l) Iphone, el iPhone es un <sup>24</sup>teléfono inteligente multimedia conectado a internet con una pantalla táctil capacitiva (admite multitáctil) y una interfaz de hardware simple de Apple Inc. Como no tiene teclado físico, tiene un teclado virtual en la pantalla táctil. Tanto en dirección vertical como horizontal. (Cabero, F. M., 2017). m) Dispositivo Móvil, también es conocida como ordenador de bolsillo es una clasificación de computadora de un tamaño reducido, poder de procesamiento, conexión a internet y memoria, diseñada específicamente para ser empleada por un solo usuario, pero esa función puede realizar otras tareas más generales. (Wikipedia, 2010). n) PDAs: Una PDA (palabra inglesa: personal digital assistant, significa: asistente digital personal), <sup>20</sup>es conocida como un ordenador pequeño de mano, es un equipo tecnológico que cabe en la palma de la mano que se diseñó en sus orígenes como un organizador electrónico (calendario, agenda de contactos, libreta de apuntes y avisos para recordar) almacena un software que reconoce la escritura a mano. (Wikipedia, 2010). o) Perímetro: consiste en la longitud correspondiente al alrededor de la figura, la suma de todos los lados que conforman un polígono o también puede ser el de un círculo, la longitud de su contorno llamada circunferencia. (Charles h. Lehmann, 2001).



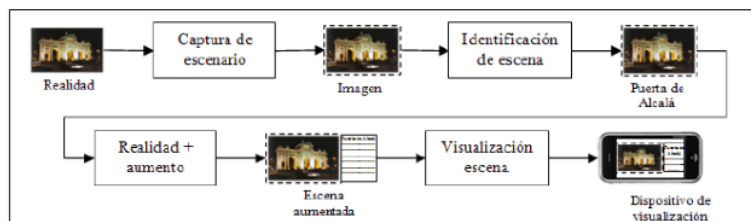
p) Realidad Aumentada: (RA) es un concepto utilizado para precisar una visión conciso del escenario físico de la realidad, cuyos objetos se mezclan con medios virtuales para proyectar una realidad en conjunto. Se basa en un compuesto de equipos electrónicos que agregan componentes virtuales a la información real que ya existe. Esto es lo que diferencia principalmente de la tecnología llamada realidad virtual, puesto que ésta no reemplaza el entorno físico, sino que incorpora elementos virtuales en la realidad. (Cabero, F. M. , 2017)

Tareas en realidad aumentada:

La realidad aumentada se puede explicar como software informático que combinan elementos virtuales de cualquier índole, desde figuras 2D, caracteres o figuras 3D, en un espacio físico concreto. (Fuertes, C., 2017)

**Figura 3.**

Diagrama de trabajo de un sistema típico de realidad aumentada



Fuente: (Christian, 2010)

Estas cuatro tareas esenciales en cualquier sistema de RA se presentan a continuación:

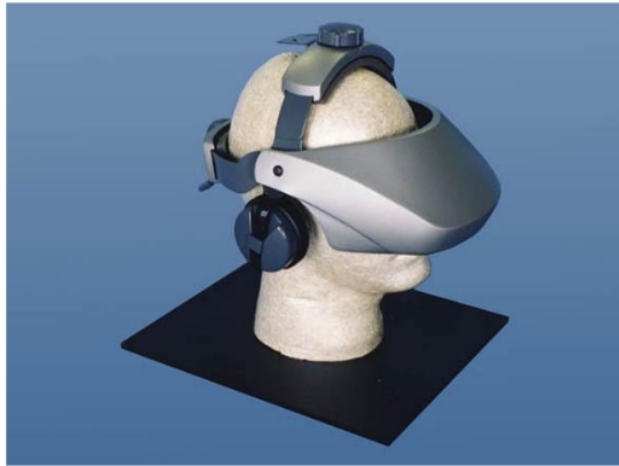
4

Captación de la escena:

Dentro de las funciones más significativas de un sistema de realidad aumentada es definir el contexto aumentado. En cualquier software que empleen identificación visual, es fundamental disponer de un mecanismo de recogida del campo para su posterior procesamiento. Esta sección analiza los diversos tipos de aparatos físicos que capturan este escenario. (Fuertes, C., 2017).

**Figura 4**

Prototipo de dispositivo que utiliza realidad aumentada



Fuente: (Christian, 2010)

4

#### Identificación de escenas:

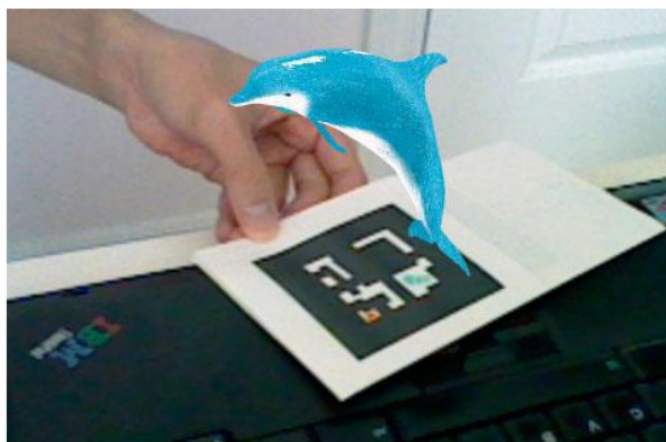
El proceso de identificación de escenas incluye saber qué escena real es la escena que el usuario quiere ver junto con la información digital. Básicamente, este proceso se puede lograr de dos formas: usando marcadores o no usándolos. (Fuertes, C., 2017).

#### Reconocimiento por marcadores:

En un sistema de realidad aumentada, un marcador es un elemento cuya figura es reconocida por el software. Los modos en que el software reconoce el marcador se puede clasificar en tres categorías, ya sea por su geometría, por su color o por ambas características. (Fuertes, C., 2017).

#### **Figura 5.**

Muestra de utilización del marcador en la tecnología RA.



Fuente: (Fernandes, 2010)

#### Reconocimiento sin marcadores:

De manera similar, las escenas pueden identificarse por comprobación de figuras o por estimación de ubicación. También es posible descubrir un software que realice una mezcla de los dos dependiendo de las circunstancias. Este modo de identificación se hará mención como híbrido. Dentro de cada uno de estas dos clasificaciones de técnicas, se pueden encontrar muchas innovaciones diferentes que dependen en gran medida de las ventajas que ofrece el software, así como de sus capacidades técnicas.. (Fuertes, C., 2017). q) Realidad Virtual, Es un software que produce representaciones de la realidad en tiempo real; la realidad es solo una ilusión porque es una realidad perceptible sin ningún soporte físico y esto sucede solo dentro del ordenador o dispositivos. (Carrasco, S., & De Corral, I., 2018). r) Smartphone: La palabra smartphone corresponde al idioma inglés y hace alusión a lo que en el idioma español llamamos teléfono inteligente. Este es un aparato telefónico móvil que brinda una funcionalidad similar a la que proporciona un ordenador y es sobresaliente en términos de su conectividad. (Herrera, D. B. , 2007).



Medir el aprendizaje geométrico después de la aplicación del Aplicativo.

Las conclusiones se establecen por comparación.

Referido a la población, el universo está conformado por 54 alumnos con mención a Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT y la población de estudio por 54 estudiantes. Según, <sup>11</sup>Hernández citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a sesenta (60) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69). Si tomamos el total de la población entonces se infiere que no se aplicará ningún criterio muestral.

## 2.1. Operacionalización de las variables

Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
<b>Variable Independiente = Aplicativo con Móvil con Realidad Aumentada.</b>	Es la combinación de lo teórico con lo práctico mediante un soporte tecnológico, la cual lleva a una información digital que consiste en generar una nueva realidad. Morales, Benítez, Silva, Altamira y Mendoza (2015) citado por Cabero, Fernández, Marín, (2017).	Gráficos.	Identifica con facilidad los conceptos básicos de geometría plana. Reconoce las partes de los gráficos en 2D con facilidad. Construye gráficos en planos geométricos con facilidad.	Cuestionario	1= Nunca 2 = A veces 3= Regularmente 4= Casi Siempre 5= Siempre
		Fórmulas.	Identifica con facilidad las fórmulas geométricas. Utiliza fórmulas geométricas para resolver problemas planteados. Establece diferenciaciones y comparaciones de fórmulas geométricas.		
<b>Variable Dependiente= Aprendizaje Geométrico</b>	“el aprendizaje es una forma de interactuar con el mundo. A medida que aprendemos nuestras concepciones de los fenómenos y vemos el mundo de forma diferente”. Biggs (2006 citado por Flores V. 2015)	Geometría cartesiana	Desarrollo del álgebra en un determinado sistema de coordenadas.	Ficha de registro de información	Ordinal
		áreas y perímetros	Desarrollo de figuras, sus distancias, sus áreas y volúmenes en el plano.		

11

## **2.2. Instrumentos, técnicas, equipos de laboratorio de recojo de datos.**

### **2.1.1 Técnicas de recojo de datos:**

De entre varias de las técnicas de recolección de datos que se utiliza, es la encuesta, que permite obtener información directa sobre el problema de investigación, por lo que un cuestionario será nuestro instrumento de recopilación de datos.

### **2.1.2 Instrumentos de recojo de datos:**

Instrumento: Cuestionario “test de aprendizaje geométrico” con preguntas relacionado con la escala de Likert donde a cada alternativa – respuesta se destina un valor determinado.

## **2.3. Análisis de la información**

Se tomará en cuenta la confiabilidad y validez del instrumento de acuerdo al planteamiento del cuestionario, según su escala de medición.

Para la contrastación de la hipótesis se usará la distribución de probabilidad T de student por que establece diferencias entre el antes y después además establece si existe diferencias significativas entre ellos.

Se debe indicar también que las observaciones del antes y después serán medidas a las mismas unidades de estudio y con el mismo cuestionario.

## **2.4. Aspectos éticos en investigación**

En el presente estudio se procedió respetando todos los criterios técnicos estadísticos a fin que la investigación se ajuste a la veracidad de la información, se tomó en cuenta los procesos y métodos de estudio científico, también se consideró las normas de escritura APA.

Además se protegió la información de los estudiantes que proporcionaron sus respuestas en el cuestionario. Asimismo, se dio a conocer a los participantes de la investigación el interés de la ejecución de dicha prueba con la única finalidad de crear confianza, de esta manera se acreditó la confiabilidad de los datos acopiados.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Presentación y análisis de resultados

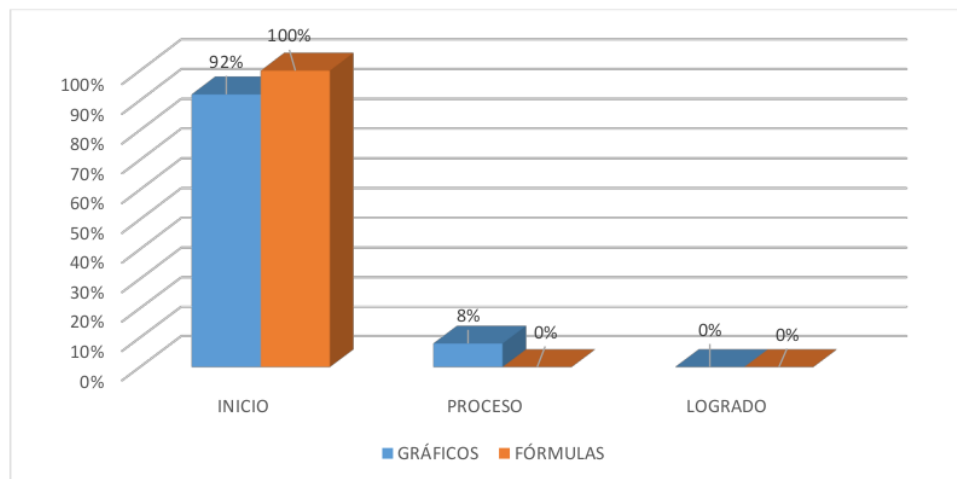
En la tabla a continuación se muestra todos los resultados obtenidos después de realizar los test: pre y pos a nuestro objeto de estudio.

**Tabla Nro 1.** Grado de aprendizaje calculado en la evaluación pre test, hecho por dimensiones.

NIVELES	Aprendizaje Geométrico PRE TEST			
	GRAFICOS	%	FORMULAS	%
<b>Inicio</b>	50	92	54	100
<b>Proceso</b>	4	8	0	0
<b>Logrado</b>	0	0	0	0
<b>Total</b>	54	100	54	100

Fuente: Cuestionario de pre-test realizado a los educandos de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT

**Figura 6.** Resultados del nivel de aprendizaje aplicando la evaluación pretest



**Interpretación:** Después de realizar el pre-test y según se muestra en la figura Nro 6 apreciamos que de los 54 alumnos de la muestra, en la dimensión de gráficos un 92% se



encuentra en un nivel de inicio, 8% en proceso y 0% logrado del otro lado la dimensión fórmulas todos se encuentran en el nivel inicio con un 100%, mientras que en el nivel proceso y logrado se encuentra en 0% de esta manera comprobamos el objeto de estudio aplicando el cuestionario pre-test.

**Tabla Nro 2.** Implementación y aplicación del software móvil con RA en la sesiones de aprendizajes a los educandos de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria.

<b>Variable de estímulo</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>ANEXO</b>
<b>Aplicativo Móvil con Realidad aumentada</b>	- Implementar y aplicar el aplicativo móvil con RA en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT.	<b>Anexo Base de datos</b> Fase I Planificación Fase II Diseño Fase III Codificación
<b>SESIÓN APRENDIZAJE 01</b>		
<b>Título: “FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS I”</b>		
<b>Duración : 2 Horas</b>		
<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 02</b>		
<b>Título: “FIGURAS GEOMETRICAS PLANAS II”</b>		
<b>Duración : 2 horas</b>		
<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 03</b>		
<b>Título: “LA RECTA”</b>		
<b>Duración : 2 horas</b>		
<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 04</b>		
<b>Título: “EL ANGULO”</b>		
<b>Duración : 2 horas</b>		
<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 05</b>		
<b>Título: “LOS TRIANGULOS”</b>		
<b>Duración : 2 horas</b>		
<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 06</b>		
<b>Título: “POLÍGONOS REGULARES I”</b>		
<b>Duración : 2 horas</b>		

---

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 07**

---

**Título: “POLÍGONOS REGULARES II”**

**Duración : 2 horas**

---

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 08**

---

**Título: “FIGURAS GEOMÉTRICAS”**

**Duración : 2 horas**

---

**¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?** Interpretación y desarrollo de figuras planas con ayuda del aplicativo móvil, para despertar su interés al ser utilizado desde su teléfono celular

---

**Instrumento** Aplicativo Móvil – lista de cotejo

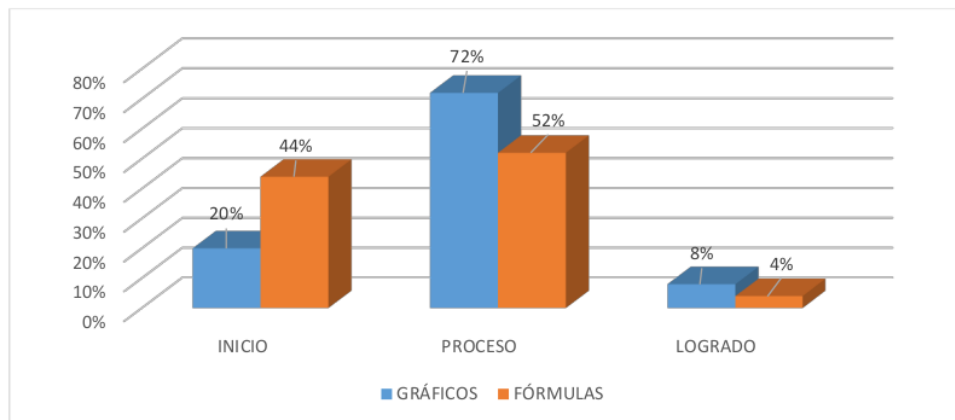
---

**Tabla Nro 3.** Grado de aprendizaje calculado en el pos-test, de acuerdo a sus dimensiones.

NIVELES	Aprendizaje Geométrico POS-TEST			
	GRAFICOS	%	FORMULAS	%
Inicio	11	20	24	44
Proceso	39	72	28	52
Logrado	4	8	2	4
<b>Total</b>	54	100	54	100

Fuente: Propia, Cuestionario de pos-test realizado <sup>1</sup> en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT.

**Figura 7.** Resultados del nivel de aprendizaje aplicando el pos-test



### Interpretación

Después de realizar el pos-test y según se muestra en la figura N° 7 podemos apreciar de los 54 estudiantes que colaboraron en el cuestionario de la evaluación pos test en las dimensiones de gráficos y fórmulas tienen un nivel de inicio de 20% y 44% respectivamente, posteriormente observamos que en el nivel proceso tienen 72% y 52% en las dimensiones gráficos y fórmulas respectivamente, y por último en el nivel logrado se tiene un 8% en la dimensión de gráficos y sólo un 4% la dimensión de fórmulas, comprobándose el grado de aprendizaje de los educandos utilizando el aplicativo móvil con realidad aumentada.

**Tabla Nro 4. Grado de aprendizaje calculado en la evaluación pre y pos test en las dimensiones gráficos y fórmulas**

Estudiante	gráficos				fórmulas			
	pre-test	nivel	post test	nivel	pre-test	nivel	post-test	nivel
1	23	INICIO	32	PROCESO	18	INICIO	25	PROCESO
2	26	INICIO	47	LOGRADO	16	INICIO	34	PROCESO
3	14	INICIO	25	INICIO	10	INICIO	20	INICIO
4	19	INICIO	30	PROCESO	12	INICIO	19	INICIO
5	19	INICIO	27	INICIO	10	INICIO	23	INICIO
6	28	PROCESO	41	PROCESO	21	INICIO	28	PROCESO
7	26	INICIO	37	PROCESO	22	INICIO	26	PROCESO
8	27	INICIO	45	LOGRADO	20	INICIO	37	LOGRADO
9	17	INICIO	27	INICIO	15	INICIO	24	PROCESO
10	19	INICIO	26	INICIO	11	INICIO	20	INICIO
11	23	INICIO	37	PROCESO	16	INICIO	27	PROCESO
12	19	INICIO	31	PROCESO	12	INICIO	21	INICIO
13	19	INICIO	25	INICIO	11	INICIO	21	INICIO
14	28	PROCESO	46	LOGRADO	21	INICIO	35	PROCESO
15	27	INICIO	32	PROCESO	20	INICIO	27	PROCESO
16	23	INICIO	32	PROCESO	18	INICIO	26	PROCESO
17	19	INICIO	32	PROCESO	11	INICIO	21	INICIO
18	26	INICIO	36	PROCESO	22	INICIO	27	PROCESO
19	26	INICIO	32	PROCESO	16	INICIO	22	INICIO
20	14	INICIO	27	INICIO	10	INICIO	25	PROCESO
21	27	INICIO	34	PROCESO	20	INICIO	25	PROCESO
22	23	INICIO	35	PROCESO	18	INICIO	24	PROCESO
23	23	INICIO	33	PROCESO	22	INICIO	29	PROCESO
24	19	INICIO	31	PROCESO	12	INICIO	23	INICIO
25	27	INICIO	35	PROCESO	20	INICIO	24	PROCESO
26	19	INICIO	29	PROCESO	11	INICIO	23	INICIO
27	23	INICIO	33	PROCESO	18	INICIO	25	PROCESO

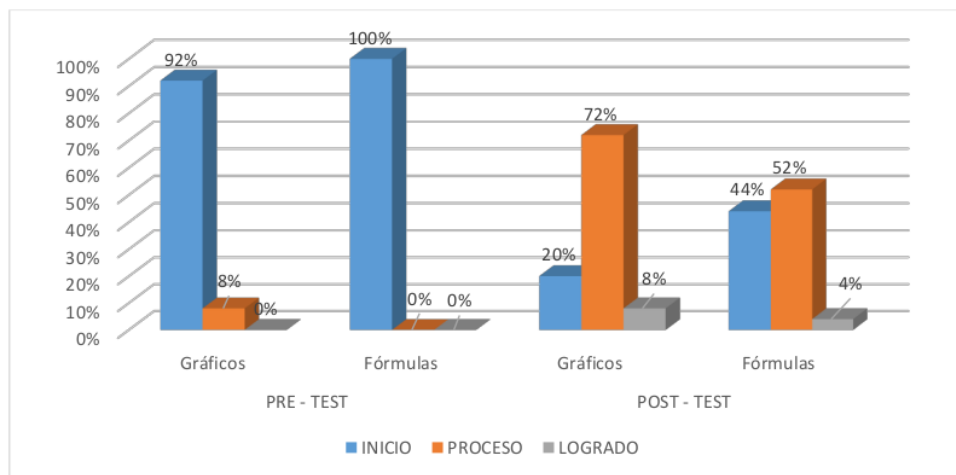
28	27	INICIO	33	PROCESO	20	INICIO	24	PROCESO
29	28	PROCESO	35	PROCESO	21	INICIO	25	PROCESO
30	23	INICIO	30	PROCESO	22	INICIO	25	PROCESO
31	26	INICIO	31	PROCESO	16	INICIO	23	INICIO
32	14	INICIO	29	PROCESO	10	INICIO	23	INICIO
33	21	INICIO	31	PROCESO	17	INICIO	22	INICIO
34	19	INICIO	27	INICIO	12	INICIO	22	INICIO
35	27	INICIO	34	PROCESO	20	INICIO	25	PROCESO
36	23	INICIO	32	PROCESO	18	INICIO	25	PROCESO
37	23	INICIO	31	PROCESO	18	INICIO	23	INICIO
38	14	INICIO	29	PROCESO	10	INICIO	21	INICIO
39	26	INICIO	30	PROCESO	22	INICIO	26	PROCESO
40	26	INICIO	30	PROCESO	16	INICIO	21	INICIO
41	14	INICIO	26	INICIO	10	INICIO	20	INICIO
42	13	INICIO	24	INICIO	10	INICIO	20	INICIO
43	28	PROCESO	31	PROCESO	21	INICIO	24	PROCESO
44	14	INICIO	27	INICIO	10	INICIO	20	INICIO
45	23	INICIO	28	PROCESO	18	INICIO	23	INICIO
46	27	INICIO	30	PROCESO	20	INICIO	26	PROCESO
47	19	INICIO	30	PROCESO	11	INICIO	21	INICIO
48	26	INICIO	35	PROCESO	16	INICIO	25	PROCESO
49	14	INICIO	23	INICIO	10	INICIO	16	INICIO
50	26	INICIO	44	LOGRADO	22	INICIO	37	LOGRADO
51	27	INICIO	34	PROCESO	20	INICIO	26	PROCESO
52	23	INICIO	33	PROCESO	18	INICIO	24	PROCESO
53	19	INICIO	29	PROCESO	11	INICIO	21	INICIO
54	19	INICIO	28	PROCESO	12	INICIO	24	PROCESO

**Fuente:** Cuestionario de pre y pos test realizado a los educandos de Ciencias Matemáticas de Educación secundaria de la UNT.

**Tabla Nro 5.** Grado de aprendizaje calculado en la evaluación pre y pos test, tomando en cuenta sus dimensiones.

	PRE - TEST		POST - TEST	
	Gráficos	Fórmulas	Gráficos	Fórmulas
<b>INICIO</b>	92%	100%	20%	44%
<b>PROCESO</b>	8%	0%	72%	52%
<b>LOGRADO</b>	0%	0%	8%	4%

**Figura 8.** Resultados del nivel de aprendizaje en la evaluación pre y pos test



### Interpretación

Como muestra la tabla nro. 5 y figura nro. 8 podemos apreciar como disminuye en la dimensión gráficos de un 92% en el pre test a un 20% en el pos test en el nivel inicio, el nivel proceso aumenta de un 8% en el pre test a un 72% en el pos test, de la misma manera se aprecia un ligero aumento en el nivel logrado de un 0% en el pre test a un 8% en el pos test. Por otro lado en la dimensión fórmulas de un 100% en el pre-test disminuye al 44% en el pos-test en el nivel de inicio, en el nivel de proceso aumenta de un 0% en el pre test a un 52% en el pos test y finalmente en el nivel logrado se muestra un ligero incremento de 0% en el pre test a un 4% en el pos test.

### Prueba de hipótesis para el Objetivo General.

El objetivo general de la investigación establecer si el uso de gráficos y fórmulas mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT. Asimismo, se plantearon las siguientes hipótesis:

**H<sub>0</sub>:** El uso de gráficos y fórmulas no mejoran el aprendizaje geométrico de los estudiantes de Ciencias Matemáticas de educación Secundaria de la UNT.

**H<sub>a</sub>:** Haciendo uso de gráficos y fórmulas mejoran el aprendizaje geométrico de los estudiantes de Ciencias Matemáticas de educación Secundaria de la UNT.

Para contrastar esta hipótesis y dar resultado al objetivo general primero se tiene que hacer la Prueba de Normalidad.

**Prueba De Normalidad Para El Objetivo General**

**Ho:** Los datos analizados siguen una distribución normal

**Ha:** Los datos analizados no siguen una distribución normal.

**Regla de Decisión:** Se rechaza la Ho cuando  $p < 0.05$

Utilizamos la Prueba de Kolmogorov Smirnov porque  $n > 35$

**7 Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Diferencia de Puntajes	54	100,0%	0	0,0%	54	100,0%

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Diferencia de Puntajes	,099	54	,200 <sup>*</sup>

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Resultados:**

Como la sig.  $p = 0.200$  entonces  $p > 0.05$ , se Acepta la Hipótesis Nula.

Conclusión: Los datos mantienen una distribución normal.

**Prueba Estadística Para El Objetivo General**

Para la contrastación de la Hipótesis para el Objetivo General, aplicaremos la Prueba T de Student porque los datos mantienen una distribución normal

**23 Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Pre Test	38,07	54	8,823	1,201
Post Test	56,19	54	9,089	1,237

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre Test - Post Test	-18,111	7,011	,954	-20,025	-16,197	-18,982	53	,000

**Resultados:**

**Decisión:** Como  $p = 0.000$  entonces  $p < 0.05$ , se Rechaza la Hipótesis Nula. Aceptamos la Hipótesis Alternativa.

**Conclusión:** El uso de gráficos y fórmulas incrementa considerablemente el aprendizaje geométrico de los alumnos de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT

**OBJETIVO ESPECIFICO :** Identificar el nivel de aprendizaje geométrico de los estudiantes de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT.

**Tabla 6**

Nivel del aprendizaje geométrico de los estudiantes de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT.

nivel	fi	%
Inicio	54	100
Proceso	0	-
Logrado	0	-
Total	54	100

Fuente: Datos obtenidos producto de la investigación.

**Interpretación:** En la tabla N° 6 se muestra que el 100% de los alumnos de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria UNT tienen un grado de inicio en el aprendizaje geométrico.

**OBJETIVO ESPECIFICO :** Determinar si el uso de gráficos mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de la facultad de educación de la UNT.

Por lo tanto las hipótesis que se plantean son:

**H<sub>0</sub>:** El uso de gráficos no mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de la facultad de educación secundaria de UNT.

**H<sub>a</sub>:** El uso de gráficos mejoran el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de la facultad de educación secundaria de la UNT.

#### PRUEBA DE NORMALIDAD PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO

**1**  
H<sub>0</sub>: Los datos analizados mantienen una distribución normal

H<sub>a</sub>: Los datos analizados no mantienen una distribución normal.

**Regla de Decisión:** Se rechaza la H<sub>0</sub> cuando  $p < 0.05$

Utilizamos la Prueba de Kolmogorov Smirnov porque  $n > 35$

#### **7** Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Diferencia Graficos	54	100,0%	0	0,0%	54	100,0%

#### **9** Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Diferencia Graficos	,210	54	,000

a. Lilliefors Significance Correction

#### **Resultados:**

Como  $p = 0.00$  entonces  $p < 0.05$ , se Rechaza la Hipótesis Nula.

Conclusión: Los datos no mantienen una distribución normal.



## PRUEBA ESTADISTICA PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO

Para la contratación de la Hipótesis para el Objetivo Específico 3, aplicaremos la Prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon porque los datos no tienen una distribución normal

### Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post Test - Graficos Pre Test Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Positive Ranks	54 <sup>b</sup>	27,50	1485,00
Ties	0 <sup>c</sup>		
Total	54		

- a. Post Test < Graficos Pre Test
- b. Post Test > Graficos Pre Test
- c. Post Test = Graficos Pre Test

### Test Statistics<sup>a</sup>

	Post Test - Graficos Pre Test
Z	-6,400 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

### Resultados:

**Decisión:** Como  $p = 0.000$  entonces  $p < 0.05$ , para un  $z = -6.400$ ; se Rechaza la Hipótesis Nula. Aceptamos la Hipótesis Alternativa.

**Conclusión:** El uso de gráficos mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de Ciencias Matemáticas, en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT.

**OBJETIVO ESPECIFICO:** Determinar si el uso de fórmulas mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT.

Ho: Utilizando las fórmulas no mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de Ciencias Matemáticas en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT.

Ha: Haciendo uso las fórmulas mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios Ciencias Matemáticas, en los estudiantes Educación Secundaria de la UNT.

Para contrastar esta hipótesis y dar resultado al objetivo específico 4, primero se tiene que hacer la Prueba de Normalidad.

**PRUEBA DE NORMALIDAD PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO**

**1** Ho: Los datos analizados mantienen una distribución normal

Ha: Los datos analizados no mantienen una distribución normal.

**Regla de Decisión:** Se rechaza la Ho cuando  $p < 0.05$

Utilizamos la Prueba de Kolmogorov Smirnov porque  $n > 35$

**7** Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Diferencia Formula	54	100,0%	0	0,0%	54	100,0%

**9** Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Diferencia Formula	,268	54	,000

a. Lilliefors Significance Correction

**Resultados:**

Como la sig  $p = 0.00$  entonces **9**  $p < 0.05$ , se Rechaza la Hipótesis Nula.

Conclusión: Los datos no mantienen una distribución normal.

**PRUEBA ESTADISTICA PARA EL OBJETIVO ESPECIFICO**

Para la contratación de la Hipótesis para el Objetivo Específico 4, aplicaremos **21** la Prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon porque los datos no tienen una distribución normal

**3** Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post Test - Formulas Pre Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Test Positive Ranks	54 <sup>b</sup>	27,50	1485,00
Ties	0 <sup>c</sup>		
Total	54		

a. Post Test < Formulas Pre Test

b. Post Test > Formulas Pre Test

c. Post Test = Formulas Pre Test

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	Post Test - Formulas Pre Test
Z	-6,402 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

#### Resultados:

**Decisión:** Como  $p = 0.000$  entonces  $p < 0.05$ , se Rechaza la Hipótesis Nula. Aceptamos la Hipótesis Alternativa.

**Conclusión:** El uso de fórmulas influyen significativamente en el aprendizaje geométrico en programa de estudios de Ciencias Matemáticas en los estudiantes de Educación Superior de la UNT.

#### IV. DISCUSIÓN

Según el objetivo general, comprobar si la utilización del software del aplicativo móvil con RA mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los estudiantes de Educación Secundaria de la UNT, los valores obtenidos en la tabla N° 07 indican que el uso de gráficos y fórmulas mejoran significativamente el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática ( $t = -18.982$ ) con un nivel de significancia del 5%, datos que al ser comparados con lo encontrado por Arnada y Ortiz (2015) en su investigación titulada: “Aplicación móvil para reforzar el aprendizaje básico de la geometría descriptiva en los cursos de ingenierías, apoyado en la RA diseño y desarrollo”, quien tuvo como conclusión que la RA ayuda como instrumento para aumentar el grado de comprensión de nociones básicas de geometría descriptiva sustentándose en representaciones multidimensionales a partir de objetos bi-dimensionales. Con estos resultados se confirma que usando el software aplicativo móvil con RA mejora el aprendizaje geométrico.

Al comprobar el nivel de aprendizaje geométrico en los educandos del programa de estudios de matemática, se puede apreciar que el 100% se encuentran en un grado de inicio previamente de aplicar los talleres de aplicativo móvil para el aprendizaje geométrico.

El diseño del aplicativo móvil con realidad aumentada muestra que se ha seguido todas las etapas que van desde la planificación terminando con la aplicación de los talleres a los estudiantes, lo que se condice con Fernández (2010), en su tesis titulada “Aplicación de la Realidad Aumentada en la educación” donde evidencia sus diferentes aplicaciones en el campo de la educación y que se debe de mezclar el mundo real con elementos virtuales permitiendo la interacción en tiempo real y multidimensional.

De acuerdo al objetivo específico: Determinar si el uso de gráficos en el software aplicativo móvil con RA mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática, en los educandos de Educación Secundaria de la UNT, los valores obtenidos en la tabla 07 evidencia que existe una mejora con un  $z_0 = -6.400$  con un  $p = 0.00$  lo que se condice con Rentería y Ayala (2015) en su titulación “uso didáctico de los dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en el grado 11° de la institución educativa tricentenario del municipio de Medellín – Colombia, año

2015". Se consiguió demostrar que concurre una influencia significativa entre la utilización didáctica de los aparatos móviles y el aprendizaje de conceptos en el área de matemáticas en los escolares del décimo primer grado de la I.E. tricenenario del municipio de Medellín en Colombia en el año 2015."Concluyó que: la utilización didáctica de los aparatos móviles influencia significativamente en el aprendizaje de conceptos en el campo de las matemáticas, donde los alumnos manifestaron una mejor comprensión y aplicación de conceptos (valor de  $Z = -6,473$  y valor de  $p = 0,000$ ).

Lo mismo se puede afirmar con el Objetivo específico: Determinar si el uso de fórmulas en el software aplicativo móvil con RA mejora el aprendizaje geométrico en programa de estudios de Ciencias Matemáticas de Educación Secundaria de la UNT, logrando demostrarse que existe una mejora en el aprendizaje geométrico mediante las fórmulas con un  $Z = -6.402$  y un  $p = 0.000$ , concluyendo lo mismo que Vargas y Gamboa (2013), El aprendizaje geométrico es la enseñanza que despierta en el alumnos diferentes habilidades que lo ayuden a comprender otros campos de las matemáticas y lo preparen eficientemente en comprender en su entorno real; Además, hay muchas clasificaciones de las matemáticas que tienen elementos geométricos.

## V. CONCLUSIONES

Se determinó que la aplicación del software móvil con tecnología RA utilizando gráficos y fórmulas mejoran significativamente el aprendizaje geométrico en programa de estudios de matemática ( $t = -18.982$ ) con un nivel de significancia del 5%.

Se llegó a la conclusión que usando los gráficos en el aplicativo móvil con tecnología RA mejora el aprendizaje geométrico de los estudiantes de Ciencias Matemáticas de Educación de la UNT con un aumento del 8% al 72% en su nivel de proceso.

Se concluyó que usando las fórmulas en el aplicativo móvil con tecnología RA mejora el aprendizaje geométrico de los estudiantes de Ciencias Matemáticas, de Educación Secundaria de UNT con un aumento de 0% 52% en su nivel proceso.

Se implementó el software móvil con tecnología RA haciendo uso de la plataforma UNITY Y VUFORIA aplicando la tecnología SCRUM y utilizando lenguajes de programación orientada a objetos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

A las autoridades de la UNT, Impulsar constantemente el uso de esta nueva tecnología como un recurso innovador para los responsables de la educación en el proceso de enseñanza – aprendizaje en toda la comunidad universitaria y posteriormente en nuestra región.

A los responsables de la educación y estudiantes de la UNT, promover el uso la realidad aumentada y exhortar a sus autoridades en agendar estos temas en calidad de investigación.

A los catedráticos de la UNT planificar sus sesiones de aprendizaje teniendo como recursos el uso de la tecnología móvil.

A los que desean continuar con ésta investigación, implementar módulos específicos y prácticos para temas esencialmente que contemplen el uso de recursos multimedia en sus sesiones de aprendizaje, así como el desarrollo de multimarcadores, detección de color y movimiento para hacerse mucho más dinámica la interacción de los estudiantes con el aplicativo móvil.

# APLICATIVO MOVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE MATEMÁTICA, FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://dspace.uui.ac.id">dspace.uui.ac.id</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%



9	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	tangara.uis.edu.co Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1 %
12	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	revistas.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
19	transparencia.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Sánchez López Zabdi Daniela. "El celular como distractor de aprendizaje de los alumnos de	<1 %

# segundo semestre de la Facultad de Pedagogía", TESIUNAM, 2018

Publicación

21

[pesquisa.bvsalud.org](http://pesquisa.bvsalud.org)

Fuente de Internet

<1 %

22

[repositorio.une.edu.pe](http://repositorio.une.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

23

[digilibadmin.unismuh.ac.id](http://digilibadmin.unismuh.ac.id)

Fuente de Internet

<1 %

24

Reyes Granados Magdalena. "Propuestas para impulsar la seguridad informática en materia de educación", TESIUNAM, 2011

Publicación

<1 %

25

[doczz.es](http://doczz.es)

Fuente de Internet

<1 %

26

[documentop.com](http://documentop.com)

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 16 words

Excluir bibliografía

Apagado