

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y  
MECÁNICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS



TESIS

---

**IMPLEMENTACIÓN WEB-AR Y RECONOCIMIENTO DE VOZ PARA LA  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE FIGURAS GEOMÉTRICAS  
TRIDIMENSIONALES**

---

PRESENTADO POR:

BR. NELSON CATUNTA CCALLOQUISPE

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INFORMÁTICO Y DE SISTEMAS

ASESOR:

DR. RONY VILLAFUERTE SERNA

Cusco - Perú  
2024

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Implementación  
WEB-APP y reconocimiento de voz para la enseñanza  
y aprendizaje de figuras geométricas tridimensionales

presentado por: Nelson Cotanta Ccahuaguipe con DNI Nro.: 43967785 presentado  
por: ..... con DNI Nro.: ..... para optar el  
título profesional/grado académico de Ingeniero  
en Informática y de Sistemas

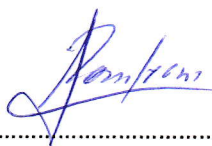
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 4 veces, mediante el  
Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la**  
**UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o  
título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 27 de Agosto de 2024



Firma

Post firma Ronny Villafuerte Sexma

Nro. de DNI 23957778

ORCID del Asesor 0000-0003-4607-522X

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:375592270

NOMBRE DEL TRABAJO

RAgeometriaV4.pdf

AUTOR

Nelson Catunta

RECUENTO DE PALABRAS

32749 Words

RECUENTO DE CARACTERES

179724 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

146 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

62.2MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 24, 2024 6:04 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 24, 2024 6:06 PM GMT-5

**● 1% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 1% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente

# Resumen

La falta de material didáctico puede afectar significativamente el proceso de enseñanza y el aprendizaje de la geometría en los estudiantes. La escasez o baja calidad de estos materiales limita las oportunidades de los estudiantes para comprender y aplicar los principios geométricos de manera efectiva (Barrios Soto et al., 2022). La carencia de materiales didácticos actualizados y relevantes, como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), contribuye a que la enseñanza de la geometría sea obsoleta y poco atractiva. Además, la falta de estímulo para la creatividad y la motivación en el aprendizaje de la geometría representa un desafío común en los entornos educativos (Barrios Soto et al., 2022). Esto a menudo lleva a que la geometría se perciba como una materia difícil y abstracta, generando desinterés y apatía en los estudiantes. La ausencia de participación en clase, el incumplimiento de tareas y la baja autoestima en relación con la geometría son consecuencias comunes de esta falta de motivación (Álvarez niño and Arias Ortiz, 2014).

En el presente trabajo se plantea la utilización de un entorno educativo basado en la plataforma Web AR y el reconocimiento de voz para mejorar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de segundo grado de nivel secundario del Colegio Nacional Mixto José Gabriel Condorcanqui Tupac Amaru II. Para ello, se desarrolló un estudio cuasi-experimental aplicado a una muestra de 30 estudiantes, divididos en dos grupos: un grupo de control con 15 estudiantes y un grupo experimental con 15 estudiantes.

Los resultados obtenidos indican que la aplicación del entorno educativo basado en la plataforma Web AR y el reconocimiento de voz mejora significativamente el aprendizaje y la enseñanza de la geometría. Esto se evidenció mediante los valores obtenidos al utilizar la prueba T de Student:  $T = 5.8355$ , mayor que el valor crítico  $= 1.4254$  ( $T > \text{crítico}$ ). Por lo tanto, se concluye que la aplicación del entorno educativo de la plataforma Web AR y el reconocimiento de voz mejora el aprendizaje conceptual en geometría. Además, la aplicación del entorno educativo mejoró significativamente el aprendizaje procedimental en geometría, con una prueba de hipótesis que obtuvo un estadígrafo T de Student:  $T = 6.922$ , mayor que el valor crítico  $= 1.7011$  ( $T > \text{crítico}$ ). Así, la aplicación del entorno educativo de la plataforma Web AR y el reconocimiento de voz en figuras geométricas mejora el aprendizaje procedimental.

El uso de este entorno educativo permite acceder a la realidad aumentada en la web y a figuras tridimensionales, además de integrar el reconocimiento de voz, proporcionando una alternativa innovadora para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

*Palabras clave:* Web AR, realidad virtual, reconocimiento de voz didáctico, geometría, T-Student, conceptual, procedimental.