

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



“La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: Ing. Brayan Santiago Bastidas Chunez

Tutor: MSc. Samuel Benjamín Lascano Rivera

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Bastidas Chunez Brayan Santiago con el número de cédula 0401539077 ha elaborado el trabajo de titulación: “La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN No. 171-CSUP-2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.



f.....

Lascano Rivera Samuel Benjamín


TUTOR

Tulcán, enero de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Bastidas Chunez Brayan Santiago, con cédula de identidad número 0401539077, declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f. .....

Bastidas Chunez Brayan Santiago

AUTOR

Tulcán, enero de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Bastidas Chunez Brayan Santiago, declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. .....

Bastidas Chunez Brayan Santiago
AUTOR

Tulcán, enero de 2024

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por permitirme cumplir mis metas, sueños y aspiraciones.

A mi madre, que siempre ha estado conmigo, que me ha forjado y ha hecho de mí una gran persona.

A mi hermana por impulsarme a superarme cada día más y más.

Agradezco nuevamente a un gran amigo, mi tutor, el magíster Samuel Lascano por creer en el potencial que poco a poco he demostrado y que con su guía he alcanzado a desarrollar.

A mis docentes de la maestría por impartir sus conocimientos y sus enseñanzas y a mi coordinadora por brindarme ese apoyo incondicional en el transcurso de este caminar.

Agradecer a cada uno de los miembros que conforman posgrados por sus consejos y lecciones hacia mí, que dejan huellas en mi corazón.

Y como no agradecer a cada una de las personas que con palabras de aliento me motivaron y permitieron que poco a poco cumpla con este sueño.

Ing. Santiago Bastidas

DEDICATORIA

Me dedico este logro a mí, por sacrificarme, esforzarme y luchar hasta conseguir mi meta, con la satisfacción de sentirme orgulloso y feliz de convertirme en un gran profesional y un gran ser humano.

Dedico este trabajo a mi madre por creer siempre en mí y acompañarme en este transcurso de mi vida.

A mi padre para que sepa que su hijo siempre trata de superarse día a día.

A mi hermana para enseñarle que las metas se consiguen si uno se propone.

Y por último dedico este logro a todos los que han creído en mí, a los que siempre esperan algo de mí, a los que han estado a mi lado y de alguna manera siempre se hacen presentes, así sea con una palabra de aliento.

Ing. Santiago Bastidas

ÍNDICE

CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
AUTORÍA DE TRABAJO.....	iv
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I.....	17
PROBLEMA.....	17
1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.2. Hipótesis	18
1.3. Objetivos de investigación.....	18
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	18
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
1.4. Justificación	19
CAPÍTULO II.....	21
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	21
2.1. Antecedentes de investigación.....	21
2.2. Marco Teórico Aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza. 28	
2.3. Marco Legal.....	38
CAPÍTULO III.....	40
METODOLOGÍA	40
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio	40
3.2. Enfoque y tipo de investigación	42
Enfoque	42
Tipo de Investigación	42
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	44

Definición de variables	44
Operacionalización de variables	44
3.4. Procedimientos	47
3.5. Consideraciones bioéticas	49
CAPÍTULO IV.....	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
4.2. Resultados del pre y post test	54
4.3. Aplicación de prueba T de student.....	60
4.4. Discusión.....	68
CAPÍTULO V.....	72
PROPUESTA.....	72
5.1. Presentación.....	72
5.2. Justificación	73
5.3. Objetivo	73
5.4. Temáticas	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
Conclusiones	94
Recomendaciones.....	95
REFERENCIAS	96
ANEXOS.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa “Cristo Rey”	40
Figura 2. Unidad Educativa “Cristo Rey”	41
Figura 3. Frecuencia de resultados pre y post test de 8vo nivel	55
Figura 4. Frecuencia de resultados pre y post test de 9no nivel	56
Figura 5. Frecuencia de resultados pre y post test de 10mo nivel	57
Figura 6. Cuadro comparativo 8vo nivel pre y post test	58
Figura 7. Cuadro comparativo 9vo nivel pre y post test	59
Figura 8. Cuadro comparativo 10mo nivel pre y post test	60
Figura 9. Tabla de cálculo de las diferencias de los resultados de notas de 8vo nivel.	61
Figura 10. Promedio de las diferencias, número de datos y desviación muestral de notas de 8vo nivel	62
Figura 11. Fórmula para determinar el estadístico t de las notas de 8vo nivel.....	62
Figura 12. Resultado del estadístico t de las notas de 8vo nivel.....	62
Figura 13. Grados de libertad y nivel de significancia de las notas de 8vo nivel	62
Figura 14. Valor crítico de dos colas y p-valor de las notas de 8vo nivel	63
Figura 15. Gráfico con la zona de aceptación y rechazo de las notas de 8vo nivel	63
Figura 16. Tabla de cálculo de las diferencias de los resultados de notas de 9no nivel.	64
Figura 17. Tabla de cálculo de las diferencias de los resultados de notas de 10mo nivel.	64
Figura 18. Promedio de las diferencias, número de datos y desviación muestral de notas de 9no nivel	65
Figura 19. Promedio de las diferencias, número de datos y desviación muestral de notas de 10mo nivel	65
Figura 20. Resultado del estadístico t de las notas de 9no nivel	65
Figura 21. Resultado del estadístico t de las notas de 10mo nivel.....	65
Figura 22. Grados de libertad y nivel de significancia de las notas de 9no nivel	66
Figura 23. Grados de libertad y nivel de significancia de las notas de 10mo nivel	66

Figura 24. Valor crítico de dos colas y p-valor de las notas de 9no nivel	66
Figura 25. Valor crítico de dos colas y p-valor de las notas de 10mo nivel	66
Figura 26. Gráfico de la zona de aceptación y rechazo de las notas de 9no nivel	67
Figura 27. Gráfico de la zona de aceptación y rechazo de las notas de 10mo nivel	67
Figura 28. Plan de destrezas con criterio de desempeño 8vo	74
Figura 29. Plan de destrezas con criterio de desempeño 9no y 10mo.....	75
Figura 30. Ingreso a la aplicación GeoGebra 3D	77
Figura 31. Interfaz de la aplicación GeoGebra 3D	77
Figura 32. Cinta de herramientas de GeoGebra 3D	78
Figura 33. Graficación del triángulo	78
Figura 34. Graficación del triángulo con modificaciones	79
Figura 35. Triángulo proyectado en 3D	79
Figura 36. Identificación de partes del triángulo	80
Figura 38. Altura de un triángulo	82
Figura 39. Bisectriz de un triángulo	82
Figura 40. Mediana de un triángulo	83
Figura 41. Mediatriz de un triángulo	83
Figura 42. Altura de un triángulo con apartado 3D	84
Figura 43. Bisectriz de un triángulo con apartado 3D	84
Figura 44. Mediana de un triángulo con apartado 3D	85
Figura 45. Mediatriz de un triángulo con apartado 3D	85
Figura 46. Diapositivas del trabajo	86
Figura 47. Imágenes para los estudiantes	87
Figura 48. Primer polígono graficado	88
Figura 49. Primer polígono graficado en 3D	88
Figura 50. Segundo polígono graficado.....	89
Figura 51. Segundo polígono graficado en 3D	89
Figura 52. Partes de los polígonos regulares	90
Figura 53. Figura de un heptágono	91
Figura 54. Figura de una pirámide hexagonal	92
Figura 55. Figura de un heptágono en 3D	92
Figura 56. Figura de una pirámide hexagonal en 3D	93

Figura 57. Diapositivas explicando la actividad93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variable dependiente.....	45
Tabla 2. Operacionalización de variable independiente	46
Tabla 3. Criterios de evaluación dominio de información y alfabetización de datos.....	50
Tabla 4. Criterios de evaluación dominio de comunicación y colaboración.	51
Tabla 5. Criterios de evaluación dominio de creación de contenidos digitales.	52
Tabla 6. Criterios de evaluación dominio de seguridad.....	53
Tabla 7. Criterios de evaluación dominio de resolución de problemas.	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado padres de familia.....	102
Anexo B. Porcentaje de similitud en turniting.	104
Anexo C. Validación de instrumentos por parte de los expertos.	105
Anexo D. Modelo de entrevista semi estructurada.	123
Anexo E. Respuesta de las entrevistas	125
Anexo F. Modelo del pre test.....	135
Anexo G. Modelo del post test	143
Anexo H. Resultado pruebas pre y post test	151

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo aplicar estrategias didácticas a través de la realidad aumentada, para los procesos de aprendizaje significativo en Matemáticas, en los estudiantes de 8vo, 9no y 10mo nivel de la Unidad Educativa Cristo Rey, con el fin de fortalecer el aprendizaje en el área de Geometría. El enfoque fue mixto, de tipo correlacional, cuasi experimental, documental y de campo. Se aplicó un pretest y postest a 41 estudiantes, para determinar el nivel de aprendizaje en la construcción progresiva del conocimiento, antes y después de utilizar realidad aumentada. Se aplicó una entrevista a 4 docentes, para determinar las competencias digitales en la enseñanza de la matemática. En la comprobación de la hipótesis planteada, se utilizó el estadígrafo T de student, para conocer las diferencias existentes entre los grupos de estudio. Los resultados de las entrevistas indicaron que los docentes no cuentan con las competencias digitales sobre realidad aumentada. Con la aplicación de la propuesta sobre el uso de la realidad aumentada en el aula, se mejoró el rendimiento académico obtenido en pretest de los estudiantes de 8vo en un 40%, de 9no en un 25% y en 10mo en un 37%, con ello se reafirma, que la aplicación de realidad aumentada si influye en el aprendizaje significativo de los estudiantes. Se concluye que la aplicación de la estrategia didáctica de la realidad aumentada genera en el estudiante un aprendizaje significativo en el área de la Geometría en la asignatura de Matemática.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Conectivismo, Herramientas digitales, Matemáticas, Realidad Aumentada.

ABSTRACT

The research aims to apply teaching strategies through augmented reality, for significant learning processes in Mathematics, in 8th, 9th, and 10th level students of the Cristo Rey Educational Unit, to strengthen learning in the geometry area. The approach was mixed, correlational, quasi-experimental, documentary and field. A pretest and posttest were applied to 41 students, to determine the level of learning in the progressive construction of knowledge, before and after using augmented reality. An interview was applied to 4 teachers to determine digital competencies in teaching Mathematics. To verify the proposed hypothesis, the Student's T statistic was used to determine the differences between the study groups. The results of the interviews indicated that teachers do not have digital skills in augmented reality. With the application of the proposal on the use of augmented reality in the classroom, the academic performance obtained in the pretest of the 8th grade students was improved by 40%, 9th grade by 25% and in 10th grade by 37%, with This is reaffirmed that the application of augmented reality does influence the meaningful learning of students. It is concluded that the application of the teaching strategy of augmented reality generates significant learning in the student in Geometry in the subject of Mathematics.

Keywords: Meaningful learning, Connectivism, Digital tools, Mathematics, Augmented Reality.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente, la educación está en un proceso de evolución y cambio, es por ello que las herramientas tecnológicas juegan un papel fundamental en la creación de recursos y medios digitales para la enseñanza; esto compromete al docente a utilizar nuevas metodologías que involucren a las TIC para aprovechar las funcionalidades que estas ofrecen.

UNESCO (2022) reporta que algunas de las barreras que tienen los estudiantes para tener un aprendizaje más completo son: la falta de preparación en el área tecnológica por parte del docente, es decir, el dominio y uso de la tecnología; así como la falta de apoyo de los docentes al usar herramientas tecnológicas, ellos prefieren utilizar métodos tradicionales, afectando la forma de enseñanza de los estudiantes.

Zeballos (2020) piensa que los docentes están en la necesidad de adquirir una conducta o actitud diferente ante el mundo digital, pero, aunque se tiene esta propuesta actitudinal, los docentes se resisten al cambio, al no utilizar las tecnologías educativas dentro de su planificación.

A nivel de Ecuador, la situación no mejora a pesar de la inclusión de tecnología dentro de las aulas, para Navarrate Mendieta y García Mendieta (2018) algunas de las Instituciones Educativas no están convencidas de que se debe aprovechar el cambio tecnológico y especulan que no existen beneficios en la formación y desarrollo de los estudiantes con herramientas tecnológicas.

En la localidad de Tulcán, en la Institución Educativa Cristo Rey, los estudiantes de 8vo, 9no y 10mo nivel, se limitan a usar herramientas digitales para aprender, ya que, la institución educativa desconoce de los recursos tecnológicos disponibles, así mismo los docentes no dominan herramientas tecnológicas para la educación.

Previo el análisis correspondiente, se procede a establecer la problemática mediante la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo influye la aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los alumnos del 8vo, 9no y 10mo nivel de la Institución Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en 2022-2023?

1.2. Hipótesis

H0: La aplicación de la realidad aumentada no influye en el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del 8vo, 9no y 10mo nivel de la unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

H1: La aplicación de la realidad aumentada si influye en el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del 8vo, 9no y 10mo nivel de la unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

Aplicar estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las competencias digitales que tienen los docentes sobre realidad aumentada para ser aplicado en los procesos de aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Diseñar estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de matemáticas en los estudiantes

de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

- Determinar la influencia de realidad aumentada a través de estrategias didácticas en las competencias digitales de los docentes en la asignatura de matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

1.4. Justificación

Los estudiantes de hoy en día son nativos digitales, esto les da una clara ventaja sobre la población más longeva, además, el ambiente que les rodea está lleno de dispositivos tecnológicos, allí, está la importancia de explotar estas habilidades, sustituyendo creencias en la que la tecnología es un distractor y que no aporta en el desarrollo y crecimiento de los alumnos.

La transformación de recursos tradicionales a recursos digitales son la solución óptima en esta era digital, puesto que el nuevo mundo prioriza las nuevas metodologías, en donde el docente deja de ser el foco de atención y se transforma en un guía que permita que el estudiante sea generador de su propio conocimiento.

En este contexto, un gran aporte a la educación y que sirve de alternativa para la enseñanza de temáticas difíciles de comprender, así como, ser la solución a la falta de recursos dentro de los establecimientos educativos, se propone a la realidad aumentada, que ha evolucionado en su uso y que ofrece un sin número de aplicaciones dentro de los procesos educativos, brindando una visión más amplia y complementando lo aprendido en el aula de clase.

La presente investigación busca fortalecer el aprendizaje significativo en el área de Matemáticas para los alumnos y alumnas de la Institución Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en 8vo, 9no y 10mo nivel como principales beneficiarios; y se sugieren estrategias didácticas con realidad aumentada como una alternativa que mejore el entendimiento del estudiante y que sirva como complemento dentro de la instrucción de la geometría; los alumnos estarán en la

capacidad de fortalecer sus conocimientos a través de esta herramienta para que los docentes sean guías hacia un verdadero aprendizaje.

Para cumplir con la propuesta planteada anteriormente se propone a la app GeoGebra AR para dispositivos móviles, que motivará e impulsará a los chicos el deseo de aprender, esto se debe a que utilizarán su celular, el mismo que dominan y ocupan a diario. La incorporación de estas herramientas son un punto favorable para que el docente pueda transmitir sus conocimientos de una manera más sencilla y que beneficia a la Institución Educativa al generar una educación de calidad e innovadora.

Barrios Soto *et al.* (2022) La realidad aumentada, como principal recurso utilizado, es fundamental en el proceso de innovación de la enseñanza de la Geometría, con la generación de recursos virtuales en formato 3D para mejorar los procesos cognitivos del estudiante, sirviendo como motivante para el aprendizaje de temas complejos de entender. Además, con realidad aumentada se generan o se desarrollan proyectos que buscan la integración de la tecnología con la educación, de esta manera se busca incentivar el uso de nuevas metodologías donde el estudiante sea el generador de su propio conocimiento.

La investigación se ve relacionada con el Plan Nacional de desarrollo (2021), dentro del eje social en su Objetivo 4, que habla de promover un sistema educativo inclusivo y que sea de calidad para todos los niveles, que genere nuevas oportunidades para la población rural, especialmente enfocándose en pueblos y nacionalidades.

En correspondencia al Plan Nacional de desarrollo se da cumplimiento al mismo, puesto que, dentro de la investigación, se dio prioridad a la educación de calidad, la misma que se logra con la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas que promuevan a una educación verdadera, que busque solventar las falencias que los estudiantes tienen para potenciar y fortalecer sus habilidades dentro del aula de clases.

En última instancia, este estudio sigue la línea de Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo y en la sublínea: Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

Jaimes y Ramírez (2020) reportan que la implementación de realidad aumentada como una herramienta didáctica en la enseñanza de cuerpos geométricos tiene como principal objetivo diseñar estrategias con la herramienta antes mencionada (RA), para el aprendizaje de los estudiantes de los sextos y séptimos años. Para ejecutar la investigación se utilizó un enfoque mixto, puesto que se buscó ampliar el análisis de los datos de una forma numérica, es decir, la parte cuantitativa, y de forma cualitativa, se buscó fortalecer las interpretaciones. Se utilizó una investigación de campo recolectando datos a través de instrumentos de investigación puestos en práctica en la Unidad Educativa. Dentro de los resultados obtenidos por los investigadores se puede recalcar que los estudiantes que utilizaron esta estrategia didáctica para el aprendizaje de Geometría mejoraron sus resultados académicos. Los autores argumentan que la estrategia no reduce el 100% la brecha de aprendizaje, pero ayudó considerablemente a fortalecer los procesos cognitivos de los estudiantes. Para concluir, los autores declararon que las TIC, dentro del campo educativo, ofrecen una variedad de opciones que favorece el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

Conforme al trabajo descrito por los autores, en el que se explica que la problemática dentro de la Unidad Educativa se centra en cómo se les complica a los estudiantes entender las características de las figuras geométricas en forma tridimensional y el aprendizaje de sus características; se planteó un escenario un tanto distinto, pero el objetivo fue el mismo, buscar el aprendizaje del estudiante. El proyecto diseñado por los autores tuvo la finalidad de cerrar la brecha de aprendizaje debido a que por el COVID-19 los estudiantes no podían asistir a clases y se optó por utilizar las herramientas tecnológicas para explicar el contenido. Dentro de la investigación se ocupó un enfoque mixto, ya que buscaban consolidar las opiniones recolectadas desde un panorama más amplio de los datos obtenidos y la utilidad mostraban por los hallazgos, además se utilizó una investigación cuasi experimental con un pre y post test para

determinar la ruta de investigación. Para analizar los datos utilizaron el diseño exploratorio secuencial para la parte cualitativa y para la parte cuantitativa una comparación de resultados que tenían similares preguntas, contribuyendo a entender la ruta óptima en este tipo de investigaciones.

López (2020) describe que la realidad aumentada como andamiaje en la comprensión de las funciones cuadráticas mediante representación gráfica, tuvo, como objetivo principal, el uso de una aplicación de (RA), y como esta incidió en el aprendizaje de los estudiantes. Para esta investigación se utilizó un enfoque mixto, puesto que se consideró datos numéricos correspondientes a la parte cuantitativa y desde un enfoque cualitativo se realizó entrevistas para determinar inferencias por parte de los estudiantes. Además, se utilizó una investigación cuasi experimental en la aplicación de las pruebas pre test y post test. Los resultados indicaron que se rechaza la hipótesis nula. El autor concluyó que la utilización de la realidad aumentada motiva el aprendizaje por parte de los estudiantes.

El autor utilizó la herramienta de realidad aumentada con el fin de explicar temáticas de funciones matemáticas y sus gráficas. Se utilizó una investigación con carácter cuantitativo para determinar el diagnóstico de los resultados dentro del pre y post test que evaluaron el rendimiento académico de los alumnos. Haciendo una comparación, se optó por utilizar otro camino de investigación, puesto que el autor cree importante la opinión de los estudiantes y su percepción del uso de la realidad aumentada. Además, el autor planteo su propuesta basándose en 4 principios (Análisis preliminar, Concepción y análisis a priori, Experimentación, Análisis a posteriori y evaluación) que contribuyeron a la investigación como una vía de ejecución de las estrategias diseñadas para la temática escogida.

Prieto (2021) señala sobre una estrategia didáctica con realidad aumentada que permita la resolución de problemas cotidianos mediante áreas de figuras bidimensionales, se plantea como objetivo principal el impacto generado en el aprendizaje de los estudiantes por el uso de una app de realidad aumentada. Se utilizó un enfoque cuantitativo para medir los datos comparando los resultados obtenidos por las pruebas y de esa manera comprobar la hipótesis propuesta,

de igual forma se optó por una investigación de campo porque se aplicó la investigación dentro de la Unidad Educativa. Se aplicó un estudio cuasi experimental que, si bien los autores no lo escriben dentro del texto, se puede inferir por el hecho del uso de un pre test, la implementación y post test. Los resultados obtenidos luego de la implementación de la estrategia, fue positiva, puesto que en la prueba pre test se obtuvo en términos generales un promedio del curso del 61,22%, una vez aplicada la realidad aumentada el rendimiento en la prueba post test fue de 77,89% es decir hubo una mejora del 16,67%, de esa manera los autores concluyen que la aplicación de la realidad aumentada ayuda a mejorar el rendimiento de los estudiantes, generando en ellos la motivación por aprender.

El autor centró su investigación principalmente en que las matemáticas son necesarias para la preparación de los estudiantes en situaciones cotidianas, pero que el rendimiento de los estudiantes es bajo en comparación a otros partes del mundo, problemática que se comparte con el autor y que gracias a la aplicación de herramientas tecnológicas se buscó resultados positivos. El autor utilizó un enfoque cuantitativo para el análisis de los resultados que, si bien apporto para la investigación propuesta, fue necesario complementarla con un enfoque cualitativo que fortaleció el cumplimiento de los objetivos.

Martínez *et al.* (2021) señala que los procesos de aprendizaje cambian por la incidencia de la realidad aumentada en las funciones matemáticas. Para esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo de forma explicativa, además de un tipo de investigación cuasi experimental. Se aplicó un pre test y un post test donde se evaluó a 70 estudiantes de 9no nivel de Barranquilla, divididos en dos grupos respectivamente. Como resultado, se obtuvo que en las pruebas del pre test los dos grupos obtuvieron una media similar, luego en la prueba del post test se obtuvo mejoría en el grupo experimental. Los autores concluyeron que la estrategia didáctica que aplica realidad aumentada ayuda con procesos cognitivos, en este caso funciones matemáticas.

La comparación que los autores realizaron entre grupos de estudio traza una perspectiva que sirvió de guía para la aplicación del pre y post test. Estos autores toman el enfoque cuantitativo explicativo para analizar los resultados. Se tomó a

las funciones matemáticas como tema para la aplicación de la herramienta de realidad aumentada, que amplió el entendimiento del uso de esta herramienta, sus potencialidades y su ejecución en el ámbito educativo. Dentro de la investigación se planteó el uso de la prueba T de student, que influyó para utilizar este estadígrafo en determinar la hipótesis planteada.

Pujos (2021) reporta el mejoramiento del aprendizaje de la geometría mediante realidad aumentada en los alumnos de la Unidad Educativa 12 de noviembre, para ello planteó como su objetivo principal analizar una aplicación de realidad aumentada, la misma que sería utilizada por parte de los docentes para la enseñanza a los estudiantes. Para la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, puesto que se obtuvo datos concretos y que fueron medidos a través de estadígrafos. Se utilizó una investigación de carácter explicativo y exploratorio. La investigación fue dirigida a 38 estudiantes y 8 docentes. Luego de proceder con la aplicación de la propuesta, el autor determinó que los resultados indican que los profesores que utilizan realidad aumentada mejoran el aprendizaje de sus estudiantes, y a su vez concluyó que al aplicar este tipo de metodologías, el estudiante se vuelve protagonista y genera su propio conocimiento.

El autor plantea que el sistema de enseñanza tradicional es la problemática principal, ya que, es una realidad, que las nuevas metodologías deben ser implementadas en esta era digital, es importante usar la tecnología como un aliado en la enseñanza que busca un aprendizaje completo. El autor utilizó una metodología de tipo cuantitativo, además de una investigación exploratoria y explicativa, las mismas que buscaban la obtención de los resultados después de la aplicación de la herramienta de realidad aumentada.

León (2021) manifiesta que un recurso didáctico para el aprendizaje de la geometría espacial es la realidad aumentada, para ello plantea como objetivo el de considerar a la realidad aumentada como un refuerzo en el proceso de aprendizaje de la geometría espacial en los estudiantes de 10mo curso. Para la investigación se utilizó un enfoque cualitativo, buscando obtener la percepción, actitud y comportamiento de los estudiantes con el uso de la realidad aumentada. Además, se utilizó una investigación acción pedagógica, puesto que la solución

fue identificada y se resolvió mediante una serie de pasos. Se consideró a 35 estudiantes para el desarrollo del proyecto. La autora manifestó que los resultados fueron positivos al poner en práctica la prueba post test, ya que los alumnos manifestaron que se sentían más cómodos usando herramientas digitales a la hora de aprender. La autora concluyó que la realidad aumentada juega un papel importante en el desarrollo de material en donde se debe ocupar perspectivas 3D, en este caso en figuras geométricas, pero se debe considerar más estudios sobre la aplicación de estas herramientas digitales.

La autora mencionó el poco interés brindado a la Geometría por parte de las Instituciones Educativas y de los docentes, razones por las cuales se obtuvo un bajo rendimiento en los estudiantes. La autora utilizó un enfoque cualitativo dando prioridad a la experiencia de los estudiantes, como fue su percepción y comportamiento antes del uso de la aplicación de la estrategia propuesta, y una vez que se identificó el problema se buscó dar solución al mismo. La solución planteada involucraba a la herramienta de realidad aumentada que fue beneficiosa para los docentes y estudiantes.

Gómez (2021) afirma que los estudiantes de 8vo grado de la Institución Educativa Leningrado se les aplicó una propuesta medida con realidad aumentada, el objetivo fue aplicar realidad aumentada como instrumento para el aprendizaje de competencias relevantes a la geometría. El enfoque mixto fue puesto en práctica en esta investigación, además de una investigación con método científico. Se trabajó con 22 estudiantes de 8vo grado. Los resultados obtenidos mostraron que se aumentó de un 44,44 % a un 55,32% de respuestas asertivas dentro de la prueba post test utilizada. El autor concluyó que la utilización de la realidad aumentada capta la atención de los estudiantes, además de mejorar su percepción al momento de entender la geometría.

Para el autor las metodologías son factores importantes y fuente de motivación en el aprendizaje de los estudiantes, para él, la geometría debe ser aplicada y no solo se trata de enseñar los conceptos, sino de ponerlos en práctica, él sostiene que la principal problemática es la de mantener formas de enseñar tradicionales. El autor basó su trabajo en un enfoque mixto para el análisis de

eventos que surgen de experimentar con el uso de la aplicación de la realidad aumentada.

Chicaiza *et al.* (2022) expone sobre las tecnologías de realidad aumentada en el Inter – Aprendizaje, donde el análisis del uso de una aplicación de realidad aumentada y como esta intervino en el aprendizaje de los estudiantes de segundo de bachillerato. Para la investigación se consideró el tipo correlacional, de campo, descriptiva y de carácter experimental. La investigación se realizó a 56 estudiantes de bachillerato. Como resultados, se obtuvo que se cumplió la hipótesis propuesta que manifestaba que la realidad aumentada ayudó en el inter aprendizaje de las diferentes materias. El autor concluyó que la utilización de realidad aumentada mejora significativamente el interés de los estudiantes para aprender.

El autor manifestó que en Ecuador es casi nulo el uso de la tecnología, y que, los estudiantes y docentes que pertenecen a grupos tecnológicos son los que utilizan estas herramientas. Con la metodología que el autor utilizó, pretendía encontrar las causas que mejoran el inter aprendizaje con realidad aumentada luego de aplicar las estrategias planteadas para la investigación, además el autor explicó que se usó una metodología experimental, la misma que influyo en los resultados obtenidos.

López *et al.* (2022) declara sobre la aplicación de realidad aumentada en el aprendizaje de la geometría en el espacio, que se planteó como objetivo emplear la realidad aumentada para el aprendizaje de la geometría espacial. Para esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, además de emplear una investigación aplicada, la misma que contó con una prueba pre test y una prueba post test respectivamente, se consideró a 42 estudiantes que fueron ubicados en dos grupos respectivamente. Los resultados arrojaron que el grupo experimental obtuvo un mejor rendimiento, puesto que su calificación fue de 7,5 comparado con el grupo de control que tuvo un 5,60 en la prueba post test. Para concluir, los autores comparten que el uso de la aplicación de realidad aumentada mejora la comprensión de los estudiantes en el aprendizaje de los cuerpos geométricos.

Los autores manifestaron que los recursos tradicionales no abastecen las necesidades de los estudiantes a la hora de aprender geometría, puesto que se busca una perspectiva espacial, permitiendo que el objeto pueda ser manipulado y se adapte a lo que se está aprendiendo. Los autores utilizaron una investigación de tipo cuantitativa para la comprobación de la hipótesis planteada mediante pruebas pre y post test.

Altamirano (2022) comenta que la realidad aumentada como una herramienta de enseñanza en el aprendizaje de vectores, para ello, planteó como objetivo establecer la incidencia de una herramienta de enseñanza de vectores desarrollada con realidad aumentada. Para la investigación se consideró el enfoque cuantitativo y de tipo correlacional para entender la relación de las dos variables, así como el uso de una investigación cuasi experimental con pre y post test. El autor afirmó que existen resultados positivos con el uso de esta aplicación de realidad aumentada para vectores, además de que despertó el interés por aprender en los estudiantes. Como conclusión se evidenció que, al emplear realidad aumentada como recurso en el aprendizaje de los estudiantes, mejora considerablemente el rendimiento académico.

La falta de conocimiento de las herramientas digitales por parte de los docentes y estudiantes fueron el principal problema que planteó el autor en su investigación, y es por ello, que se aplicó estrategias que motivaran a la utilización de la tecnología para aprender. Para este trabajo se utilizó un enfoque cuantitativo utilizando métodos estadísticos para comprobar la hipótesis, además que el autor buscó la relación existente en el uso de la realidad aumentada y el aprendizaje.

2.2. Marco Teórico

Aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza.

Ausubel (1976) en su teoría del aprendizaje significativo manifestó un argumento que se refleja con el conductismo imperante, bosqueja una estructura didáctica de enseñanza-aprendizaje que se centró en descubrir nuevas cosas, que se privilegiaba al activismo y se debería aprender lo que se describe. También mencionó que el aprendizaje receptivo significativo, es la manera en que el ser humano aprende para aumentar y preservar los conocimientos en el aula con en la vida misma.

Según Moreira (2020) la comprensión, la significancia, la capacidad de ser aplicado, compartir con otros, exponer los nuevos conocimientos, a eso le llaman un aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo se origina con la idea de entender que se tiene un conocimiento previo, se aprende un conocimiento nuevo y esto genera un aprendizaje profundo, un aprendizaje real que permite la comprensión del estudio de una manera más sencilla y que se convierte en algo propio en el individuo.

Cualquier persona puede construir conocimiento con algo que aparentemente no tiene sentido y esto es gracias a que el aprendizaje significativo genera nuevo conocimiento a partir de experiencia y conocimiento nuevo.

Aceituno, (1998), citado por Viera, (2003) comparte que existen 3 tipos de aprendizajes representativos, el aprendizaje representativo correspondiente al nivel más básico del aprendizaje significativo, en este aprendizaje se le asignan significados a ciertos símbolos o palabras y se da una representación del símbolo con sus referentes que puede ser un objeto, evento o concepto. Luego menciona el aprendizaje de conceptos, el cual hace alusión a que esa relación entre símbolo con su referente se conceptualiza y representan abstracciones de las particularidades importantes de los referentes. Y por último se menciona el aprendizaje proposicional, que no es más que la interpretación en su totalidad, es decir, no a través de símbolos y referentes, ni de conceptos, sino a través de

proposiciones que dan una valoración del aprendizaje y se hace un análisis del aprendizaje adquirido con el que se debe aprender.

Existen formas del aprendizaje significativo, que se presentan a continuación:

Aprendizaje representacional: Tipo básico de aprendizaje significativo. En él se asignan significados a determinados símbolos (palabras) se identifican los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos).

Aprendizaje de conceptos: Los conceptos representan regularidades de eventos u objetos, y son representados también por símbolos particulares o categorías y representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes.

Aprendizaje proposicional: La tarea no es aprender significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas, sino aprender lo que significan las ideas expresadas en una proposición, las cuales a su vez constituyen un concepto. En este tipo de aprendizaje la tarea no es aprender un significado aislado de los diferentes conceptos que constituyen una proposición, sino, el significado de ella como un todo. (Viera, 2003)

Importancia del aprendizaje significativo en la enseñanza.

Para Rocha (2019) en su apartado menciona que: “Una educación de calidad, humanista, capaz de formar personas conscientes, responsables con iniciativas y que puedan pensar por sí mismas, requiere del reconocimiento de las distintas esferas que integran el conocimiento durante la formación de la persona” (p. 10).

La importancia del aprendizaje significativo dentro del aula desde el punto de vista que parte del conocimiento que adquirimos es propio de las experiencias vividas y al ponerlo en contexto con el nuevo conocimiento se genera un conocimiento más profundo, más verdadero, uno que no se olvida con solo leer su no que perdura por ser complejo y bien fundamentado.

El aprendizaje significativo es de vital importancia, ya que como menciona Baque y Portilla (2021):

El aprendizaje significativo es importante debido a que los estudiantes adquieren conocimientos mediante la relación del estudio con las

experiencias y motivaciones vividas diariamente a través del tiempo. Por esta razón, se puede decir que aquellos conocimientos obtenidos por los estudiantes al ser significativos durarán para toda la vida. (p. 6).

El aprendizaje significativo está inmerso en nuestro diario vivir, es normal que aprendamos algo nuevo cada día, y al generar nuevo conocimiento podremos llevar ese conocimiento conforme vayamos creciendo y fortaleciendo el mismo.

Requisitos para lograr un aprendizaje significativo

Se deben cumplir ciertos requisitos para conseguir un aprendizaje significativo eficaz, tal como manifestó Bolívar (2009) estos son:

Significatividad lógica del material: Se refiere a la distribución interna organizada, este permite la estructuración de significados.

Significatividad psicológica del material: Es la correlación no arbitraria de los conocimientos nuevos con los conocimientos previos, se vuelve relativo que el alumno aprende y necesita de sus conocimientos anteriores

Motivación: El estudiante debe contar con la actitud para aprender, es decir, una disposición subjetiva, se debe considerar a la motivación como un efecto, así como una causa en el aprendizaje.

Importancia del aprendizaje significativo en matemática

Vargas Torres de Esmeraldas *et al.* (2022) afirma que para que el docente tenga un aprendizaje significativo efectivo y bueno, debe considerar el conocimiento que adquirió el estudiante a través de su experiencia en matemática y así solidificar el nuevo conocimiento, esto afianza lo que el estudiante ya conoce y genera habilidades y destrezas en él.

El aprendizaje significativo en procesos matemáticos es de suma importancia para el desarrollo del estudiante, ya que, debe formar habilidades cognitivas necesarias para su crecimiento académico, es por ello, que como lo dice el autor, el aprendizaje depende mucho del maestro en formar buenas bases y saber manejar e interpretar las experiencias de los estudiantes y mezclar el nuevo

conocimiento generando un aprendizaje significativo que sirva de instrumento para dar una respuesta positiva a las falencias encontradas.

Ventajas del aprendizaje significativo.

El memorismo ha estado presente en la mayoría de asignaturas, pero realmente el aprendizaje significativo provee un aprendizaje más profundo, algunas de las ventajas del aprendizaje significativo según Bolívar (2009, p. 4) son:

- Le facilita al estudiante el aprender algo nuevo dado que sufre una reconfiguración en su proceso de aprendizaje, por ende, su capacidad de aprender algo nuevo aumenta.
- Mejora la retención de la información dado que al comparar información nueva con la anterior debe accederse a la memoria de largo plazo y de esa manera se vuelve a repetir el proceso, ejercitando ese sector en especial.
- Es aprendizaje activo, dada la participación del estudiante, es decir, cada día debe aprender algo.
- No depende del grupo, es personal, por ende, el estudiante es capaz de mejorar dicho aprendizaje sin necesidad de nivelarse con otros compañeros, simplemente debe mejorar cada vez más.

Aprendizaje significativo según Piaget

Romero Trenas (2009) reporta que Piaget dice que el aprendizaje significativo tiene dos partes importantes, la acomodación y la asimilación, conceptos que hacen referencia al aprendizaje significativo, por parte de la acomodación, el aprendizaje de los estudiantes a través de la experiencia y la asimilación como el proceso de poner en la misma línea de las experiencias con lo que conocen sobre el mundo.

El aprendizaje significativo se expresa a través de los conocimientos verdaderos, es decir, que si no son asimilados o conocidos se deben acomodar, se da otra forma de conocimiento y por ende se asimila el tema desde otra perspectiva.

Etapas de aprendizaje según Piaget

Para Piaget (1981) existen 4 etapas comprendidas para el aprendizaje:

La etapa sensorio motor: Esta etapa está comprendida desde el nacimiento hasta los 2 años de edad, se caracteriza principalmente porque se manejan los sentidos, es una etapa de aprendizaje, el niño aprende con sus sentidos.

Etapa pre operacional: En esta etapa comprende el ponerse en los zapatos de los demás y es por ello que aprovechan los juegos de roles imitando ciertos comportamientos, esta etapa es comprendida desde los 2 a los 7 años.

Etapa de operaciones concretas: Esta etapa está comprendida desde los 7 a los 12 años, es esta etapa se empieza a utilizar la lógica, y son capaces de sacar inferencias, pero de cosas puntuales.

Etapa de operaciones formales: En esta etapa se presenta una representación de lo abstracto y se dan conceptos más complejos por parte de los niños y comprende desde los 12 años en adelante.

Conectivismo en el aprendizaje significativo

Para Carrera *et al.* (2020) cuando el estudiante utiliza y mezcla lo que conoce y genera su conocimiento a través de tecnología se puede denominar como conectivismo.

El conectivismo sirve como una metodología en donde el estudiante se vuelve el principal actor de generar su conocimiento con la tecnología. El uso de dispositivos tecnológicos hace que se genere un aprendizaje más completo con la disposición de información al alcance de la mano, siempre con la guía del docente.

Curriculum priorizado en Ecuador en la enseñanza de la matemática

Ministerio de Educación (2021) manifiesta que para EBG el curriculum fomenta la aplicación de actividades lúdicas para generar habilidades como la creatividad, el ser sociable, que se mejore la comunicación, todo esto con el fin de resolver problemas cotidianos. Y esto se logra mediante la manipulación de objetos para

adquirir las propiedades matemáticas que se desea obtener y que se aprenda nuevos conocimientos.

El curriculum priorizado busca que los niños y adolescentes adquieran ciertas destrezas como la creatividad, la capacidad de resolver problemas en la vida diaria, entre otros. El Ecuador apunta a tener alumnos que sean capaces de interpretar a través de objetos comunes la solución para problemas cotidianos, mejorando su capacidad de razonamiento y cómo actuar ante las dificultades presentadas en el entorno.

Competencias digitales de los usuarios

Ontsi (2022) considera como competencia digital a la utilización segura, responsable y crítica de las tecnologías para el aprendizaje destinado a trabajar con la sociedad. Las competencias digitales son consideradas por 5 áreas esenciales:

- **Información y alfabetización de datos:** Aplica principios de búsqueda de información y el manejo de contenidos digitales, además de la organización de archivos digitales.
- **Comunicación y colaboración:** Se involucra con la sociedad en el manejo de herramientas digitales.
- **Creación de contenidos digitales:** Son capaces de diseñar, actualizar y mejorar el contenido digital.
- **Seguridad:** Cuida los datos de los usuarios, es decir, que no existan manipulación o alteración en los mismos.
- **Resolución de problemas:** Innova en el uso de herramientas digitales para la resolución de problemas.

Recursos didácticos innovadores

La generación recursos es una tarea complicada, pero importante por parte del docente, pues es el encargado de que los estudiantes comprendan lo que trata en el aula de clase, y todo esto debe estar encaminado conforme al curriculum priorizado. Por eso se debe destacar que la tecnología es la gran vía de escape,

para crear recursos innovadores y que cumplan con criterios en favor del aprendizaje de los estudiantes.

Usiña (2023) afirma que los recursos didácticos innovadores, deben permitir cumplir con los objetivos propuestos en la planificación, o que los recursos existentes se deben utilizar de una manera adecuada.

Las herramientas tecnológicas permiten que los recursos didácticos despierten en el estudiante la motivación por aprender, que cumplan en su gran mayoría el verdadero aprendizaje, el cual es adquirido usando la tecnología.

La definición de realidad aumentada en la enseñanza

La aplicación de tecnología en el tratamiento de las imágenes desde una perspectiva de varios escenarios y esquemas más apegados a la realidad o, dicho en otras palabras, realidad aumentada, dicho por Lara y Benítez (2007) reportan que:

La realidad aumentada es una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales); las hace corresponder para construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos – hace coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual en el ciberespacio. (p. 4).

Esta tecnología busca utilizar teorías que se derivan de la visualización de imágenes para el desarrollo de proyectos relacionados con diversas áreas, utiliza materias para su estudio, tales como, el procesamiento de imágenes digitales, que se centra en las imágenes generadas en cámaras, de los gráficos de computadora toma el modelamiento de las mismas a través de software, y la mezcla de esta genera lo que hoy denominamos o conocemos como realidad aumentada.

Según Prendes (2015) la realidad aumentada es: “La Realidad Aumentada, a partir de ahora RA, es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla, imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por ordenador” (p. 3).

Si bien la realidad aumentada pretende mostrar elementos de la vida real mediante una aplicación, no es un sustituto de objetos, sino que, es el complemento de la misma que pueden interactuar al mismo tiempo y que ayuda a la comprensión del tema de estudio o en el área en la que se pretende utilizar.

Realidad aumentada en enseñanza

Marín y Sampedro (2019) manifiestan que actualmente el emplear recursos digitales en las aulas de clase es una realidad irrefutable. De esta manera se ve a la realidad aumentada como un nuevo proceso de entender la enseñanza y el aprendizaje.

Un apoyo de interacción de fisuras entre los entornos virtuales y los reales, esto, dicho en otras palabras quiere hacer entender que normalmente ocupamos herramientas tecnológicas que son de uso personal por ejemplo un computador, es algo natural que como seres humanos a pesar de aprender solos intentamos comunicarnos y hacemos así sea con un gesto, y al trabajar con un computador es difícil mantener la atención solo en la pantalla, ahí es donde la realidad aumentada es una vía óptima, ya que, el uso de la misma, así trate de ser individual mejora la interacción y comunicación entre los estudiantes de una clase.

Otro aspecto significativo de la realidad aumentada en la academia parte de la metáfora de la interfaz tangible, en referencia a que para aprender ciertos conceptos es necesario tener el objeto presente para darle un sentido y significado a lo aprendido, en este aspecto la realidad aumentada, es un complemento porque además de presentar el objeto se puede modificar el objeto para aplicar diferentes situaciones, es decir, dar más detalles que son necesarios para comprender y entender lo aprendido.

Otro punto importante y clave de la realidad aumentada en el ámbito educativo viene dado de las interfases de transición, que no es más que la adaptación de algunos recursos visuales a través de la realidad aumentada, es decir, en el caso de un cuento de hadas en la que los niños pueden utilizar su imaginación para ser parte de la historia sería mucho mejor si a través de equipos de realidad

aumentada se proyecte esa parte del cuento y que de una manera visual con movimiento se vuelva más sencillo el aprender algo nuevo.

La realidad como recurso didáctico implica una educación más inmersiva, novedosa y que cada vez más da pasos agigantados, en este aspecto los educadores son los principales actores que deben incluir este tipo de metodologías y herramientas para que el aprender se vuelva sencillo.

Pero no todo relacionado con la realidad aumentada es bueno o que esté bien al 100% (Kaufmann, 2020) “La Realidad Aumentada no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas, pero es una opción a considerar” (p. 1).

Realmente es estrictamente necesario considerar no solo centrarnos en la realidad aumentada, ya que, al hacerlo, olvidamos el uso de muchas más herramientas, así como la interacción directa del estudiante, factores como la economía, la disponibilidad de parte de los docentes, estudiantes, el apoyo de las autoridades, son factores que se deben considerar al momento de la implementación de estas herramientas tecnológicas.

Realidad aumentada en las matemáticas

Uno de los campos de estudio donde se aplica realidad aumentada son las matemáticas, pues la incorporación de la misma permite tener una percepción más amplia, en especial en áreas como la geometría, donde para tener un mejor entendimiento de las figuras, proyecciones hace falta las funcionalidades que la realidad aumentada ofrece.

Barrios Soto *et al.* (2022) piensa que la realidad aumentada forma un vínculo con la geometría, de una forma instantánea permite el uso de las características de los elementos geométricos corrigiendo los errores presentados inmediatamente.

Las funcionalidades de la realidad aumentada en la generación de objetos permiten observar cualidades que presentadas de otra manera no sería posible, convirtiéndose para el docente en la herramienta perfecta para la presentación del contenido de la geometría.

La herramienta tecnológica GeoGebra

García y Orozco (2019) reportan que GeoGebra aborda temas matemáticos para estudiantes de secundaria, primaria e incluso de la universidad, que la convierte en una de las herramientas más poderosas para las matemáticas, además de su importancia en el uso de dispositivos móviles, así como en PC.

GeoGebra con realidad aumentada permite la integración de componentes necesarios para el aprendizaje de los estudiantes mediante herramientas integradas como el cálculo de áreas, medidas de longitud, la generación de cuerpos y su proyección en 3D.

Apartado de realidad aumentada en GeoGebra

Geogebra como plataforma nos muestra un sin número de funcionalidades para aprender conceptos matemáticos, especialmente que necesiten ser graficados. Para la geometría propone a la realidad aumentada para la graficación de los cuerpos en 3D, permitiendo que se muestre de una manera más completa la figura y se pueda destacar lo más importante de ella.

Chavarro Bermeo y Penagos Ríos (2021) afirman que GeoGebra con su apartado de realidad aumentada permite a los estudiantes visualizar al objeto desde una perspectiva realista, interactuando completamente con la figura.

Permitir tener el control del objeto, saber que dimensiones tiene, conocer el número de lados que tiene una figura, determinar características como puntos y líneas notables, son algunas de las funcionalidades que esta herramienta nos brinda y que permite complementar el aprendizaje de los estudiantes.

GeoGebra AR en la enseñanza de la matemática

La geometría ha sido un área de las matemáticas que necesita más esfuerzo en la manera que se enseña, pues entender la teoría que en una figura normal no es posible a veces cuesta mucho trabajo. Es por ello que contar con una herramienta digital como GeoGebra es la manera adecuada de presentar recursos interactivos y novedosos para los estudiantes.

Sarmiento Segovia y Moscoso Bernal (2023) reportan que al dar al estudiante la posibilidad de experimentar y manipular con gráficos los conceptos matemáticos promueven a tener un aprendizaje activo, los alumnos pueden descubrir por ellos mismos conceptos de la teoría matemática.

El estudiante está en la capacidad de comprender mejor los conceptos porque pueden manipular los objetos por sí mismos, le brinda una perspectiva más cercana a la realidad misma. Además de que GeoGebra mezcla conceptos de geometría, álgebra y cálculo.

2.3. Marco Legal

La Asamblea Nacional (2008) en su artículo 347, numeral 8 dice que se debe: “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo (...)” (p. 161). De acuerdo con la constitución es necesario incorporar las TIC en las unidades educativas, por lo tanto, la investigación sigue esta normativa generando herramientas tecnológicas a base de realidad aumentada para fortalecer el área de matemáticas, contribuyendo a una educación de calidad.

De igual manera, el Ministerio de Educación (2015) a través de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en su artículo 6 apartado j manifiesta lo siguiente: “Garantizar la alfabetización digital (...)” (p. 9). Si bien en la LOEI se reafirma lo expuesto en la constitución, aquí se manifiesta como una obligación que deben tener en las unidades educativas en ocupar las TIC en el proceso de enseñanza, de esa manera la investigación es un gran aporte, además de que está amparada por la LOEI y que fortalece los procesos educativos de la unidad educativa en la que será puesto en práctica.

Para Patiño (2018) en su código de convivencia en las políticas institucionales en su apartado número 5 manifiesta que: “La Institución motiva procesos de formación integral y aprendizajes significativos (...)” (p. 171). La institución promueve procesos que involucren el desarrollo del aprendizaje significativo, por lo que el desarrollo de la investigación fortalecerá a la institución en el apartado del aprendizaje significativo, con el cual se puede hacer una evaluación en busca

de las estrategias más convenientes a ser aplicadas al bienestar de los estudiantes, docentes y comunidad educativa.

El marco legal cumple un papel necesario en esta investigación, permitiendo reafirmar puntos importantes para conseguir una educación justa y equitativa para todos. La investigación usó recursos tecnológicos con realidad aumentada para los estudiantes, cumpliendo con descrito por la constitución que manifiesta la incorporación de las TIC para las Instituciones Educativas. Al enseñar con responsabilidad el uso de la herramienta tecnológica y dar pautas de como generar un verdadero aprendizaje, se cumple con la alfabetización digital descrita por el Ministerio de Educación. A sí mismo, se dio cumplimiento a lo que dice la Institución Educativa Cristo Rey sobre motivar procesos, formación integral y aprendizajes significativos, se implementó estrategias que mejoran el desarrollo de los estudiantes, fortaleciendo el aprendizaje de los contenidos que se da en el aula de clases y que permiten completar una formación más integral.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

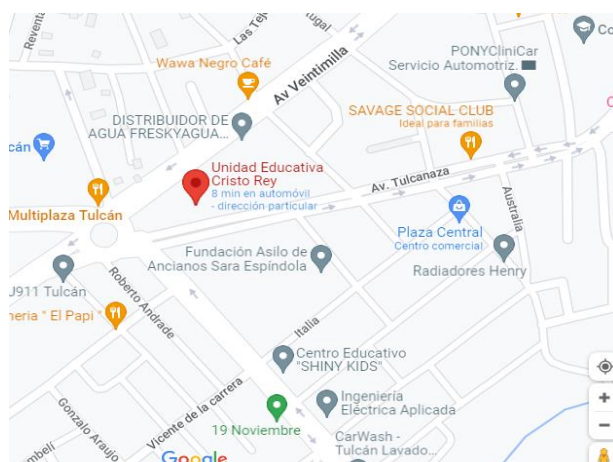
La investigación se realizó en la provincia del Carchi, en la ciudad de Tulcán, dentro de la Unidad Educativa Cristo Rey Institución Fiscomisional ubicada en la AV. Veintimilla N44 y Andrés Bello, perteneciente al distrito 04D01, de carácter matutino.

Cuenta con 27 docentes: 22 mujeres y 5 hombres, además de 503 estudiantes desde el inicial hasta el 10mo EGB. Para la investigación se contó con los estudiantes de 8vo, 9no y 10mo nivel.

Al ser una población pequeña no se determinó una muestra, sino que se utilizó la totalidad de la población. Los estudiantes de 8vo fueron 17, 10 hombres y 7 mujeres. En el caso de 9no fueron 11 estudiantes, 6 hombres y 5 mujeres, y en el caso de 10mo fueron 13 estudiantes, 6 hombres y 7 mujeres. En total fueron 41 estudiantes y 4 docentes que fueron partícipes del experimento. Para la investigación, se tomó en cuenta el mapa de la ubicación de la Institución Educativa, tal y como se muestra en la Figura 1.

Figura 1.

Ubicación de la Unidad Educativa “Cristo Rey”



Nota. Tomada de Google Maps (2023) Dirección de la Unidad Educativa Cristo Rey Tulcán, ubicado en la Av. Tulcanaza y Av. Bellavista.

En la Figura 2 se muestra a los estudiantes de la Unidad Educativa Cristo Rey acompañados de sus profesores.

Figura 2.

Unidad Educativa “Cristo Rey”



Nota. Tomada de Facebook Escuela Fiscomisional Cristo Rey – Tulcán (2022), Estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Cristo Rey.

Según Patiño (2018) como misión:

Somos una Institución Educativa Fiscomisional Católica en Pastoral, regentada por las Hermanas Franciscanas de María Inmaculada, que garantiza una formación holística con mística evangelizadora en los niños, niñas y adolescentes, promoviendo un espíritu crítico, investigativo, autónomo, responsable, ecológico, innovador y trascendente, constituyéndose en miembros activos de la Iglesia y la sociedad (p. 8).

También manifiesta Patiño (2018) como visión:

Guiados por el espíritu del Evangelio a ejemplo de San Francisco y Madre Caridad, nuestra institución en cinco años, será un referente a nivel regional y nacional en la que, formamos seres humanos, líderes competitivos, humanistas, emprendedores e incluyentes con autonomía para tomar decisiones con espíritu de fe, respondiendo a la demanda social como actores de transformación en la sociedad desde una vida trascendente (p. 8).

3.2. Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

Para la presente investigación se utilizó un enfoque mixto descrito de la siguiente manera:

Sampieri (2018) sobre el enfoque mixto dice que se realiza un análisis de los datos, posteriormente se debe interpretar los mismos en forma cuantitativa y cualitativa respectivamente.

La investigación se usó de forma cualitativa en la interpretación de las inferencias y pensamientos que los docentes tuvieron sobre la herramienta tecnológica propuesta, y en síntesis, complementando lo descrito por los docentes, se buscó la interpretación del rendimiento académico de los estudiantes mediante el análisis de las notas, al ser aplicado los test, cumpliendo con lo descrito en el enfoque cuantitativo, de esta manera se complementó los dos enfoques permitiendo dar una guía en la elaboración de la investigación.

Para la recopilación de información se usó entrevistas además de test, para ello fue necesario del editor de texto Microsoft Excel que permitió la visualización de datos, representaciones tabulares y permitió realizar gráficas.

Tipo de Investigación

Investigación cuasi experimental con diseño de pretest y posttest con un solo grupo

Sampieri (2018) manifiesta que:

Se aplica un pretest, luego, se aplica la estrategia diseñada, finalmente se vuelve a tomar una prueba posttest y se observan los resultados.

Este modelo fue el eje por el cual la investigación tomó su curso, ya que se aplicó un pre y post test donde se midió el rendimiento académico de los estudiantes

Investigación de campo

Sánchez *et al.* (2019) reporta que la investigación de campo:

Son investigaciones que se realizan en el medio ambiente donde se presenta el problema que se va a investigar. Requiere ir al mismo lugar de los hechos. Las investigaciones están dirigidas a descubrir las relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas en estructuras sociales reales que se interpretan en situaciones de la vida. (p. 65).

Dentro de la investigación se utilizó una investigación de campo, ya que, se aplicó dentro de la Unidad Educativa donde se solucionó la problemática establecida y definida.

Investigación correlacional

Sánchez *et al.* (2019) en su investigación dice sobre la investigación correlacional: “Diseño de investigación que tiene como objetivo establecer el grado de correlación estadística que hay entre dos variables en estudio. Funcionalmente, permite observar el grado de asociación entre dos variables.”

Dentro de la investigación se utilizó la investigación correlacional, ya que, se analizó la relación entre la realidad aumentada y el aprendizaje significativo y si en realidad tuvo influencia una variable sobre la otra.

Investigación documental

Sánchez *et al.* (2019) habla sobre este tipo de investigación:

“Tipo de investigación que recoge información de fuentes documentales secundarias. Hace uso de libros, revistas de investigación, enciclopedias temáticas, documentos escritos, grabados o digitalizados, etc.”

Para la investigación se utilizó documentos para la estructuración del proyecto, tales como los antecedentes, marco teórico, además de investigaciones relevantes para análisis y comparación con el desarrollo de la investigación.

3.3. Definición y operacionalización de variables.

Definición de variables

Variable dependiente: Aprendizaje significativo

Romero Trenas (2009) sobre el aprendizaje significativo:

“El aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee” (p. 1).

Variable independiente: Realidad aumentada

Lara y Benitez (2007) manifiestan que:

La realidad aumentada es una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales); las hace corresponder para construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos – hace coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual en el ciberespacio.

(p. 4).

Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variable dependiente.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento	Fuente
Aprendizaje significativo (Variable dependiente)	Tipos de aprendizajes.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje de representaciones • Aprendizaje de conceptos • Aprendizaje de proposiciones 	Test	Cuestionario	Docente Estudiantes
	Significatividad psicológica del material	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos nuevos. • Conocimientos previos. • Relación entre ellos. 	Test	Cuestionario	Docente Estudiantes
	Etapas de operaciones formales	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos complejos • Representación de conceptos 	Test	Cuestionario	Docente Estudiantes

Tabla 2.*Operacionalización de variable independiente*

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento	Fuente
Realidad Aumentada (Variable independiente)	Niveles de aplicabilidad de realidad aumentada	<ul style="list-style-type: none"> Objetos utilizados. Forma de presentación. 	Entrevista	Guion de entrevista	Docentes Autoridades unidad educativa Estudiantes
	Componentes de la realidad aumentada	<ul style="list-style-type: none"> Estructuras a utilizar Hardware y software 	Entrevista	Guion de entrevista	
	Aplicabilidad de la realidad aumentada	<ul style="list-style-type: none"> Campo de estudio Direccionamiento 	Entrevista	Guion de entrevista	
	Usabilidad en la realidad aumentada	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de satisfacción Niveles de facilidad de uso Niveles de satisfacción 	Entrevista	Guion de entrevista	

3.4. Procedimientos

Fase 1. Competencias digitales que tienen los docentes sobre realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Se utilizó el método analítico, para separar los criterios de los docentes sobre competencias digitales y utilizar la información relevante para llegar a un resultado en común que permita la toma de decisiones.

La técnica que fue aplicada para la recolección de la información para cumplir con el primer objetivo fue una entrevista que se realizó a los 4 docentes de la Unidad Educativa “Cristo Rey” del área de matemáticas, para ello el instrumento ocupado fue el guion de una entrevista semiestructurada (Anexo C), la misma que evaluó los 5 criterios de competencias digitales que como manifiesta Ontsi (2022) son: Información y Alfabetización de datos, Comunicación y colaboración, Creación de contenido digital, Seguridad y Resolución de problemas.

Una vez realizadas las entrevistas se categorizó las mismas con los criterios escogidos, se realizó el análisis correspondiente y se determinó que competencias digitales tenían los docentes, lo que permitió ir desarrollando la propuesta.

Fase 2. Estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de matemáticas en los estudiantes de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

En esta fase se consideró la ejecución de actividades con la herramienta de realidad aumentada GeoGebra AR, para ello se utilizó la investigación acción, la misma que permitió que se planifique actividades con los docentes para dar solución a la problemática identificada, ya que, como dice Sánchez *et al.* (2018) en la investigación acción se pretende determinar problemas sociales y darle una solución inmediata.

Para el diseño de la propuesta fue necesario la planificación con la docente encargada del 8vo, 9no y 10mo nivel de la Unidad Educativa “Cristo Rey” donde se incluyó la herramienta de realidad aumentada GeoGebra 3D, para el desarrollo, se utilizó la técnica de redescubrimiento que según Delgado *et al.* (2012) el redescubrimiento es necesario cuando el estudiante tiene pocos detalles del tema tratado, y es por ello que mediante el uso de la app de realidad aumentada se permitió al estudiante, ver el contenido que conocían y descubrir detalles que algunas veces se pasan por alto, además de que permitieron aprender la geometría de una manera más sencilla al comprender una perspectiva diferente del objeto que se estaba estudiando.

Para la ejecución de la propuesta que se planteó se utilizó la siguiente estructura:

- Tema
- Objetivo
- Tiempo
- Recursos
- Desarrollo

La propuesta ejecutada con las estrategias puede ser observadas en él (Capítulo V Propuesta)

Fase 3. Influencia de realidad aumentada mediante el uso de estrategias didácticas en las competencias digitales de los docentes en la asignatura de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Para determinar la influencia de la realidad aumentada en los estudiantes se ocupó el método de lógico inductivo por inducción completa que como dice Blanqueto (2009)

Este método busca partir de situaciones particulares para llegar a conocimientos generales y puede ser ejecutado siempre y cuando se conozca la población total que participe en la investigación y se llegue a una conclusión común general.

Al conocer la población exacta de estudiantes y la docente, el método se ocupó sin problemas. Además, se ocupó un diseño cuasi experimental con pre y post test. Para el pre test y el post test se utilizó como técnica los test (Anexo G), como instrumento se ocupó los cuestionarios (Anexo F) que fueron validados por expertos como se presenta en el (Anexo C y D).

Se aplicó la prueba diagnóstica es decir el pretest, luego se aplicó las estrategias didácticas con el uso de GeoGebra 3D como herramienta de realidad aumentada, conociendo su funcionamiento y realizando una comparativa con el entorno que les rodeaba a los estudiantes, esto se realizó, en el transcurso de un mes y se aplicó el pos test.

Una vez aplicadas las pruebas, mediante el estadígrafo t y las fórmulas utilizadas en el programa Excel de Microsoft, se comparó las medias de los resultados de las notas de los estudiantes, de esa manera se determinó la hipótesis correcta, en este caso fue la nula, que afirmaba que la realidad aumentada si influye en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 8vo, 9no y 10mo nivel de la Unidad Educativa "Cristo Rey".

3.5. Consideraciones bioéticas

Cañete *et al.* (2012) manifiesta que el individuo o representante legal voluntariamente participa de un proyecto, siempre y cuando el propósito, los beneficios y riesgos hayan sido manifestados y aprobados por las dos partes. Fue necesario que aquellos que formaban parte de la investigación tengan claro el objetivo de la investigación, el tiempo de ejecución del proyecto, quien sería responsable de cumplir lo propuesto, así como informar que podían retirarse del proyecto cuando los involucrados deseaban.

Al tratarse de una población en un rango en etario de 18 años, se realizó el consentimiento informado de los padres de familia a través de un documento escrito o de forma verbal, detallando el objetivo y propósito del proyecto mismo que se encuentra en la sección de anexos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Competencias digitales que tienen los docentes sobre realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Luego de la aplicación de la entrevista se analizó las competencias digitales que tienen los docentes de la Unidad Educativa Cristo Rey. Se consideró el criterio del autor Ontsi (2022), y se evaluó lo que manifestado por los docentes con características que considera importantes el autor, omitiendo aquellos ítems, que no se relacionaban con realidad aumentada. A continuación, se detalla los criterios evaluados:

A. Información y alfabetización de datos

Una vez contrastada la información obtenida en las entrevistas a los docentes, se determina que no se cumple con esta área de las competencias digitales, pues los docentes manifestaron que desconocen sobre la realidad aumentada, y se evidencia en los criterios evaluados.

Ontsi (2022) menciona que la información y alfabetización de datos se refiere a la capacidad de búsqueda que tiene el usuario, maneja contenido digital, así mismo como organiza la información, para ello se considera 3 criterios como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3.

Criterios de evaluación dominio de información y alfabetización de datos.

	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4
Lee o descargas periódicos o revistas en línea sobre la materia.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace

Comprueba la veracidad de la información o del contenido encontrado en Internet.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
No ha verificado la veracidad de la información porque ya sabían que esa información, contenido o fuente no eran confiables.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace

B. Comunicación y colaboración:

Los entrevistados manifestaron que no es necesario usar las herramientas tecnológicas, los docentes comunican información, pero no se da una retroalimentación, es decir, se da información, pero si existen problemas citan personalmente a los padres de familia, por lo que se asume que cumplen uno de los criterios, pero no en su totalidad en las competencias digitales y Ontsi (2022) lo reafirma al decir que forma parte del grupo de usuarios que tienen competencias digitales limitadas.

Ontsi (2022) la comunicación y colaboración implica que se haga participar a los involucrados al uso de las herramientas digitales, y se evalúan los siguientes criterios, tal y como se muestra la Tabla 4.

Tabla 4.

Criterios de evaluación dominio de comunicación y colaboración.

	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4
Usa mensajería instantánea (WhatsApp, Skype, Messenger...).	Lo hace	Lo hace	Lo hace	No lo hace
Envía o recibe correos electrónicos. Llamada telefónica o videollamada a través de Internet. Participar en redes sociales.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace

C. Creación de contenidos digitales:

Los docentes crearían contenido digital si se les exigiera de parte de la institución o si tendrían más tiempo disponible, se sentían más cómodos con la generación de recursos de manera creativa, opinan que aprender una herramienta digital tomara mucho tiempo, es así, que el autor considera que son parte del grupo que no poseen competencias digitales

Con referencia a creación de contenidos digitales, Ontsi (2022) manifiesta que: Quien domina las competencias digitales debe ser capaz de diseñar, actualizar y mejorar el contenido digital. En la Tabla 5 se muestran los criterios con los que se evaluó este punto.

Tabla 5.

Criterios de evaluación dominio de creación de contenidos digitales.

	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4
Programar con código fuente	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
Usar un procesador de texto	Lo hace	Lo hace	Lo hace	Lo hace
Crear presentaciones o documentos que integren diferentes ficheros.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
Usar programas para editar fotos, vídeo o audio. Copiar o mover archivos o carpetas en la nube.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace

D. Seguridad

Los docentes no cumplen los criterios, es decir, siguen formando parte de los usuarios sin dominar competencias digitales. Los docentes almacenan los datos en hojas de papel sin que se tenga un respaldo digital de los documentos generados por los chicos, esto hace que exista la inseguridad de pérdida de información.

Ontsi (2022) sobre la seguridad es la forma en que cuida los datos, el medio ambiente, a la persona y que protege la información personal. A continuación, se presenta mediante la Tabla 6 los resultados.

Tabla 6.

Criterios de evaluación dominio de seguridad.

	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4
Leer la política de privacidad.				
Restringir el acceso a la ubicación.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
Limitar el acceso al perfil.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
Denegar el permiso del uso de información personal para fines publicitarios.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
Comprobar la seguridad donde se proporcione información personal.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace

E. Resolución de problemas

La parte tecnológica es designada al docente que domina esa área, a los demás docentes les gustaría dar soluciones con herramientas tecnológicas, pero al no tener conocimiento se vuelve más complejo, se determina que son usuarios sin dominio de competencias digitales.

Ontsi (2022) manifiesta la resolución de problemas corresponde a la capacidad de innovación y como se utilizan las herramientas digitales para resolver problemas. A continuación, en la Tabla 7 se muestran los criterios considerados para cumplir este ítem.

Tabla 7.

Criterios de evaluación dominio de resolución de problemas.

	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4
Utilización de fuentes educativas en línea.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace
Instalar programas o aplicaciones.	No lo hace	No lo hace	No lo hace	No lo hace

4.2. Resultados del pre y post test

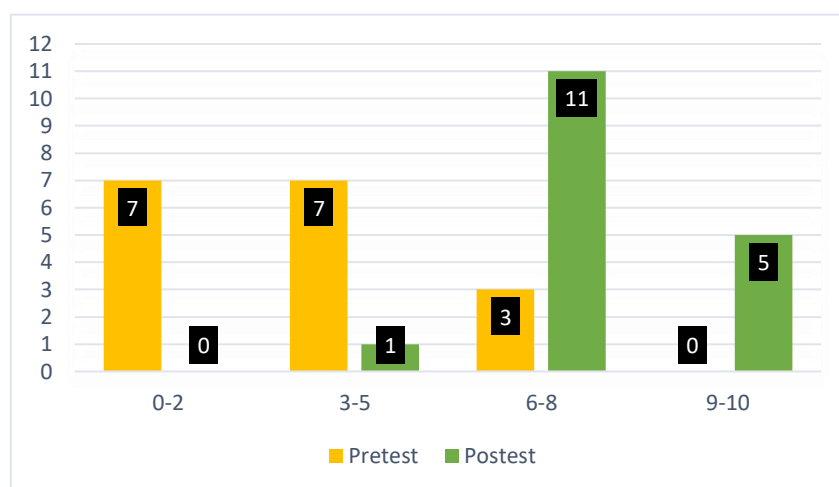
Se debe mencionar que para el post test se consideró los mismos temas, pero con diferente contenido, en tal sentido las pruebas pre y post test contienen preguntas similares, pero en otro contexto, complementando el aprendizaje de la temática escogida.

Una vez aprobados los test por parte de los expertos, se procedió a aplicar los instrumentos a los estudiantes de 8vo nivel, y se determinó que el índice de notas obtenidas en la prueba pre test estaban en un rango entre el 0,83 y el 8,75.

Aplicando el post test después de ejecutar la propuesta planteada, se obtuvo notas que se encontraban entre 5,83 y 10. Tal y como se puede observar en la Figura 3.

Figura 3.

Frecuencia de resultados pre y post test de 8vo nivel

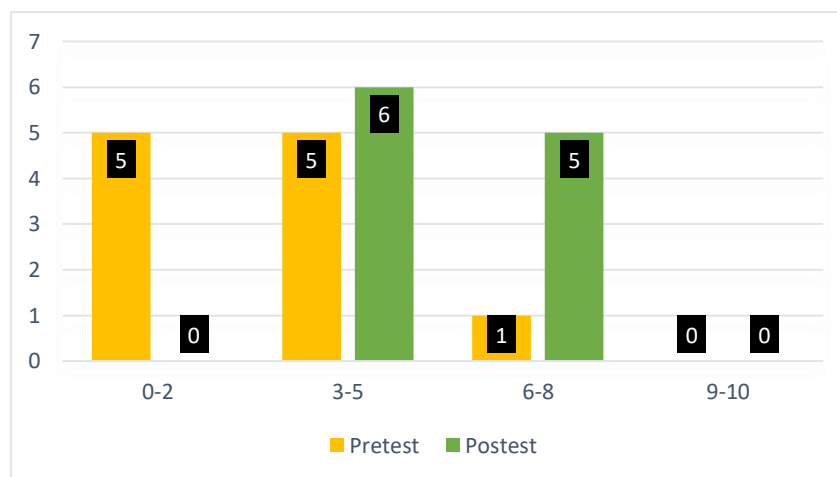


En términos generales, si se considera que, 0 a 5,9 es un rendimiento bajo, que de 6 a 7,9 es básico, de 8 a 8,9 es alto y de 9 a 10 es superior, como manifiesta Jaimes y Ramírez (2020) en su estudio, los estudiantes de 8vo nivel de la Unidad Educativa Cristo Rey presentaban rendimientos bajos en un 82,36%, y un 17,65% de rendimientos altos en la prueba pre test, una vez aplicada las estrategias de aprendizaje, los estudiantes mejoraron su rendimiento, es así que el 5,88% correspondía a un rendimiento bajo, y un 94,12% de rendimiento alto y superior, de esa manera se reafirmaba que el usar este tipo de metodologías mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

En la Figura 4, se muestran las notas de los estudiantes de 9no nivel que estaban dentro del rango de 1,04 al 6,67, esto en referencia a la prueba pre test, mientras que en la prueba post test se obtuvo notas en un rango de 5 hasta el 7,86.

Figura 4.

Frecuencia de resultados pre y post test de 9no nivel

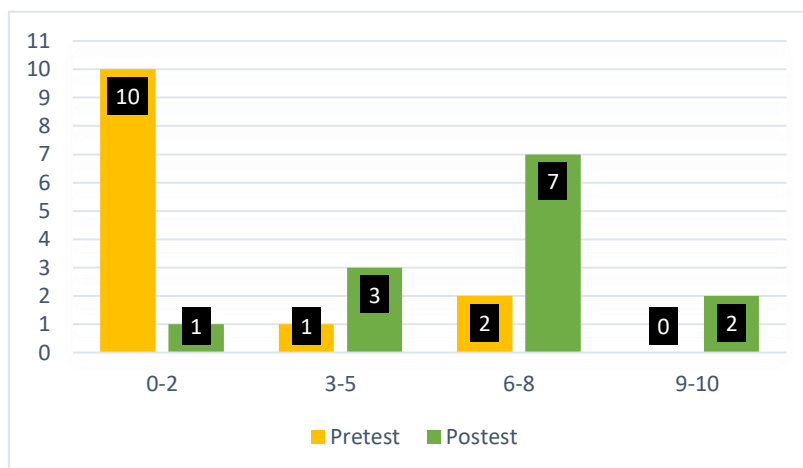


López (2022) en su trabajo de titulación, según su escala cualitativa donde las notas de 0 a 4 significaban que no alcanzaba el aprendizaje requerido, de 4,01 a 6,99 significaba próximo a alcanzar el aprendizaje requerido, de 7,00 a 8,99 significaba que alcanzo el aprendizaje requerido y de 9,00 a 10,00 domina los aprendizajes requeridos, los estudiantes de 9no nivel de la Unidad Educativa Cristo Rey en el pre test contaban con un rendimiento correspondiente a no alcanzar o a estar próximo de alcanzar el aprendizaje requerido, una vez implementada la propuesta se obtuvo en el post test que los alumnos estaban próximos a alcanzar y que alcanzaban el aprendizaje requerido, es decir el uso de la realidad aumentada permitió conseguir un nivel de aprendizaje aceptable

Las notas obtenidas en la prueba pre test de los estudiantes de 10mo nivel, oscilaban entre los 0,36 al 6,23, y de la prueba post test las notas estaban dentro del rango de 2,14 al 9,29. A continuación, en la Figura 5 se detalla la distribución de las notas de los chicos.

Figura 5.

Frecuencia de resultados pre y post test de 10mo nivel



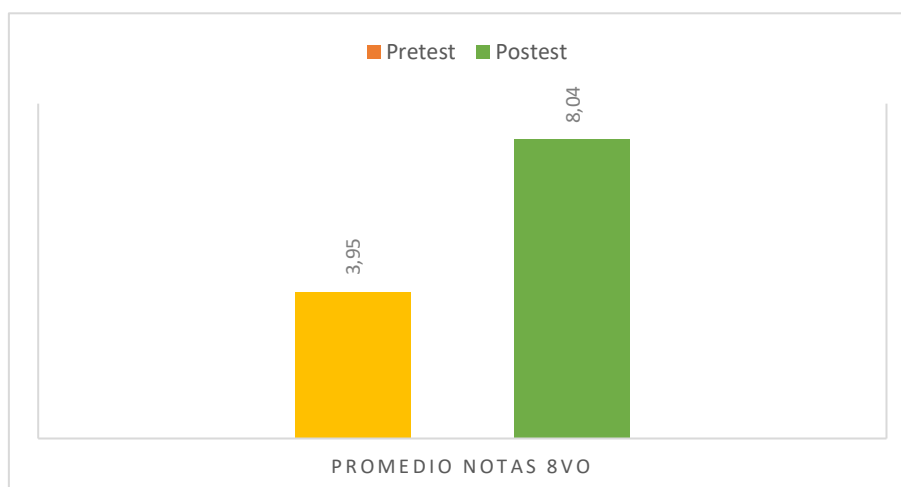
Si se considera lo expuesto por Jaimes y Ramírez (2020) en base a lo analizado anteriormente, los estudiantes del 10mo nivel tuvieron un 84,61% de rendimiento académico bajo y solo un 15,38% correspondiente a un rendimiento de nivel básico una vez que se aplicó la prueba pre test y los resultados obtenidos en el pos test correspondían a 30,77% de rendimiento bajo, un 53,84% de rendimiento básico y un 15,38% de un rendimiento superior, de esta manera se distinguió el crecimiento exponencial que se tuvo en las calificaciones de los estudiantes.

Análisis comparativo entre prueba pre test y post test

Luego de realizar las pruebas correspondientes al desempeño académico en Geometría se logró determinar un aumento del promedio general; antes de la aplicación de las estrategias didácticas el promedio de los estudiantes de 8vo nivel era de 3,95 y una vez hecha la aplicación de la propuesta fue de 8,04 mejorando considerablemente el resultado, en términos de porcentaje se mejoró un 40,09%, tal y como se muestra en la Figura 6.

Figura 6.

Cuadro comparativo 8vo nivel pre y post test

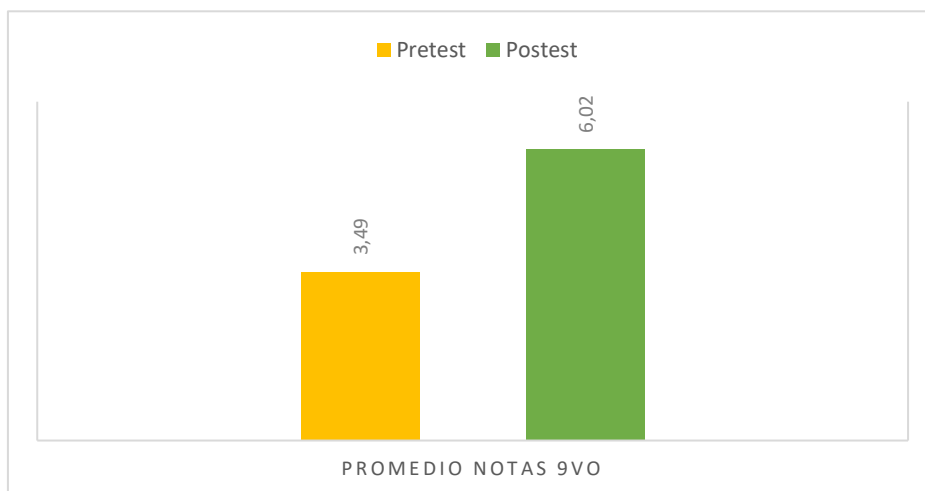


Al igual que Prieto (2021) en su investigación obtuvo resultados positivos reflejados en el porcentaje de mejora del rendimiento académico de los estudiantes en un 16,67% y recalcó que usar este tipo de herramientas modifican la estructura cognitiva permitiendo a los estudiantes aprender de mejor manera las temáticas expuestas.

La Figura 7 correspondiente a los promedios generales de notas del noveno nivel, muestran una mejoría académica, pasando de 3,49 a 6,02, en términos de porcentaje equivale a un 25,3 %,

Figura 7.

Cuadro comparativo 9vo nivel pre y post test

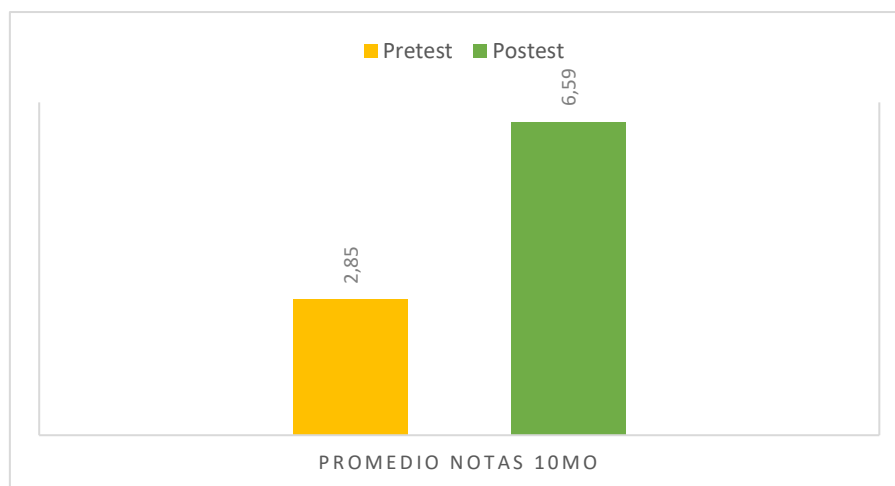


Para Gómez (2021) al usar realidad aumentada en el aprendizaje, motivo a los estudiantes, despertando en ellos el interés por aprender y se puede notar en los resultados que obtuvieron mejorando un 10, 88% el rendimiento académico, y se considera que los estudiantes que se encuentran en este rango de edades se divierten aprendiendo con esta clase de herramientas.

Para 10mo nivel el porcentaje de mejora fue de un 37,3% es decir que el promedio paso de un 2,86 a un 6,59, evidenciando la mejoría que tienen los estudiantes luego de utilizar la propuesta presentada con realidad aumentada. Se observa en la Figura 8 lo descrito en este apartado.

Figura 8.

Cuadro comparativo 10mo nivel pre y post test



Los estudiantes que participaron en el estudio de Altamirano (2022) afirmaron en un 65,4% que utilizar herramientas digitales frente a la enseñanza tradicional ayuda en su aprendizaje y también se evidencia en la investigación realizada, puesto que el rendimiento académico mejoró un 37,7%. La realidad aumentada generó en los estudiantes un constante deseo de aprender más temas tratados en clases.

Fase 3. Influencia de realidad aumentada mediante el uso de estrategias didácticas en las competencias digitales de los docentes en la asignatura de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

4.3. Aplicación de prueba T de student

Una vez realizado el análisis de los datos obtenidos, se procede a utilizar el estadígrafo T de student para determinar si se acepta o se rechaza la hipótesis nula, la misma que especifica que la realidad aumentada no influye en el aprendizaje significativo de las matemáticas. Para realizar el estudio de los datos se utilizó una hoja de cálculo de Excel con las diferentes fórmulas y los cálculos correspondientes que arrojaron posteriormente los siguientes resultados:

Prueba T de student

Para realizar el cálculo de la prueba T de student, se utilizó una prueba T de student para medias de dos muestras emparejadas, ya que, el grupo de estudio fue el mismo, así que, se aplicó una prueba al inicio, luego se aplicó las estrategias y se volvió a tomar otra prueba, para determinar si existió una mejoría del rendimiento en las notas de los estudiantes.

Cálculo de la prueba T de student de 8no nivel.

Para el caso de los estudiantes de 8vo una vez determinados las notas, se calculó la diferencia de cada uno de los resultados de las dos pruebas y al final se encontró el promedio de todas las diferencias, se contabilizó el número de datos, y se calculó la desviación muestral de las diferencias con las fórmulas de Excel. Se consideró la siguiente nomenclatura: \bar{d} = Promedio de diferencias, n = Número de datos, y Sd = la desviación muestral tal y como se muestra en las Figuras 9 y 10.

Figura 9.

Tabla de cálculo de las diferencias de los resultados de notas de 8vo nivel.

Nro	Notas Pre test 8vo	Notas Post test 8vo	d
1	0,83	5,83	-5,0
2	0,83	6,25	-5,4
3	1,66	6,67	-5,0
4	2,1	6,67	-4,6
5	2,5	6,67	-4,2
6	2,5	7,5	-5,0
7	2,92	7,5	-4,6
8	3,33	7,92	-4,6
9	3,33	7,92	-4,6
10	4,58	8,33	-3,8
11	4,58	8,33	-3,8
12	5	8,75	-3,8
13	5	9,17	-4,2
14	5,42	9,58	-4,2
15	6,25	9,58	-3,3
16	7,5	10	-2,5
17	8,75	10	-1,3

Figura 10.

Promedio de las diferencias, número de datos y desviación muestral de notas de 8vo nivel

$$\bar{d} = -4,0935 \quad Sd = 1,024011$$
$$n = 17$$

Luego se procedió a determinar el valor del estadístico t, para ello se ocupó la fórmula que se muestra en la Figura 11, obteniendo el valor de t, tal y como se muestra en la Figura 12.

Figura 11.

Fórmula para determinar el estadístico t de las notas de 8vo nivel

Estadístico t

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

Figura 12.

Resultado del estadístico t de las notas de 8vo nivel

$$t = -16,482292$$

Se procedió a calcular: **gl** (n-1) grados de libertad y **α**= nivel de significancia, como se muestra en la Figura 13.

Figura 13.

Grados de libertad y nivel de significancia de las notas de 8vo nivel

$$gl = (n-1) = 16$$
$$\alpha = 0,05 \quad 5\%$$

Por último, se calculó el valor crítico de dos colas que determina el área de aceptación o rechazo de la hipótesis, también se calculó el p-valor o la significancia para determinar una decisión a la hora de elegir la hipótesis. Se consideró que **Vc 2c** = Valor crítico de dos colas y **p-valor** = Significancia, como se observa en las Figuras 14 y 15 respectivamente.

Figura 14.

Valor crítico de dos colas y p-valor de las notas de 8vo nivel

$$\begin{array}{l} Vc\ 2c = \\ p\text{-valor} = \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2,119905 \\ \hline 0,000000000018 \\ \hline \end{array}$$

Figura 15.

Gráfico con la zona de aceptación y rechazo de las notas de 8vo nivel



Con el p-valor determinado se puede afirmar que la hipótesis nula es rechazada, puesto que la regla de decisión dice que si el p-valor es menor al 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que manifiesta que la realidad aumentada si influye en el aprendizaje significativo de las matemáticas de los alumnos del 8vo año de la Institución Educativa Cristo Rey.

Cálculo de la prueba T de student de 9no y 10mo nivel

Para realizar el cálculo de la prueba T de student en 9no y 10mo nivel, se realizó los mismos pasos que se hizo con las notas del 8vo nivel. Se determinó las diferencias de las notas del pre y post test aplicado y el promedio general de estas diferencias, se determinó el número de datos y se calculó la desviación muestral como se muestra en las Figuras 16, 17, 18 y 19 respectivamente.

Figura 16.

Tabla de cálculo de las diferencias de los resultados de notas de 9no nivel.

Nro	Notas Pre test 9no	Notas Post test 9no	d
1	1,04	5	-4,0
2	1,17	5	-3,8
3	1,42	5	-3,6
4	2,2	5	-2,8
5	2,42	5,17	-2,8
6	3,54	5,36	-1,8
7	3,75	6,43	-2,7
8	5,04	6,78	-1,7
9	5,54	7,14	-1,6
10	5,63	7,5	-1,9
11	6,67	7,86	-1,2

Figura 17.

Tabla de cálculo de las diferencias de los resultados de notas de 10mo nivel.

Nro	Notas Pre test 10mo	Notas Post test 10mo	d
1	0,36	2,14	-1,8
2	0,71	3,21	-2,5
3	0,71	5,36	-4,7
4	2,14	5,71	-3,6
5	2,43	6,07	-3,6
6	2,43	6,07	-3,6
7	2,71	6,43	-3,7
8	2,86	7,5	-4,6
9	2,86	7,85	-5,0
10	2,86	8,2	-5,3
11	4,79	8,57	-3,8
12	6	9,29	-3,3
13	6,23	9,29	-3,1

Figura 18.

Promedio de las diferencias, número de datos y desviación muestral de notas de 9no nivel

$$\bar{d} = -2,5291 \quad Sd = 0,959452$$
$$n = 11$$

Figura 19.

Promedio de las diferencias, número de datos y desviación muestral de notas de 10mo nivel

$$\bar{d} = -3,7385 \quad Sd = 0,993964$$
$$n = 13$$

Se calculó el valor del estadístico t de las notas de 9no y 10mo, que se muestran en las Figuras 20 y 21.

Figura 20.

Resultado del estadístico t de las notas de 9no nivel

$$t = -8,7425335$$

Figura 21.

Resultado del estadístico t de las notas de 10mo nivel

$$t = -13,561072$$

Luego se calculó los grados de libertad y el nivel de significancia con los datos del 9no y 10mo nivel como se muestra en las Figuras 22 y 23.

Figura 22.

Grados de libertad y nivel de significancia de las notas de 9no nivel

$$\begin{array}{l} \text{gl} = (n-1) = \\ \alpha = \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 10 \\ \hline 0,05 \\ \hline \end{array} \quad 5\%$$

Figura 23.

Grados de libertad y nivel de significancia de las notas de 10mo nivel

$$\begin{array}{l} \text{gl} = (n-1) = \\ \alpha = \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 12 \\ \hline 0,05 \\ \hline \end{array} \quad 5\%$$

De igual forma se determinó el valor crítico de dos colas y el p-valor de las notas de 9no y 10mo nivel. Como se muestra en las Figuras 24, 25, 26 y 27

Figura 24.

Valor crítico de dos colas y p-valor de las notas de 9no nivel

$$\begin{array}{l} Vc \ 2c = \\ p\text{-valor} = \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2,228139 \\ \hline 0,000005367821 \\ \hline \end{array}$$

Figura 25.

Valor crítico de dos colas y p-valor de las notas de 10mo nivel

$$\begin{array}{l} Vc \ 2c = \\ p\text{-valor} = \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2,178813 \\ \hline 0,00000012243 \\ \hline \end{array}$$

Figura 26.

Gráfico de la zona de aceptación y rechazo de las notas de 9no nivel

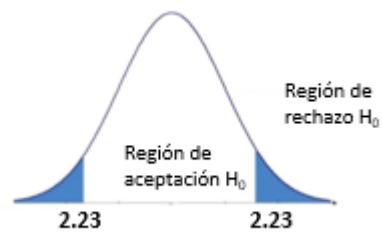
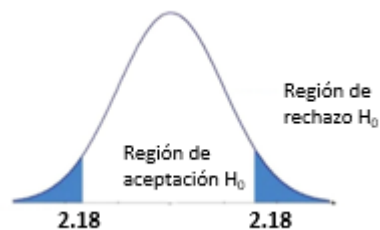


Figura 27.

Gráfico de la zona de aceptación y rechazo de las notas de 10mo nivel



Una vez encontrado el p-valor se aplicó la toma de decisión aceptando la hipótesis alternativa y rechazando la hipótesis nula. De esta manera se afirma que la realidad aumentada influye en el aprendizaje significativo de las matemáticas de los estudiantes del 9no y 10mo nivel de la Institución Educativa Cristo Rey.

4.4. Discusión

Luego del análisis de datos, se compartió los ideales de Jaimes y Ramírez (2020) al decir que no se llena al 100% la brecha que existe de aprendizaje en la geometría, pero se logra grandes mejoras en el rendimiento académico utilizando realidad aumentada, esto se reafirma con los resultados obtenidos en las pruebas, ya que se observó una mejora considerable de los estudiantes que pasaron de un 66,7 % pertenecientes a nivel bajo a tener un 40% de estudiantes en este mismo nivel, así mismo, con los niveles básico, alto y superior que aumentaron un 22,23% el rendimiento general, cabe mencionar que los autores utilizaron dos herramientas de realidad aumentada ARTRIC y Geometry-Ar las mismas que permitieron el desarrollo de la propuesta. En contraste a la presente investigación, donde el promedio de mejoría en el rendimiento fue del 34,23%, se aplicó la herramienta GeoGebra 3D. La principal razón de tener un mejor resultado fue el hecho de trabajar de forma presencial con los estudiantes, sabemos que dominar por completo herramientas digitales volvió más complicado aprender los contenidos desde la virtualidad y los autores manifiestan en su trabajo, además, al momento de la implementación de las estrategias los autores encontraron más inconvenientes a causa de la pandemia del COVID-19, por lo que, buscaron metodologías acordes con las herramientas digitales.

López (2020) el uso de realidad aumentada mejora el aprendizaje, ya que, se considera un apoyo para las secuencias didácticas de enseñanza. El autor se centra en las funciones, otra rama de las matemáticas, que, una vez aplicada la app, devolvió el interés en los alumnos por aprender, utilizó Unity para el desarrollo de la herramienta con realidad aumentada, esta herramienta permitió que su diseño sea personalizado para el grupo de estudiantes involucrados y para el tema en específico. La mejoría se evidenció en las notas que se obtuvieron, es así, que el autor menciona que el porcentaje de mejoría usando la propuesta fue de un 25,83%. En comparación con lo realizado dentro de la investigación presentada, se obtuvo que el porcentaje de mejoría fue de un 34,23% esto debido a que la herramienta escogida fue GeoGebra 3D con más herramientas incorporadas, las mismas que mostraban el contenido de mejor

manera, así mismo la posibilidad de usar diferentes estrategias facilitó la forma de enseñar y de generar recursos para los estudiantes. Se consideró que lo dicho por el autor es muy cierto, al decir, los docentes son los encargados de utilizar las herramientas digitales en el momento adecuado.

Prieto (2021) al estudiante se le debe dar un papel protagónico para generar su propio conocimiento. El autor aplicó su investigación en un grupo de 30 estudiantes, y priorizó que los estudiantes escojan la herramienta digital para el desarrollo de las actividades, además se usó algunas apps de Google como Meet, Classroom, Forms las mismas que sirvieron de complemento para poner en práctica la propuesta. Al aplicar este método utilizando herramientas digitales se determinó la mejoría es de un 16,67% en el rendimiento académico. Cabe recalcar que en comparación a presente investigación son un 17,56% más que el trabajo del autor, esto se debe en gran parte a que el autor prioriza la opinión de sus estudiantes al momento de elegir con qué herramienta trabajar, es una propuesta más libre donde el estudiante es involucrado desde el principio, su opinión tiene influencia en el resultado; aunque se observa la mejoría brindada al usar esta forma de enseñanza, se debe guiar a los estudiantes para usar cualquier herramienta digital, puesto que se debe analizar que cada herramienta necesita un tiempo para ser usada de la manera correcta.

En su trabajo, Martínez *et al.* (2021) enfoca que la realidad aumentada ayuda a la comprensión de conceptos complejos, aumenta el interés por aprender y genera en el estudiante un nivel más completo de entendimiento. La herramienta elegida por el autor fue Aurasma, ya que, se realizó una encuesta con los docentes involucrados y con una nota sobresaliente se escogió esta app. Los resultados obtenidos con el uso de realidad aumentada son notables, luego de ser aplicado la propuesta se obtuvo un 30,74% de mejoría. Comparado con la presente investigación se ve que existe un nivel similar de mejoría y en efecto se concuerda que el uso de herramientas digitales con realidad aumentada influye en como los chicos aprenden y se vuelve necesario el uso de este tipo de metodologías para que la comprensión de los estudiantes mejore su rendimiento. Además, estando de acuerdo con el autor en que el aprendizaje pasa de ser superficial a volverse completo, ya que, el estudiante busca relacionar conceptos y ponerlos en práctica con sucesos de la vida real o que están en su entorno.

Pujos (2021) la metodología de clase invertida con realidad aumentada ayuda de manera significativa al aprendizaje de los estudiantes. El autor utiliza las herramientas SketchUP y Aumentary para el diseño de los recursos, cabe mencionar que el autor en su investigación no implemento su propuesta, solo la diseño. Para el presente trabajo se ocupó y se concordó con el autor en que las diferentes falencias que se encuentran se relacionan al poco dominio de las herramientas digitales por parte de los docentes, así como el desconocimiento de los estudiantes en cómo utilizar las apps que se pueden usar para esas temáticas, también se comparte la idea de que se debe trabajar y utilizar las nuevas metodologías dentro de las aulas de clase que permitan a los estudiantes ampliar las áreas de conocimiento, de esa manera complementando su aprendizaje.

León (2021) el aprendizaje de la Geometría es mucho mejor si se utiliza herramientas con realidad aumentada, específicamente GeoGebra con su apartado 3D. La autora consideró que aún existe problemas al usar la tecnología para los estudiantes, en vista de que desconocen las herramientas que se van a utilizar. En este aspecto, la comparación con la presente investigación reafirma que el uso de la realidad aumentada influye de manera positiva en como aprenden los alumnos, y que mejora la percepción tridimensional. Tal y como dice la autora, se debe potencializar el uso constante de este tipo de metodologías usando de manera adecuada las herramientas tecnológicas. GeoGebra es una herramienta de gran capacidad que permite la interacción del estudiante de forma individual y de la misma manera en un grupo gracias a las diferentes funciones que esta herramienta ofrece.

Gómez (2021) con la realidad aumentada se mejoró la comprensión de las figuras geométricas, así como el interés de los estudiantes. El autor realizó su estudio con 22 estudiantes pertenecientes al 8 nivel, para ello se ocupó la app Geometría AR que permitió la interacción y cumplimiento de las actividades de la propuesta, luego de haber aplicado la herramienta tecnológica se tuvo una mejoría del 10,88%, en relación con la presente investigación se notó que el porcentaje de mejoras no fue tan elevado y se intuye que fue por la forma en la que se presentó la herramienta y el contenido tratado, además de los diseños eran prediseñados y de cierta manera la adaptación en la institución educativa

necesitaba otros componentes, pero es muy cierto que como en la mayoría de los autores se llega a la misma conclusión en la que la herramienta tecnológica con realidad aumentada influye en el aprendizaje de los estudiantes.

Tal y como lo manifestaron Chicaiza *et al.* (2022) la percepción mejora mucho si se utiliza realidad aumentada. Los autores escogieron a 56 estudiantes para aplicar la app, la aplicación utilizada para el desarrollo de la investigación fue BuildAR, los resultados mostraron la mejoría existente y la satisfacción de los estudiantes al usar esta herramienta para aprender. En comparación a esta investigación, BuildAR es más complementaria para la institución que los autores escogieron, puesto que contaban con los recursos como laboratorios de cómputo que fueron prestados por la institución, en el caso de la presente investigación se utilizó GeoGebra 3D para dispositivos móviles que fueron mucho más accesibles para los estudiantes de la Unidad Educativa Cristo Rey, incluso la curva de aprendizaje fue más sencilla y se concluye como antes se mencionó que la realidad aumentada influye en el aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

La realidad aumentada como herramienta tecnológica, aporta significativamente a la enseñanza de los contenidos, esto se debe a las diferentes funcionalidades que esta ofrece y las infinitas posibilidades de su uso en el área educativa. Para Muñoz Hernández *et al.* (2020) el interés de generar recursos y estrategias por parte del sistema educativo recae en gran medida en el apoyo de las Instituciones Educativas que buscan la manera de generar metodologías educativas innovadoras con el diseño de material didáctico que capte la atención de los estudiantes.

La generación de objetos de forma digital unido con la presentación del objeto de forma física y la explicación del contenido, puede ser aprendido gracias a la realidad aumentada, a su vez, un gran beneficio de esta tecnología en áreas como la geometría es la de permitir realizar pruebas y modificaciones en los objetos, es decir se puede cambiar colores, tamaños, dimensiones, texturas, que aplicado a los temas en donde se necesita que el estudiante preste más atención, se genera la atención y mejora la cognición permitiendo una comprensión profunda y que gracias a los avances tecnológicos suprime esa brecha de aprendizaje por medio del uso de herramientas digitales.

5.1. Presentación

La propuesta se enfocó en el diseño de estrategias didácticas con el uso de la realidad aumentada que fortalecieron el aprendizaje de matemáticas, enfocado principalmente en la geometría de los estudiantes del 8vo, 9no y 10mo nivel de la Unidad Educativa Cristo Rey en el periodo 2022-2023.

Para la ejecución de la propuesta se optó por utilizar una aplicación móvil, tomando en consideración que era la opción más viable para los estudiantes, ya que los recursos con los que contaban ellos eran limitados, pero sí contaban con un teléfono móvil.

El proyecto fue ejecutado en un periodo de un mes distribuido en el aprendizaje de la herramienta, la aplicación de las funcionalidades de la herramienta con la temática escogida y las pruebas pre y post test de los conocimientos de los estudiantes.

5.2. Justificación

La propuesta fue diseñada con el objetivo de completar una percepción completa, donde la cognición es necesaria para poder entender totalmente los temas estudiados.

Para la investigación se optó por tomar a la geometría, es allí donde la realidad aumentada cumple la función de gestor para utilizar funciones que involucren los sentidos de los estudiantes y que permitan fortalecer su pensamiento espacial, abstracto, el mismo que necesita del entendimiento total de lo que se está enseñando para relacionar lo aprendido con lo que hay en el entorno.

Los docentes, al no contar con los conocimientos en realidad aumentada, pero entendiendo el gran beneficio que ofrece una herramienta tecnológica y los aportes que esta genera, buscan aprender a generar recursos didácticos con el uso de nuevas tecnologías que aporten a la enseñanza de saberes.

Se cambió el concepto que se tiene por parte de las Instituciones Educativas, donde se pensaba que la tecnología es un distractor y no se aprendía nada, borrar estos estereotipos con el objetivo de que los principales beneficiados sean los docentes, estudiantes de 8vo, 9no y 10mo nivel de la Unidad Educativa Cristo Rey en el periodo 2022-2023.

5.3. Objetivo

Elaborar estrategias didácticas utilizando una aplicación con realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje de la Geometría de los estudiantes del 8vo, 9no y 10mo nivel de la Unidad Educativa Cristo Rey.

5.4. Temáticas

La propuesta se planteó en dos secciones para ser aplicada, la primera enfocada a los estudiantes de 8vo nivel, y la segunda enfocada a los estudiantes de 9no

y 10mo nivel. Esto se debe a que la planificación fue considerada con la docente para que tenga secuencia con lo que hasta el momento los estudiantes estaban tratando y de acuerdo al cumplimiento de la malla curricular.

Temáticas 8vo nivel

En 8vo las temáticas que se trataron fueron con relación a los triángulos, específicamente:

1. Partes de los triángulos
2. Líneas notables de los triángulos

Esto se realizó con el objetivo de cumplir lo planificado, tal y como se muestra en la Figura 28. Y para ello más adelante se detalla las estrategias que se utilizaron para el cumplimiento de la propuesta.

Figura 28.

Plan de destrezas con criterio de desempeño 8vo

UNIDAD EDUCATIVA "CRISTO REY"		AÑO LECTIVO 2022 -2023	
PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO			
1. DATOS INFORMATIVOS:			
DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal	ÁREA/ASIGNATURA: Matemática	NÚMERO DE PERIODOS: 1	FECHA DE INICIO: 25 de Abril
OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL MÓDULO / BLOQUE: Explicar y construir patrones de figuras y numéricas relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico matemático		FECHA DE FINALIZACIÓN: 5 de Mayo	
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA: Describir y reproducir patrones de objetos y figuras basándose en sus atributos		INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN: Propone patrones y construye series de objetos, figuras y secuencias numéricas	
2. PLANIFICACIÓN PARA LA CLASE			
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
ANTICIPACIÓN Planteamiento de preguntas y respuestas para determinar la información que conoce acerca del conocimiento sobre triángulos. ¿Cuáles son las partes del triángulo? ¿Conoce la clasificación de los triángulos? ¿Tiene alguna importancia la forma de los triángulos? CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO Aplicación de ejercicios prácticos sobre encontrar las partes del triángulo sus ángulos. Uso de la realidad aumentada para la presentación de conceptos e interpretación de los conocimientos teóricos adquiridos. Ejercicios de libre uso con capacidad de realizar sus propios diseños en la aplicación. CONSOLIDACIÓN Refuerzo con preguntas sobre la clasificación de los triángulos. Refuerzo con preguntas sobre las líneas notables que se presentan en los triángulos.	Cuaderno. Aplicación de realidad aumentada.	Identifica las partes del triángulo así como su clasificación. Identificar las líneas notables de un triángulo.	TÉCNICA Test de conocimiento INSTRUMENTO Prueba escrita
3. ADAPTACIONES CURRICULARES			
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA		ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN APLICADA	
ELABORADO		REVISADO	
DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal		Nombre: Hna. Nancy Peñañiel	
Firma: 		Firma: 	
Fecha: 25 de Abril del 2023		Fecha: 5 de Mayo del 2023	
APROBADO		APROBADO	
Nombre: Hna. Nancy Peñañiel		Nombre: Hna. Nancy Peñañiel	
Firma: 		Firma: 	
Fecha: 5 de Mayo del 2023		Fecha: 5 de Mayo del 2023	

Temáticas 9no y 10mo nivel




En 9no y 10mo las temáticas que se trataron fueron con relación a los polígonos, específicamente:

1. Clasificación de los polígonos y partes de los polígonos.
2. Nombre de los polígonos por sus lados, Prismas y Pirámides

Esto se realizó con el objetivo de cumplir la planificación, tal y como se muestra en la Figura 29. Y para ello más adelante se detalla las estrategias que se utilizaron para el cumplimiento de lo propuesto.

Figura 29.

Plan de destrezas con criterio de desempeño 9no y 10mo

UNIDAD EDUCATIVA "CRISTO REY"		AÑO LECTIVO 2022-2023	
PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO			
1. DATOS INFORMATIVOS:			
DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal	ÁREA / ASIGNATURA: Matemática	NÚMERO DE PERIODOS: 1	FECHA DE INICIO: 25 de Abril
		FECHA DE FINALIZACIÓN: 5 de Mayo	
OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL MÓDULO / BLOQUE: Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.		EJE TRANSVERSAL / INSTITUCIONAL La interpretación de los polígonos la clasificación por su forma y como determinar el área y perímetro	
		EJE DE APRENDIZAJE / MACRODESTREZA Competencias matemáticas	
DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA: Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.		INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN: Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados	
2. PLANIFICACIÓN PARA LA CLASE			
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
ANTICIPACIÓN Planteamiento de preguntas y respuestas para determinar la información que conocen acerca del conocimiento sobre polígonos su clasificación y su forma de cálculo. ¿Qué es un polígono? ¿Sabe porque se llama polígono regular o polígono irregular? ¿Cómo se llama los polígonos por sus lados?	Cuaderno. Aplicación de realidad aumentada.	Identifica la clasificación de los polígonos y sus nombres. Encuentra áreas y perímetros de los polígonos.	TÉCNICA Test de conocimiento INSTRUMENTO Prueba escrita
CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO Aplicación de ejercicios mediante objetos que se encuentran en el entorno Uso de la realidad aumentada para la presentación de los cuerpos geométricos cálculo de sus áreas y perímetros Interpretar imágenes capturadas con los polígonos e interpretar la forma y como se llama.			
CONSOLIDACIÓN Refuerzo mediante los ejercicios realizados en clase sobre los nombres de los polígonos Refuerzo mediante la resolución de ejercicios prácticos para cálculos de áreas y perímetros			
3. ADAPTACIONES CURRICULARES			
ESPECIFICIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA		ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN APLICADA	
ELABORADO		REVISADO	
DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal		Nombre: Hna. Nancy Peñafiel	
Firma: 		Firma: 	
Fecha: 25 de Abril del 2023		Fecha: 5 de Mayo del 2023	
		APROBADO	
		Nombre: Hna. Nancy Peñafiel	
		Firma: 	
		Fecha: 5 de Mayo del 2023	

Fase 2. Estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de matemáticas en los estudiantes de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Estrategias

Estrategia N°1: Partes de los triángulos

Tema: Triángulos, ¿Qué son? ¿Dónde los encuentro?

Objetivo: Aprender que es un triángulo y sus partes mediante la aplicación de Geogebra 3D.

Tiempo:

- Actividad en contacto con docente, 2 horas clase (80 minutos).
- 1 hora, actividad autónoma.

Recursos:

- GeoGebra 3D
- Teléfono móvil.

Desarrollo:

1. Se pedirá al estudiante que busque el icono de la aplicación y que ingrese a ella, como se muestra en la Figura 30.

Figura 30.

Ingreso a la aplicación GeoGebra 3D



En la Figura 31 se muestra la interfaz de GeoGebra 3D una vez que el estudiante ingresa.

Figura 31.

Interfaz de la aplicación GeoGebra 3D



2. El docente en la interfaz buscará el apartado herramientas e indicará a los estudiantes las diferentes herramientas con las que cuenta, como se muestra en la Figura 32.

Figura 32.

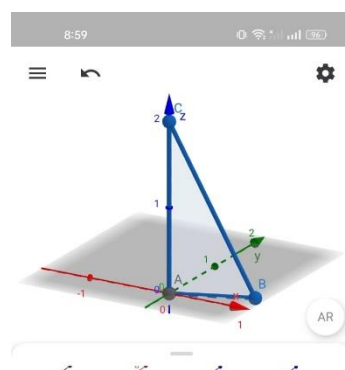
Cinta de herramientas de GeoGebra 3D



3. Los estudiantes graficaran el triángulo en el sistema de coordenadas con los parámetros que el docente propone, como se muestra en la Figura 33.

Figura 33.

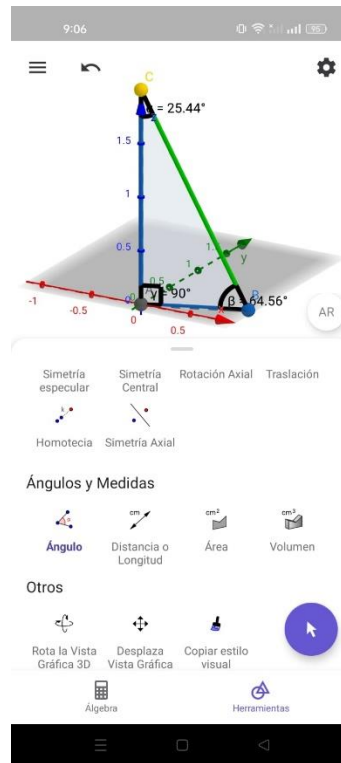
Graficación del triángulo



4. Los estudiantes cambiarán de color del vértice, los lados y pondrán los ángulos, como muestra la Figura 34.

Figura 34.

Graficación del triángulo con modificaciones



5. El docente pedirá que se ejecute la opción 3D de la aplicación y los estudiantes detallaran y definirán las partes importantes del triángulo, como se muestra en la Figura 35.

Figura 35.

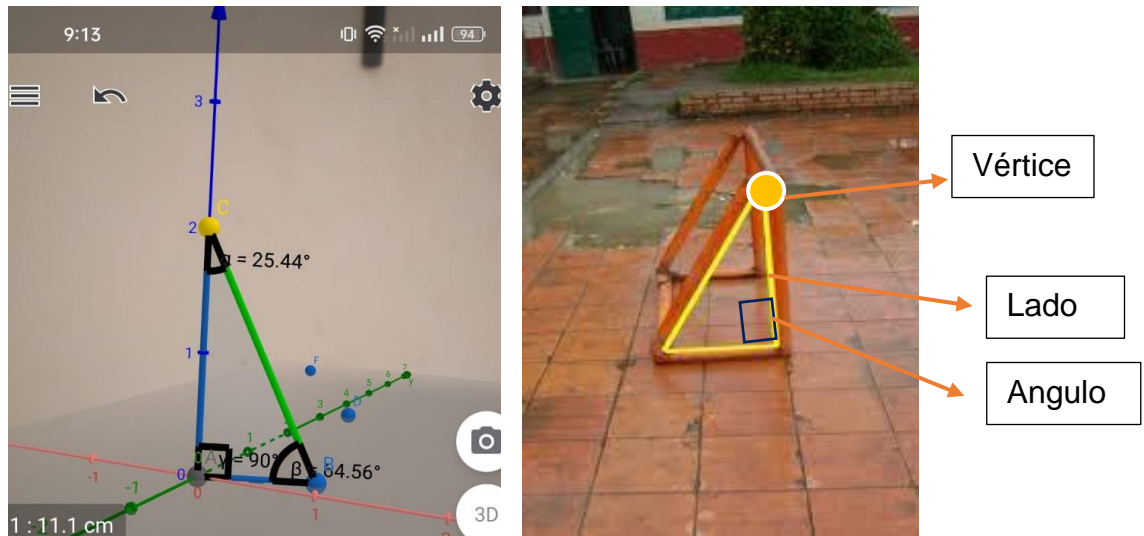
Triángulo proyectado en 3D



6. El docente solicitará tomar una captura del trabajo realizado y pedirá que busquen un objeto similar y que identifiquen las partes del triángulo como se muestra en la Figura 36.

Figura 36.

Identificación de partes del triángulo



7. Se hará un informe detallando donde se encuentra esta Figura geométrica y como identifico las partes del triángulo.

Estrategia N°2: Líneas notables del triángulo

Tema: Notas las líneas

Objetivo: Aprender sobre las líneas notables de un triángulo aplicando GeoGebra 3D

Tiempo:

- Actividad grupal, 2 horas clase (80 minutos).
- 1 hora, actividad autónoma.

Recursos:

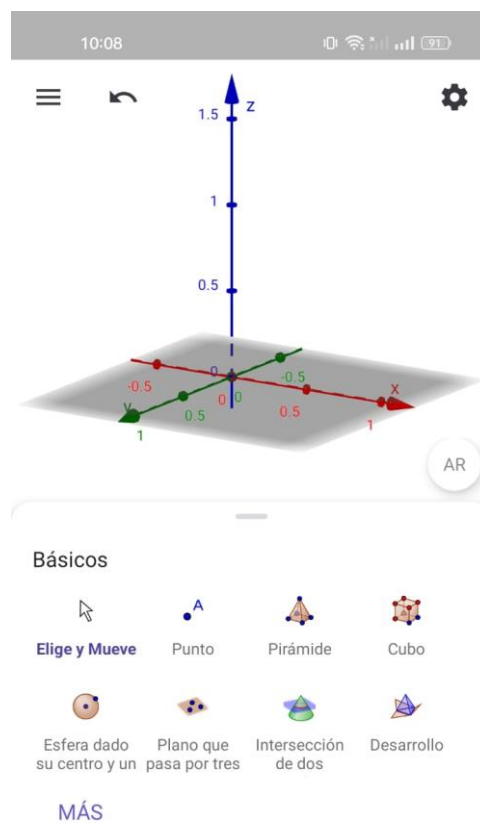
- GeoGebra 3D
- Teléfono móvil.

Desarrollo:

1. El docente pedirá que los estudiantes se dividan en grupos de 4 personas para empezar a trabajar.
2. A cada estudiante del grupo se le asignara una línea notable de un triángulo.
3. El docente solicitará a los estudiantes que abran la aplicación que se encuentra en su teléfono móvil, tal y como se muestra en la Figura 37.

Figura 37.

Interfaz de GeoGebra 3D



4. Cada estudiante debe realizar la Figura que le corresponde entre ellas están: Altura, Bisectriz, Mediana y Mediatriz, que se muestran en la Figura 38, 39, 40 y 41.

Figura 38.

Altura de un triángulo

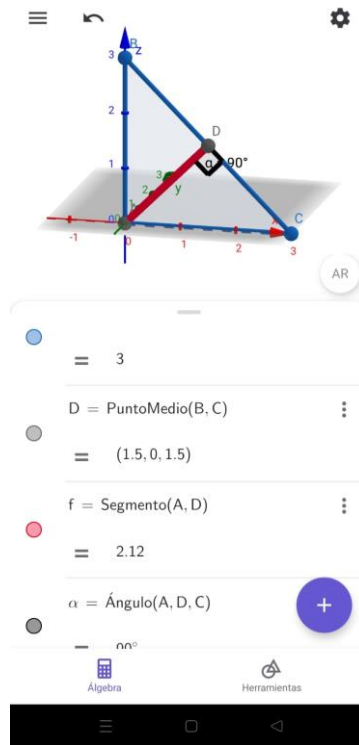


Figura 39.

Bisectriz de un triángulo



Figura 40.

Mediana de un triángulo

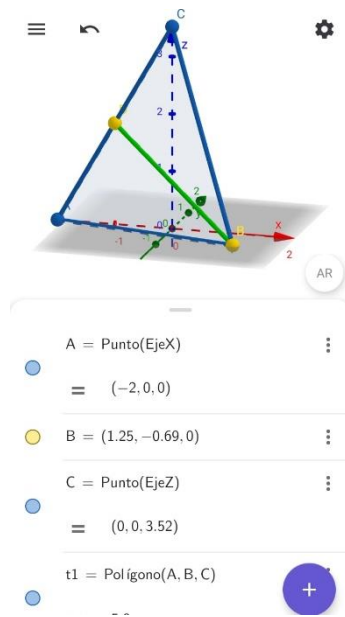
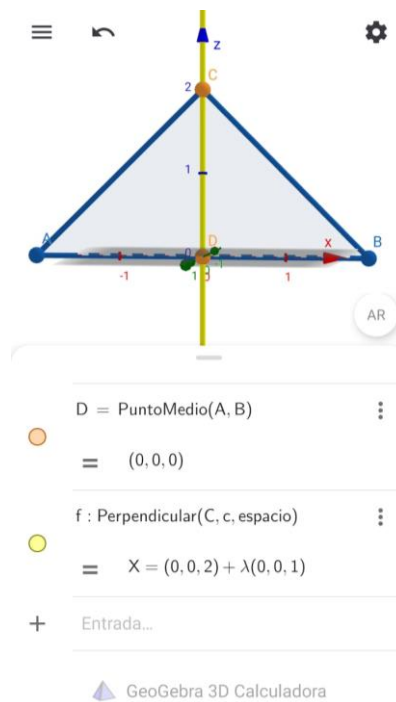


Figura 41.

Mediatriz de un triángulo



5. Luego los estudiantes pondrán el modo 3D de la aplicación para visualizar las líneas notables, como se muestran en la Figura 42, 43, 44 y 45. Se hará captura del trabajo y se realizará un análisis en el grupo.

Figura 42.

Altura de un triángulo con apartado 3D

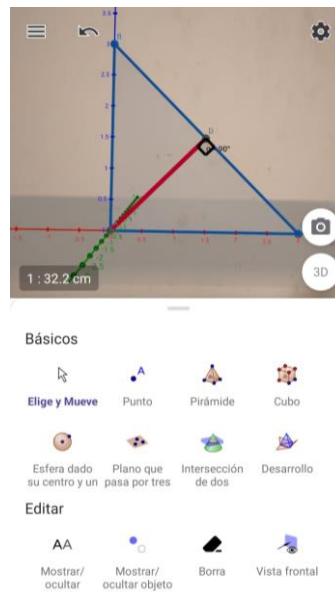


Figura 43.

Bisectriz de un triángulo con apartado 3D



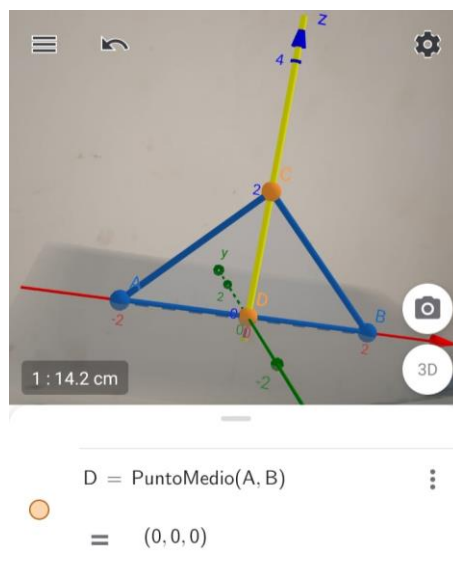
Figura 44.

Mediana de un triángulo con apartado 3D



Figura 45.

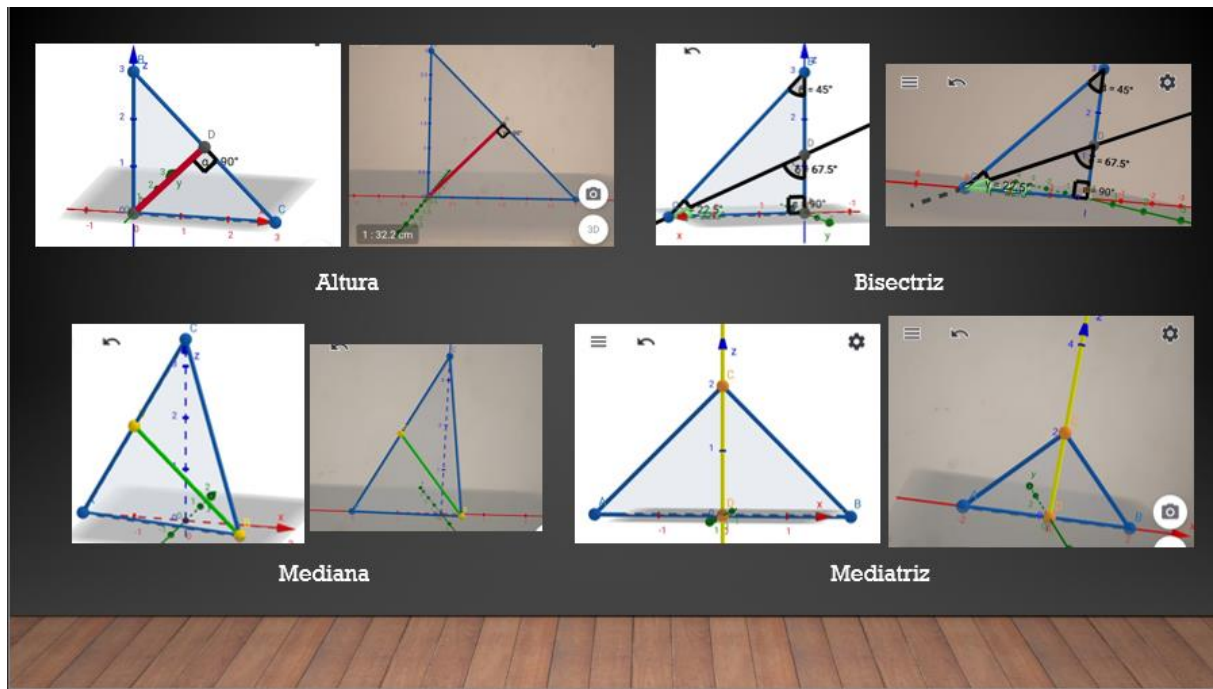
Mediatriz de un triángulo con apartado 3D



6. Mostraran las imágenes en diapositivas explicando las diferencias que existen entre las líneas notables como se muestra en la Figura 46.

Figura 46.

Diapositivas del trabajo



Estrategias 9no y 10mo nivel

Estrategia N°3: Clasificación de los polígonos.

Tema: Poli Igual o Poli Desigual

Objetivo: Aprender la clasificación de los polígonos mediante el uso de GeoGebra 3D

Tiempo:

- Actividad en contacto con docente, 4 horas clase (160 minutos).
- 2 horas, actividad autónoma.

Recursos:

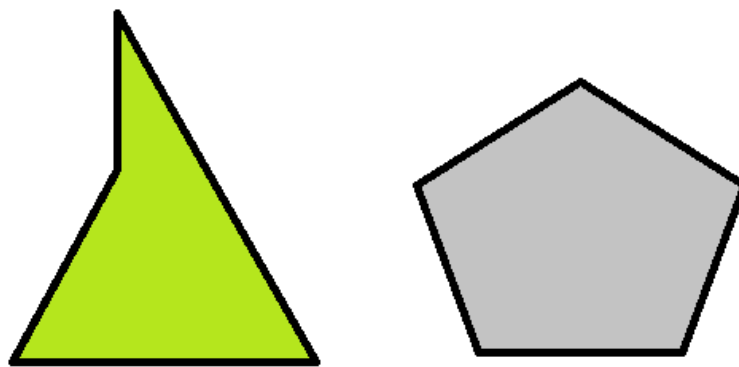
- GeoGebra 3D
- Teléfono móvil.

Desarrollo:

1. El docente presentará a los estudiantes figuras de polígonos como se muestra en la Figura 47.

Figura 47.

Imágenes para los estudiantes



2. Los estudiantes graficarán en la aplicación en forma normal y en formato 3D las figuras mostradas y le colocaran las medidas de sus lados, como se muestra en la Figura 48, 49, 50 y 51.

Figura 48.

Primer polígono graficado



Figura 49.

Primer polígono graficado en 3D

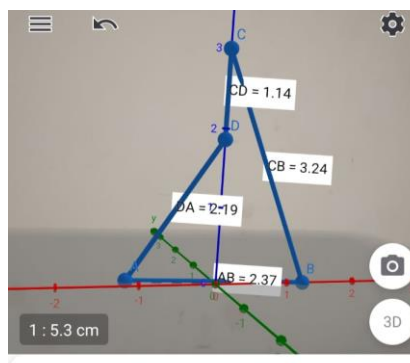


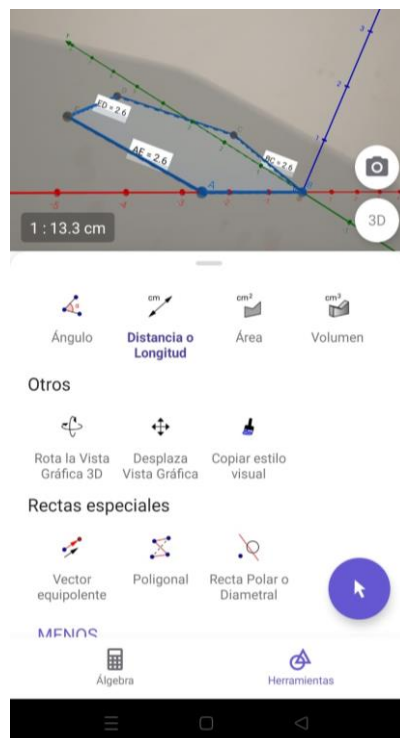
Figura 50.

Segundo polígono graficado



Figura 51.

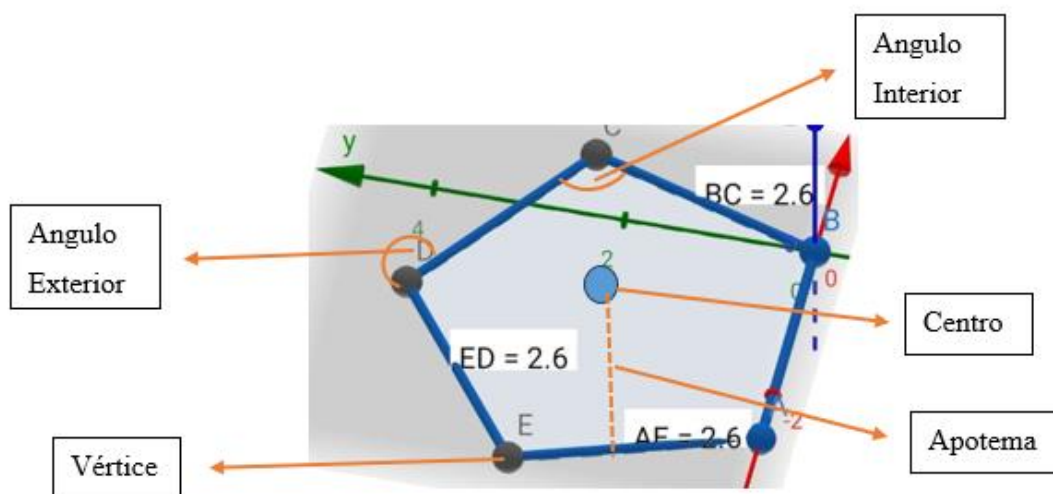
Segundo polígono graficado en 3D



- Los estudiantes deben definir cuales Figuras pertenecen a los polígonos regulares e irregulares.
- El estudiante debe identificar las partes de los polígonos regulares como se muestra en la Figura 52.

Figura 52.

Partes de los polígonos regulares



Estrategia N°4: Nombre de los polígonos por sus lados, Prismas y Pirámides

Tema: Adivina el nombre

Objetivo: Aprender los nombres de los polígonos por el número de lados mediante GeoGebra 3D

Tiempo:

- Actividad en contacto con docente, 4 horas clase (160 minutos).
- 2 horas, actividad autónoma.

Recursos:

- GeoGebra 3D
- Teléfono móvil.

Desarrollo:

1. El docente indica a los estudiantes la teoría sobre los nombres de los lados de los polígonos y de los nombres de las pirámides y prismas por sus lados y se explica que deben graficar dos Figuras que el docente escoja y deben hacerlo en forma normal y en forma 3D como se muestra en las Figuras 53 y 54.

Figura 53.

Figura de un heptágono



Figura 54.

Figura de una pirámide hexagonal



2. Se pedirá que los estudiantes grafiquen las Figuras en 3D tal y como se muestran en las Figuras 55 y 56.

Figura 55.

Figura de un heptágono en 3D

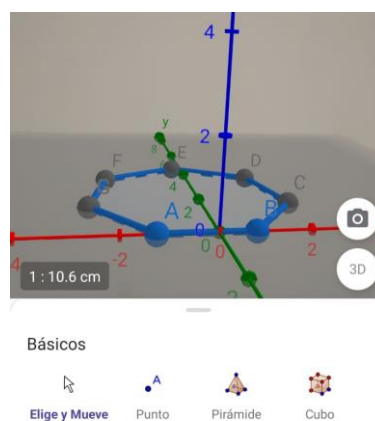
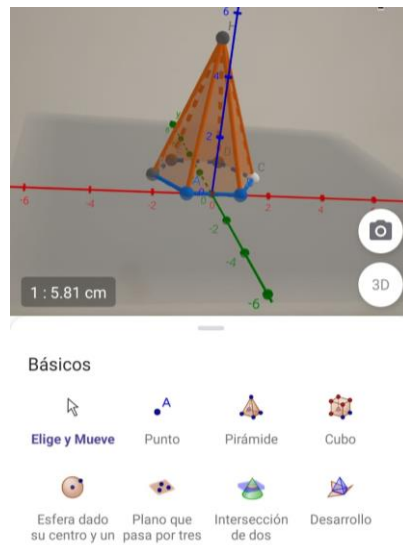


Figura 56.

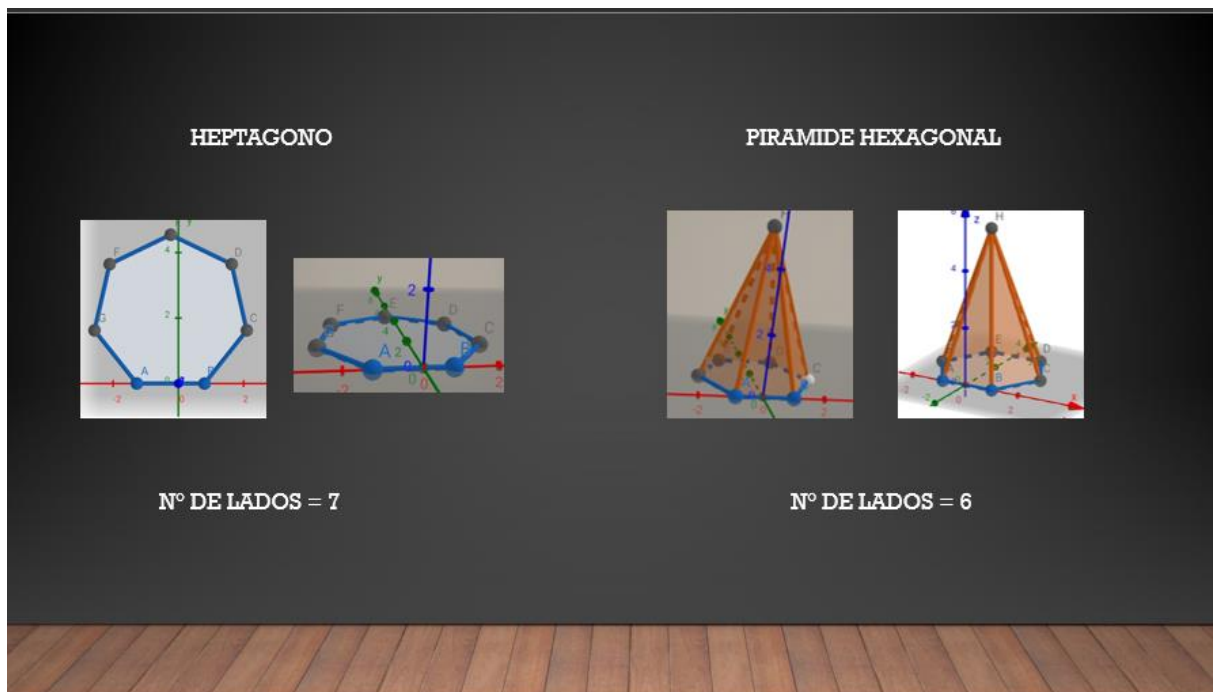
Figura de una pirámide hexagonal en 3D



3. El estudiante a través de diapositivas el nombre del objeto escogido como se muestra en la Figura 57.

Figura 57.

Diapositivas explicando la actividad



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La aplicación de estrategias didácticas utilizando recursos tecnológicos como la realidad aumentada genera en el estudiante una forma más completa de aprender, fortalecen habilidades necesarias para materias como la geometría, en donde es importante tener una perspectiva más compleja y que expanda el pensamiento del alumno.
- Factores como el desconocimiento de las herramientas tecnológicas o el incorrecto uso de las mismas repercuten en las competencias digitales con las que los docentes cuentan. Son elementos que deben fortalecerse, ya que en poco tiempo se empieza a utilizar metodologías que incluyen estas tecnologías necesarias para que el estudiante sea el protagonista y el docente un guía en su aprendizaje.
- El diseño de estrategias se volverá más sencillo con el conocimiento y dominio de la tecnología. Al diseñar la propuesta se evidenció las funcionalidades que las herramientas tecnológicas ofrecen y de esta manera se planteó opciones que despertaran el interés del estudiante, además de una forma divertida de aprender.
- La realidad aumentada fue una fuerte aliada en el entendimiento de la geometría, puesto que gracias a ella los estudiantes fortalecieron sus conocimientos y su aprendizaje, además de que la docente utilizando estas estrategias obtuvo más opciones de cómo construir su clase, hacerla más didáctica y entretenida.

Recomendaciones

- Antes de utilizar cualquier herramienta tecnológica se debe considerar aspectos importantes, los mismos que dependerán del desarrollo de la clase y como los chicos se adapten al uso de las mismas, se debe tomar en cuenta el contexto en el que se aplica si se cuenta con los recursos necesarios para que se pueda aplicar las estrategias propuestas.
- La realidad aumentada está en constante estudio de su aplicación o generación de nuevos recursos en la educación, es por ello que se debe estar en constante cambio de las estrategias propuestas con nuevos dispositivos que se acoplan mucho mejor a las necesidades de los estudiantes.
- Se debe tomar cursos o capacitaciones sobre el uso de la realidad aumentada, puesto que mucha de la información que se utiliza para el autoaprendizaje entorpece la generación de recursos, esto se debe a que la manera en la que se elabora talvez no sea la adecuada.
- Se debe incorporar las herramientas tecnológicas con técnicas tradicionales, puesto que es bueno que utilicen la tecnología, pero no debemos volver dependientes a los chicos de estos insumos, siempre debe ser un complemento y que se utilicen otras habilidades, aparte del manejo de estos recursos.

REFERENCIAS

- Altamirano, I. (2022a). *La realidad aumentada como herramienta de enseñanza en el aprendizaje de vectores* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36419>.
- Altamirano, I. (2022b). *La realidad aumentada como herramienta de enseñanza en el aprendizaje de vectores* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36419>.
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución del Ecuador. *Registro Oficial*, 449 (Principios de la participación Art.), 67. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Ausubel, Novak. (1976). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. Trillas.
- Baque, G. y Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza. *Revista Polo del Conocimiento*, 6(5), 75–86. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Barrios, L. M., Maradey, J. A., y Delgado, M. J. (2022a). Realidad aumentada para el desarrollo del pensamiento geométrico variacional. *Revista Científica UISRAEL*, 9(3), 11–28. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.599>
- Barrios, L. M., Maradey, J. A., y Delgado, M. J. (2022b). Realidad aumentada para el desarrollo del pensamiento geométrico variacional. *Revista Científica UISRAEL*, 9(3), 11–28. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.599>
- Blanqueto, C. (2009). Sustento del uso justo de materiales protegidos por derechos de autor para fines educativos. *Universidad para la Cooperación Internacional*, 0(0), 1–23. <https://n9.cl/qwqjp>
- Bolívar, M. (2009). ¿Cómo fomentar el aprendizaje significativo en el aula? *Temas para la Educación*, 3, 6.
- Cañete, R., Guilhem, D., y Brito, K. (2012). Consentimiento informado: algunas consideraciones actuales. *En Acta Bioethica* (Vol. 18, Número 1).
- Carrera, E. H., Alcívar, V. G., Guillén, G. B., y Los, C. (2020). El conectivismo en el proceso de enseñanza – aprendizaje significativo en el contexto actual. *Pertinencia Académica*, 1(1) 1-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.459753>
- Chavarro, L., y Penagos, D. (2021). *Estrategia Didáctica para Mejorar las Competencias Matemáticas Mediante el Desarrollo del Pensamiento Espacial y*

Sistemas Geométricos Apoyada por Realidad Aumentada (GeoGebra AR)

[Tesis de maestría, Universidad de Santander].

<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6657>

- Chicaiza, J., Vinueza, C., Rogelio, R., Gómez, P., María, S., Guayta, C., y Paredes, L. G. (2022a). Tecnología de realidad aumentada en el Inter – Aprendizaje. *Recimundo 1*, 145–155. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(1\).ene.2022.145-155](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(1).ene.2022.145-155)
- Chicaiza, J., Vinueza, C., Rogelio, R., Gómez, P., María, S., Guayta, C., y Paredes, L. G. (2022b). Tecnología de realidad aumentada en el Inter – Aprendizaje. *Recimundo 1*, 145–155. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(1\).ene.2022.145-155](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(1).ene.2022.145-155)
- Delgado, C., y Palacios, C. (2012). *Técnicas educativas introducción*.
- García, H., y Orozco, I. (2019). Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, Noveno grado, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2018. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.
- Gómez, D. (2021a). *Propuesta de Implementación Medida por la Realidad Aumentada Para la Enseñanza de Geometría en los Estudiantes de Grado 8º de la Institución Educativa Leningrado*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander] <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/8cbea41e-74c8-4fea-a072-a67b1d6d6d71/content>
- Gómez, D. (2021a). *Propuesta de Implementación Medida por la Realidad Aumentada Para la Enseñanza de Geometría en los Estudiantes de Grado 8º de la Institución Educativa Leningrado*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander] <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/8cbea41e-74c8-4fea-a072-a67b1d6d6d71/content>.
- Jaimes, S., y Ramírez, W. (2020a). *Implementación de la realidad aumentada (RA) como herramienta didáctica para la enseñanza de cuerpos geométricos*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1bac3dde-be42-4f9b-81a6-62c92fb8e461>
- Jaimes, S., y Ramírez, W. (2020b). *Implementación de la realidad aumentada (RA) como herramienta didáctica para la enseñanza de cuerpos geométricos*. [Tesis

de Maestría, Universidad de Santander].

<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1bac3dde-be42-4f9b-81a6-62c92fb8e461>

- Kaufmann, H. (2020). Mathematics and geometry education with collaborative Augmented Reality. *Vienna University of Technology*, 18.
- Lara, L. H., y Benitez, J. L. V. (2007). La realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios. *Revista Digital Universitaria*.
- León, N. (2021a). *Realidad Aumentada como Recurso Didáctico para el Aprendizaje Significativo de la Geometría Espacial*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena].
https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14924/TGF_NIdiaLeon.pdf?sequence=1
- León, N. (2021b). *Realidad Aumentada como Recurso Didáctico para el Aprendizaje Significativo de la Geometría Espacial*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena].
https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14924/TGF_NIdiaLeon.pdf?sequence=1
- López, F. (2020a). *Realidad aumentada como andamiaje para la comprensión de la representación gráfica del concepto de función cuadrática en nivel medio superior*. [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].
<https://www.fcfm.buap.mx/posgrados/assets/docs/catalogo-tesis/mem/2020/FranciscoJavierLopezHernandez.pdf>
- López, F. (2020b). *Realidad aumentada como andamiaje para la comprensión de la representación gráfica del concepto de función cuadrática en nivel medio superior*. [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].
<https://www.fcfm.buap.mx/posgrados/assets/docs/catalogo-tesis/mem/2020/FranciscoJavierLopezHernandez.pdf>
- López, J., Egas, Y., Villacís, D., y Vizúete, F. (2022a). Aplicación de la realidad aumentada y aprendizaje de la geometría en el espacio para tercero de bachillerato de la unidad educativa el Empalme. *Ciencia Latina* 7(2023), 9446–9462. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5140.
- López, J., Egas, Y., Villacís, D., y Vizúete, F. (2022b). Aplicación de la realidad aumentada y aprendizaje de la geometría en el espacio para tercero de

- bachillerato de la unidad educativa el Empalme. *Ciencia Latina* 7(2023), 9446–9462. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5140.
- Marín, V., y Sampedro-Rquena, B. E. (2019). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad*, 15(1), 61–73. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>
- Martínez, O. M., Mejía, E., & Ramírez, W. R. (2021a). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información Tecnológica* 32(3), 3–14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003>
- Martínez, O. M., Mejía, E., & Ramírez, W. R. (2021b). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información Tecnológica* 32(3), 3–14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003>
- Ministerio de Educación. (2015). Intercultural, Ley Orgánica De Educación [Intercultural Organic Law of Education]. *Loei*, 53(9), 1689–1699.
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo de EGB y BGU MATEMÁTICA*.
- Moreira, M. A. (2020). Aprendizaje Significativo: la Visión Clásica, otras Visiones e Interés. *Proyecciones*, 14, 010. <https://doi.org/10.24215/26185474e010>
- Muñoz, H., Canabal - Guzmán, J. D., Y Galarcio - Guevara, D. E. (2020). Realidad aumentada para la educación de matemática financiera. Una app para el mejoramiento del rendimiento académico universitario. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 12(12), 37–44. <https://doi.org/10.22463/24221783.2634>
- Navarrate, G., Y García Mendieta, R. C. (2018). Las Tic Y La Educación Ecuatoriana En Tiempos De Internet: Breve Análisis. *Espiraes*, 2(15), 123–136
- Muñoz, J. (2019). Realidad aumentada con GeoGebra. *Suma*, 73–80.
- Ontsi, E. D. (2022a). Competencias digitales profesionales. *Presentación*, 62.
- Ontsi, E. D. (2022b). Competencias digitales profesionales. *Presentación*, 62.
- Patiño, M. (2018). Código de convivencia 2018 - 2020 1. *Unidad educativa Cristo Rey*, 192.
- Piaget, J. (1981). La Teoría De Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup2), 13–54. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>
- Plan Nacional de desarrollo. (2021). *Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado*.

- Prendes, C. (2015). Experiences Practices Augmented Reality and Education: Analysis of. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 188.
- Prieto, N. (2021a). *Realidad aumentada como estrategia pedagógica; para generar habilidades en estudiantes de grado noveno que les permita resolver situaciones de la vida cotidiana relacionados con el área de figuras bidimensionales*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander].
<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/5fb4d885-46eb-4dad-842f-841e9b5d6477>
- Prieto, N. (2021b). *Realidad aumentada como estrategia pedagógica; para generar habilidades en estudiantes de grado noveno que les permita resolver situaciones de la vida cotidiana relacionados con el área de figuras bidimensionales*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander].
<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/5fb4d885-46eb-4dad-842f-841e9b5d6477>
- Pujos, J. (2021a). *Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la unidad educativa "12 de noviembre"*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica].
[https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2305/1/TRABAJO 151 - MEILE6B%2C PUJOS GANAZHAPA JENNY ALEXANDRA.pdf](https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2305/1/TRABAJO%20151-MEILE6B%20PUJOS%20GANAZHAPA%20JENNY%20ALEXANDRA.pdf)
- Pujos, J. (2021b). *Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la unidad educativa "12 de noviembre"*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica].
[https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2305/1/TRABAJO 151 - MEILE6B%2C PUJOS GANAZHAPA JENNY ALEXANDRA.pdf](https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2305/1/TRABAJO%20151-MEILE6B%20PUJOS%20GANAZHAPA%20JENNY%20ALEXANDRA.pdf)
- Rocha, J. C. (2019). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Farem-Estelí*. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Romero, F. (2009). Aprendizaje Significativo Y Constructivismo. *Temas para la educación, revista digital para profesionales de la enseñanza*.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Ed Trillas.
- Sánchez, H., Reyes, C., Y Mejía, K. (2018a). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. *Universidad Ricardo Palma*.
<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

- Sánchez, H., Reyes, C., Y Mejía, K. (2018b). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. *Universidad Ricardo Palma*.
<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
- Sarmiento, M. J., y Moscoso, S. A. (2023). GeoGebra como recurso de la enseñanza de Matemática: Caso Unidad Educativa Kennedy. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S2), 269-276.
- UNESCO. (2022). La tecnología en la educación: Informe de seguimiento de la educación en el mundo de 2023. *Unesco*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378951_spa
- Usiña, J. E. (2023). *Recursos didácticos interactivos en Moodle, para la planificación de la enseñanza de Matemática de los estudiantes de educación básica elemental*.
- Vargas Torres de Esmeraldas, L., Iii, E., Junior Quintero-Preciado, I. I., Nazareno-Vivero III, G., & Alberto Benavides-Solís, N. I. (2022). *Desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes preuniversitarios*. 7, 1224–1243. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i3.3788>
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, 26, 37–43.
- Zeballos, M. (2020). Digital Pedagogical Accompaniment for Teachers. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 192–203.

ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado padres de familia.



Consentimiento Informado

Yo... Emilio Vaca declaro que he sido informado de que mi hijo va a participar en un proyecto de investigación denominada "La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas", éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo y financiamiento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Entiendo que este estudio busca conocer como el uso de una aplicación de realidad aumentada influye en el aprendizaje significativo y sé que la participación que tendrá mi hijo se llevará a cabo en la unidad educativa "Cristo Rey", y consistirá en responder un test que demorará alrededor de 20 a 30 minutos. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sé que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación de mi hijo o retirarle en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí o para mi hijo.

Sí. Acepto voluntariamente que participe mi hijo en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Firma participante:

Fecha: 14-04-2023

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Ing. Santiago Bastidas investigador a cargo, brayan.bastidas@upec.edu.ec, 0980107876.



Politécnica
del Carchi

CENTRO
DE POSGRADO

Consentimiento Informado

Yo Javier Escobar..... declaro que he sido informado de que mi hijo va a participar en un proyecto de investigación denominada "La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas", éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo y financiamiento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Entiendo que este estudio busca conocer como el uso de una aplicación de realidad aumentada influye en el aprendizaje significativo y sé que la participación que tendrá mi hijo se llevará a cabo en la unidad educativa "Cristo Rey", y consistirá en responder un test que demorará alrededor de 20 a 30 minutos. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sé que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación de mi hijo o retirarle en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí o para mi hijo.

Sí. Acepto voluntariamente que participe mi hijo en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Firma participante:

Fecha: 14-04-2023

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Ing. Santiago Bastidas investigador a cargo, brayan.bastidas@upec.edu.ec, 0980107876.

Anexo B. Porcentaje de similitud en turniting.

Perfil final Santiago Bastidas

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

1%

2

Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi

Trabajo del estudiante

1%

3

repositorio.uti.edu.ec

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

Anexo C. Validación de instrumentos por parte de los expertos.



UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI



Tulcán, 20 de abril del 2023

Msc.
Georgina Arcos
DOCENTE DE LA MAESTRÍA DE EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, pongo en su conocimiento y le solicito muy comedidamente lo siguiente:

Yo, Brayan Santiago Bastidas Chunez, con cédula de identidad 0401539077, Ingeniero informático, y maestrante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi del programa de Maestría de educación, tecnología e innovación, al momento me encuentro preparando el trabajo de titulación “La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas”.

El objetivo general del proyecto es aplicar las estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos, niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Los específicos son los siguientes:

- Identificar las competencias digitales que tiene los docentes sobre realidad aumentada para ser aplicado en los procesos de aprendizaje significativo en la asignatura de Matemáticas de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Diseñar estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para en los procesos de aprendizaje significativo de Matemáticas en los estudiantes de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Determinar la influencia de realidad aumentada a través de estrategias didácticas en las competencias digitales de los docentes en la asignatura de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Recibido

20/04/2023



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Conocedor de su experiencia personal y su alta capacidad profesional me permito solicitarle, muy comedidamente su valiosa colaboración en la validación de los instrumentos a utilizarse en la recolección de datos de la investigación anteriormente mencionada.

De ante mano agradezco su gentil ayuda.

Saludos cordiales,

Brayan Santiago Bastidas Chunez
CI. 0401539077
Celular: 0980107876
Correo: brayansantiago12@gmail.com



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Tulcán , 20 de abril del 2023

Msc.
Vantroy Jiménez
DOCENTE DE LA UPEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, pongo en su conocimiento y le solicito muy comedidamente lo siguiente:

Yo, Brayan Santiago Bastidas Chunez, con cédula de identidad 0401539077, Ingeniero informático, y maestrante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi del programa de Maestría de educación, tecnología e innovación, al momento me encuentro preparando el trabajo de titulación “La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas”.

El objetivo general del proyecto es aplicar las estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos, niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Los específicos son los siguientes:

- Identificar las competencias digitales que tiene los docentes sobre realidad aumentada para ser aplicado en los procesos de aprendizaje significativo en la asignatura de Matemáticas de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Diseñar estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para en los procesos de aprendizaje significativo de Matemáticas en los estudiantes de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Determinar la influencia de realidad aumentada a través de estrategias didácticas en las competencias digitales de los docentes en la asignatura de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

*Recibido
20.04.2023
Juan Jimenez*



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Conocedor de su experiencia personal y su alta capacidad profesional me permito solicitarle, muy comedidamente su valiosa colaboración en la validación de los instrumentos a utilizarse en la recolección de datos de la investigación anteriormente mencionada.

De ante mano agradezco su gentil ayuda.

Saludos cordiales,

Brayan Santiago Bastidas Chunez
CI. 0401539077
Celular: 0980107876
Correo: brayansantiago12@gmail.com



UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI



Tulcán, 20 de abril del 2023

Msc.
Milton del Hierro
DOCENTE DE COMPUTACIÓN

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, pongo en su conocimiento y le solicito muy comedidamente lo siguiente:

Yo, Brayan Santiago Bastidas Chunez, con cédula de identidad 0401539077, Ingeniero informático, y maestrante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi del programa de Maestría de educación, tecnología e innovación, al momento me encuentro preparando el trabajo de titulación “La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en matemáticas”.

El objetivo general del proyecto es aplicar las estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para los procesos de aprendizaje significativo de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos, niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.

Los específicos son los siguientes:

- Identificar las competencias digitales que tiene los docentes sobre realidad aumentada para ser aplicado en los procesos de aprendizaje significativo en la asignatura de Matemáticas de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Diseñar estrategias didácticas a través de la realidad aumentada para en los procesos de aprendizaje significativo de Matemáticas en los estudiantes de los 8vos, 9nos y 10mos niveles de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.
- Determinar la influencia de realidad aumentada a través de estrategias didácticas en las competencias digitales de los docentes en la asignatura de Matemáticas en los estudiantes de 8vos, 9nos y 10mos niveles de la unidad educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán en el periodo 2022-2023.



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Conocedor de su experiencia personal y su alta capacidad profesional me permito solicitarle, muy comedidamente su valiosa colaboración en la validación de los instrumentos a utilizarse en la recolección de datos de la investigación anteriormente mencionada.

De ante mano agradezco su gentil ayuda.

Saludos cordiales,

Brayan Santiago Bastidas Chunez
CI. 0401539077
Celular: 0980107876
Correo: brayansantiago12@gmail.com



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (tests) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.
 INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.
 Si desea realizar observaciones puede escribir las en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en las matemáticas

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	Escala de calificación					TOTAL
		1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Es entendible para el entrevistado					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables de estudio.					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación al objetivo del test					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario adecuado para los estudiantes.				X		
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X	
	El contenido de las preguntas permiten realizar un análisis de acuerdo a lo planteado en los objetivos					X	
	Se muestra los datos necesarios para la resolución de lo propuesto					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las imágenes propuestas son adecuadas para los estudiantes					X	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
	TOTAL	0	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN						0	0,00

74 / 75

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	Stalin Montroy Jimenez Corderos
Cédula de ciudadanía	0100087313
Título profesional	MSc. Informática
Años de experiencia profesional	20 años
Años de experiencia específica en el área	2 años
Código ORCID si lo dispone	
Fecha de validación	

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 74% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67%= Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR

 Gracias por su ayuda



RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (test) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO						
TEMA: La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en las matemáticas						
ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X
	Uso de signos de puntuación					X
	Presenta una correcta ortografía					X
	Es entendible para el entrevistado					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables de estudio.					X
	Las preguntas están en relación al tema.					X
	Las preguntas están en relación al objetivo del test					X
	Las preguntas tienen un vocabulario adecuado para los estudiantes.					X
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.				X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X	
	El contenido de las preguntas permiten realizar un análisis de acuerdo a lo planteado en los objetivos				X	
	Se muestra los datos necesarios para la resolución de lo propuesto				X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las imágenes propuestas son adecuadas para los estudiantes				X	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X
	TOTAL	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN						0
						0,00

60/75

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

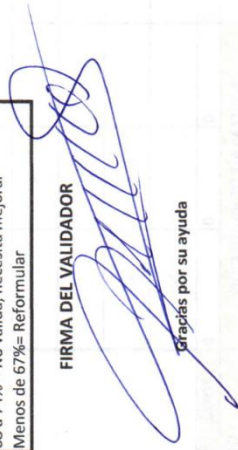
Oordenar Preguntas para q se pueda desarrollar en orden cronológico.

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Milton Del Hierro
Cédula de ciudadanía	060.3483405
Título profesional	Ingeniero en Electrónica y Registro en Redes de Comunicaciones
Años de experiencia profesional	9 años
Años de experiencia específica en el área	9 años
Código ORCID si lo dispone	
Fecha de validación	20 de Abril del 2024.

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 74% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR



Gracias por su ayuda



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (tests) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.
INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y colóque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.
 Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último colóque sus datos y firma respectiva.

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO					TOTAL
		1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía			X			
	Es entendible para el entrevistado					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables de estudio.					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación al objetivo del test					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario adecuado para los estudiantes.					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos			X			
	El contenido de las preguntas permiten realizar un análisis de acuerdo a lo planteado en los objetivos					X	
	Se muestra los datos necesarios para la resolución de lo propuesto					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las imágenes propuestas son adecuadas para los estudiantes					X	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
	TOTAL	0	0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN						0	0,00

79/75

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES
Revisar gráficos Ortografía del instrumento

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	Geovanes Arcois
Cédula de ciudadanía	0401063466
Título profesional	Magister en Gerencia Informática
Años de experiencia profesional	16
Años de experiencia específica en el área	2
Código ORCID si lo dispone	
Fecha de validación	20/04/2023

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 74% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR

 Gracias por su ayuda



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (entrevista) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.
 INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y colóque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.
 Si desea realizar observaciones puede escribir las en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en las matemáticas

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta Uso de signos de puntuación Presenta una correcta ortografía Es entendible para el entrevistado Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación al tema.					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X	X
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación. El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	El contenido de las preguntas permiten realizar un análisis de acuerdo a lo planteado en los objetivos Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación. Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X	X
TOTAL		0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN						0,00

64/65

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

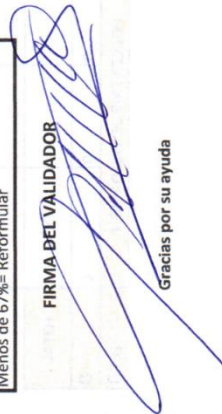
Mejor redacción

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	<i>Milena Del Hierro</i>
Cédula de ciudadanía	<i>0603483405</i>
Título profesional	<i>Ingeniera en Electrónica y Magister en Redes de Comunicaciones</i>
Años de experiencia profesional	<i>9 años</i>
Años de experiencia específica en el área	<i>9 años</i>
Código ORCID si lo dispone	
Fecha de validación	<i>20 de Abril del 2023</i>

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 74% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR



Gracias por su ayuda



1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO						
TEMA: La realidad aumentada como herramienta para fomentar el aprendizaje significativo en las matemáticas						
ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X
	Uso de signos de puntuación					X
	Presenta una correcta ortografía			X		
1.2. Pertinencia de las preguntas	Es entendible para el entrevistado					X
	Las preguntas están en relación a las variables					X
	Las preguntas están en relación al tema.					X
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X
1.3. Contenido de las preguntas	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X
	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X
1.4. Aspecto científico de las preguntas	El contenido de las preguntas permiten realizar un análisis de acuerdo a lo planteado en los objetivos					X
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X
TOTAL		0	0	0	0	0
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN						0,00

63/65

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES	

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	Georgina Arcos
Cédula de ciudadanía	0401063466
Título profesional	Magister en Gerencia Informática
Años de experiencia profesional	16
Años de experiencia específica en el área	2
Código ORCID si lo dispone	
Fecha de validación	20/04/2023

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 74% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67%= Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR



Gracias por su ayuda



OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (entrevista) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.
 INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.
 Si desea realizar observaciones puede escribir las en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO					TOTAL
		1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	0
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Es entendible para el entrevistado					X	0
	Las preguntas están en relación a las variables				X		
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación				X		
1.3. Contenido de las preguntas	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	0
	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	El contenido de las preguntas permiten realizar un análisis de acuerdo a lo planteado en los objetivos					X	0
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
TOTAL		0	0	0	0	0	0,00

62/65

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

- Mejor redacción.

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	Sofía Vautrey Jiménez Cárdenas
Cédula de ciudadanía	0400983343
Título profesional	MSc. Informática
Años de experiencia profesional	90 años
Años de experiencia específica en el área	9 años
Código ORCID si lo dispone	
Fecha de validación	90/04/9023

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 68 a 74% = No válida, necesita mejorar
 Menos de 67% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR



Gracias por su ayuda

Anexo D. Modelo de entrevista semi estructurada.

Protocolo para entrevista Semi estructurada

Objetivo: Identificar en el docente las competencias digitales sobre realidad aumentada para la generación de recursos educativos.

La entrevista se realizará a la docente de la Unidad Educativa Cristo Rey de la ciudad de Tulcán para saber sus concepciones explícitas.

1.- ¿Cuándo imparte la clase a los estudiantes asimilan sin dificultad el contenido explicado, si no, cual es la razón o el motivo?

2.- ¿Busca información en internet sobre el contenido que va a dar en clases si es así, es confiable o como verifica la veracidad de la misma?

3.- ¿Utiliza medios digitales de comunicación para brindar información y solventar dudas de los estudiantes, si es así, que medios utiliza y como los utiliza?

4.- ¿Conoce las diferentes herramientas tecnológicas que existen para la generación de recursos educativos y explique cada una de ellas?

5.- ¿Utiliza herramientas digitales para generar los recursos para la clase y explique por qué?

6.- ¿Utiliza editores de texto, herramientas online, para mejorar el contenido de su materia, si es así, nombre alguno de ellos y como los utiliza?

7.- ¿Qué sabe sobre la realidad aumentada e indique cuáles son sus aplicaciones dentro de la generación de recursos educativos?

8.- ¿Qué dispositivos conoce usted en los que se utilice realidad aumentada?

9.- ¿Utilizaría la realidad aumentada para la elaboración de recursos educativos y explique por qué?

10.- ¿Piensa que el uso y creación de recursos con realidad aumentada presentara alguna dificultad a usted como docente si es así porque lo cree de esa manera?

11.- ¿Conoce que normas de seguridad se aplica al utilizar herramientas digitales, si es así, como usted protege los datos de sus estudiantes?

12.- ¿Tiene conocimientos como instalación de programas, búsqueda de información en repositorios institucionales, para dar solución a los inconvenientes que pueden tener los estudiantes?

Anexo E. Respuesta de las entrevistas

Entrevista N°1

1.- ¿Cuándo imparte la clase a los estudiantes asimilan sin dificultad el contenido explicado, si no, cual es la razón o el motivo?

Es un poco difícil que el estudiante asimile los contenidos expuestos al instante en ciertas temáticas pues a veces es necesario la repetición del tema para que se logre entender lo que se está tratando.

2.- ¿Busca información en internet sobre el contenido que va a dar en clases si es así, es confiable o como verifica la veracidad de la misma?

No realmente conversamos con los compañeros del área y utilizo los recursos que ellos me recomiendan.

3.- ¿Utiliza medios digitales de comunicación para brindar información y solventar dudas de los estudiantes, si es así, que medios utiliza y como los utiliza?

Como todos, uso WhatsApp es por donde se habla con los papas de los estudiantes, pero preferimos que el padre de familia se acerque personalmente

4.- ¿Conoce las diferentes herramientas tecnológicas que existen para la generación de recursos educativos y explique cada una de ellas?

Conozco algunas herramientas tecnológicas, pero no las utilizó para la generación de recursos para mis estudiantes.

5.- ¿Utiliza herramientas digitales para generar los recursos para la clase y explique por qué?

Si, pero muy poco prefiero utilizar las herramientas tradicionales ya que las domino muy bien.

6.- ¿Utiliza editores de texto, herramientas online, para mejorar el contenido de su materia, si es así, nombre alguno de ellos y como los utiliza?

No se lo que es un editor de texto y leo en algunos sitios web, pero no genero actividades allí para mis estudiantes.

7.- ¿Qué sabe sobre la realidad aumentada e indique cuáles son sus aplicaciones dentro de la generación de recursos educativos?

Escuche sobre la realidad aumentada, pero no eh utilizado y desconozco de su funcionamiento.

8.- ¿Qué dispositivos conoce usted en los que se utilice realidad aumentada?

Pues eh mirado que se utiliza el celular para aplicaciones relacionadas a realidad aumentada.

9.- ¿Utilizaría la realidad aumentada para la elaboración de recursos educativos y explique por qué?

Conociendo lo que ofrece la realidad aumentada desearía utilizar esta tecnología para crear recursos para mis estudiantes.

10. ¿Piensa que el uso y creación de recursos con realidad aumentada presentara alguna dificultad a usted como docente si es así porque lo cree de esa manera?

Creo que no habría dificultad si nos proponemos a aprender esta nueva tecnología.

11.- ¿Conoce que normas de seguridad se aplica al utilizar herramientas digitales, si es así, como usted protege los datos de sus estudiantes?

Desconozco de las normativas de seguridad, pienso que la Institución arregla cualquier situación que lo amerite.

12.- ¿Tiene conocimientos como instalación de programas, búsqueda de información en repositorios institucionales, para dar solución a los inconvenientes que pueden tener los estudiantes?

Lo que enseñan cuando uno era estudiante, si es complicado pido ayuda al compañero de informática.

Entrevista N°2

1.- ¿Cuándo imparte la clase a los estudiantes asimilan sin dificultad el contenido explicado, si no, cual es la razón o el motivo?

Temas matemáticos implican que el estudiante este más concentrado es por ello que muchas veces debemos explicar nuevamente el contenido.

2.- ¿Busca información en internet sobre el contenido que va a dar en clases si es así, es confiable o como verifica la veracidad de la misma?

No busco mucha información, en los libros se encuentra la mayoría de información y la información que busco es más para descargar imágenes del tema.

3.- ¿Utiliza medios digitales de comunicación para brindar información y solventar dudas de los estudiantes, si es así, que medios utiliza y como los utiliza?

Si se usa herramientas digitales y uso un poco el WhatsApp para enviar cualquier información, pero no me gusta recibir llamadas o que se envíe correos.

4.- ¿Conoce las diferentes herramientas tecnológicas que existen para la generación de recursos educativos y explique cada una de ellas?

Se los nombres de herramientas tecnológicas, pero no ocupo estas tecnologías prefiero utilizar lo cotidiano.

5.- ¿Utiliza herramientas digitales para generar los recursos para la clase y explique por qué?

No ocupo estas herramientas me siento más cómodo usando lo que ya conozco.

6.- ¿Utiliza editores de texto, herramientas online, para mejorar el contenido de su materia, si es así, nombre alguno de ellos y como los utiliza?

Word siempre que necesito escribir algo para mis estudiantes, y para búsquedas del tema en Google.

7.- ¿Qué sabe sobre la realidad aumentada e indique cuáles son sus aplicaciones dentro de la generación de recursos educativos?

Desconozco que es la realidad aumentada y no se para que sirve.

8.- ¿Qué dispositivos conoce usted en los que se utilice realidad aumentada?

Como ya lo manifesté no sé qué dispositivos existen para la realidad aumentada.

9.- ¿Utilizaría la realidad aumentada para la elaboración de recursos educativos y explique por qué?

Desearía explorar el uso de la realidad aumentada y utilizarla en el diseño de materiales para los chicos.

10. ¿Piensa que el uso y creación de recursos con realidad aumentada presentara alguna dificultad a usted como docente si es así porque lo cree de esa manera?

Si se me dificultaría porque implica que aprenda algo nuevo que ocupara parte de mi tiempo.

11.- ¿Conoce que normas de seguridad se aplica al utilizar herramientas digitales, si es así, como usted protege los datos de sus estudiantes?

Prefiero utilizar los registros que utilizamos en la escuela para guardar la información de forma manual.

12.- ¿Tiene conocimientos como instalación de programas, búsqueda de información en repositorios institucionales, para dar solución a los inconvenientes que pueden tener los estudiantes?

No directamente busco y proyecto un video de como instalar programas o llevo a alguien que conozca para que me ayude si existe algún inconveniente.

Entrevista N°3

1.- ¿Cuándo imparte la clase a los estudiantes asimilan sin dificultad el contenido explicado, si no, cual es la razón o el motivo?

Los estudiantes necesitan de repetición del contenido porque muchas veces no les queda claro con los ejemplos propuestos.

2.- ¿Busca información en internet sobre el contenido que va a dar en clases si es así, es confiable o como verifica la veracidad de la misma?

Leo la información, pero no reviso si es verídica, pues es similar a lo que está en los libros por eso pienso que está bien.

3.- ¿Utiliza medios digitales de comunicación para brindar información y solventar dudas de los estudiantes, si es así, que medios utiliza y como los utiliza?

Utilizo WhatsApp, pero es para conversar con los padres de familia para dar comunicados, pero si necesitan más información les cito personalmente a la Institución.

4.- ¿Conoce las diferentes herramientas tecnológicas que existen para la generación de recursos educativos y explique cada una de ellas?

No conozco herramientas digitales que sean utilizadas para la educación.

5.- ¿Utiliza herramientas digitales para generar los recursos para la clase y explique por qué?

No deseo utilizar estas herramientas pienso que es una distracción para los muchachos.

6.- ¿Utiliza editores de texto, herramientas online, para mejorar el contenido de su materia, si es así, nombre alguno de ellos y como los utiliza?

No uso mucho los editores de texto, si lo hago es para la elaboración de pruebas y exámenes y herramientas online desconozco.

7.- ¿Qué sabe sobre la realidad aumentada e indique cuáles son sus aplicaciones dentro de la generación de recursos educativos?

Eh mirado a través de las redes sociales, pero de una manera rápida sin tener mayor información.

8.- ¿Qué dispositivos conoce usted en los que se utilice realidad aumentada?

Mire unos lentes que se utilizaban con realidad aumentada pero como ya lo dije lo mire de una forma rápida.

9.- ¿Utilizaría la realidad aumentada para la elaboración de recursos educativos y explique por qué?

Como docente deseo actualizar mis conocimientos y aplicar la realidad aumentada en el aula de clases.

10. ¿Piensa que el uso y creación de recursos con realidad aumentada presentara alguna dificultad a usted como docente si es así porque lo cree de esa manera?

Si la unidad educativa lo dispone aprenderé a utilizar este tipo de herramientas o lo hare cuando disponga de tiempo.

11.- ¿Conoce que normas de seguridad se aplica al utilizar herramientas digitales, si es así, como usted protege los datos de sus estudiantes?

No realmente prefiero trabajar en papel antes de subir información en la computadora.

12.- ¿Tiene conocimientos como instalación de programas, búsqueda de información en repositorios institucionales, para dar solución a los inconvenientes que pueden tener los estudiantes?

No, lo básico que enseñan sobre una computadora y prefiero que el compañero maneje la situación en caso de problemas.

Entrevista N°4

1.- ¿Cuándo imparte la clase a los estudiantes asimilan sin dificultad el contenido explicado, si no, cual es la razón o el motivo?

La explicación que brindo a mis estudiantes debe ser complementada con recursos que les llame la atención.

2.- ¿Busca información en internet sobre el contenido que va a dar en clases si es así, es confiable o como verifica la veracidad de la misma?

Si busco información en internet, pero por el tiempo no verifico que sea real la información publicada.

3.- ¿Utiliza medios digitales de comunicación para brindar información y solventar dudas de los estudiantes, si es así, que medios utiliza y como los utiliza?

No directamente solicito al estudiante que llame a su padre de familia para hablar personalmente de los problemas ocasionados.

4.- ¿Conoce las diferentes herramientas tecnológicas que existen para la generación de recursos educativos y explique cada una de ellas?

Eh utilizado herramientas digitales, pero en una ocasión y no para el diseño de recursos educativos.

5.- ¿Utiliza herramientas digitales para generar los recursos para la clase y explique por qué?

No utilizo estas herramientas, pero si me gustaría aprender a hacerlo.

6.- ¿Utiliza editores de texto, herramientas online, para mejorar el contenido de su materia, si es así, nombre alguno de ellos y como los utiliza?

El paquete de Office para hacer el material para las actividades y algún editor de imágenes que me ayuda mi hijo en casa para utilizarlo.

7.- ¿Qué sabe sobre la realidad aumentada e indique cuáles son sus aplicaciones dentro de la generación de recursos educativos?

No, la verdad es que desconozco del tema, pero si me gustaría saber de qué se trata.

8.- ¿Qué dispositivos conoce usted en los que se utilice realidad aumentada?

Se que se pueden utilizar el celular con códigos QR o con imágenes que se proyectan desde el celular

9.- ¿Utilizaría la realidad aumentada para la elaboración de recursos educativos y explique por qué?

Considero que la realidad aumentada debe ser aplicada en las aulas de clase ya que los muchachos muestran gran interés en usar este tipo de herramientas.

10. ¿Piensa que el uso y creación de recursos con realidad aumentada presentara alguna dificultad a usted como docente si es así porque lo cree de esa manera?

No creo que tenga dificultad ya que despierta en mí el interés y que creo que poco a poco se puede ir aprendiendo.

11.- ¿Conoce que normas de seguridad se aplica al utilizar herramientas digitales, si es así, como usted protege los datos de sus estudiantes?

Alguna vez leí algo al respecto, pero no se le da mucha importancia, y en internet busco contenido que me ayude hacer recursos para los chicos.

12.- ¿Tiene conocimientos como instalación de programas, búsqueda de información en repositorios institucionales, para dar solución a los inconvenientes que pueden tener los estudiantes?

Eh visto videos para poder instalar algunos programas, pero si se presenta algún inconveniente no sabría que hacer.

Anexo F. Modelo del pre test



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
Tulcán – Ecuador

TEST DIAGNÓSTICO
AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE:

NIVEL: Básica Superior

FECHA:

AÑO DE EGB: OCTAVO

DOCENTE: *Lic. Mireya Villarreal.*

INVESTIGADOR: *Ing. Santiago Bastidas.*

Calificación

INDICACIONES GENERALES
LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificada sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**

¡¡¡Éxitos!!!

Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama

Aristóteles.

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Qué es la trigonometría?

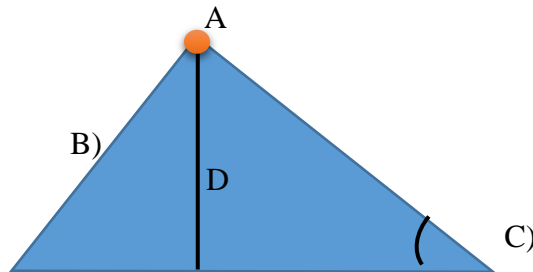
(2p)

- A) Una parte de la matemática que estudia las relaciones entre los lados y ángulos de un triángulo.
- B) Una parte de la matemática que estudia la unión de los lados de un triángulo.
- C) Una parte de las ciencias que estudia a los ángulos.
- D) Es una ciencia que estudia la matemática.

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. En el siguiente gráfico escriba las partes del triángulo

(2p)



- A)
- B)
- C)
- D)

3. ¿Qué es un triángulo?

(2p)

- A) Es un cuerpo geométrico de 3 lados y 3 ángulos.
- B) Es un cuadrilátero de lados iguales.
- C) Es una figura plana geométrica de 3 lados y 3 ángulos.
- D) Es una figura geométrica de 3 lados y un ángulo recto.

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Qué es la altura de un triángulo? (2p)									
<p>A) Es el segmento perpendicular trazado desde el vértice a la altura.</p> <p>B) Es el segmento perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto o su prolongación.</p> <p>C) Es el segmento perpendicular trazado desde cualquier recta.</p> <p>D) Es el segmento diagonal trazado desde un vértice.</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

5. La fórmula del área del triángulo es, teniendo en cuenta que A significa área, la l es lados, la b es base, la h es altura, n es el número de lados: (2p)									
<p>A) $A = l + l + l + l$</p> <p>B) $A = b \times h \times n / 2$</p> <p>C) $A = 2b \times h$</p> <p>D) $A = b \times h / 2$</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

6. Seleccione las líneas notables que usted conoce: (2p)									
<p>A) Altura</p> <p>B) Bisectriz</p> <p>C) Mediana</p> <p>D) Mediatriz</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	<i>Ing. Santiago Bastidas</i> DOCENTE	<i>Lic. Mireya Villarreal</i> DOCENTE
FIRMA		
FECHA	<i>2023 / 04 / 14</i>	<i>2023 / 04 / 17</i>



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"

Hermanas Franciscanas de María Inmaculada

Tulcán – Ecuador



TEST DIAGNÓSTICO

AÑO LECTIVO 2022- 2023

MATEMÁTICA

NOMBRE:

NIVEL: Básica Superior

FECHA:

AÑO DE EGB: NOVENO Y DÉCIMO

DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal

INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación

INDICACIONES GENERALES

LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
 - El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
 - El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
 - No se acepta ninguna clase de enmendadura.
 - No se permite el uso de calculadora
 - Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
 - La evaluación será calificada sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
 - Recuerde que la evaluación es individual.
 - Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
- !!!Éxitos!!!**

Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama.
Aristóteles.

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Según la geometría, que es un polígono? (2p)									
<p>E) Es un espacio geométrico que ocupa medidas.</p> <p>F) Es un cuerpo que tiene segmentos planos.</p> <p>G) Es figura geométrica plana formada por segmentos rectos consecutivos que encierran una región en el plano.</p> <p>H) Es un plano formado por segmentos.</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">B</td> <td style="padding: 2px;">C</td> <td style="padding: 2px;">D</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

2. ¿Qué es un polígono regular?

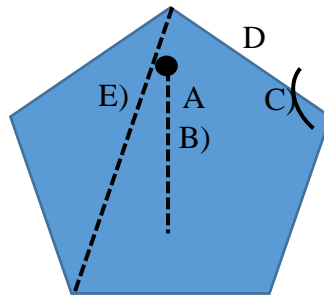
(2p)

- A) Es un cuerpo geométrico de medidas iguales.
- B) Es una figura que tiene lados iguales y ángulos de diferente medida.
- C) Es una figura plana que tiene sus lados y ángulos iguales.
- D) Es una figura que tiene sus lados y ángulos desiguales.

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. En el siguiente gráfico escriba las partes del polígono

(2p)

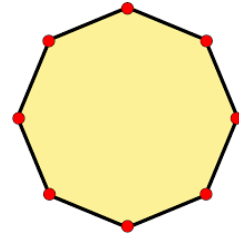


- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

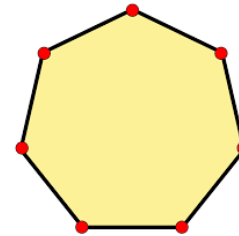
UNA CON UNA LÍNEA SEGÚN CORRESPONDA

**4. NOMBRES DE POLÍGONOS.
(2p)**

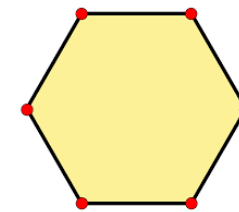
HEXÁGONO



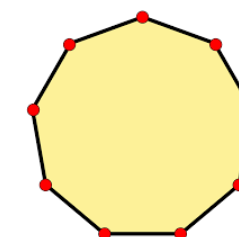
OCTÓGONO



ENEÁGONO



HEPTÁGONO



5. La fórmula para calcular el área de un polígono regular es, teniendo en cuenta que AP es el área del polígono, P es el perímetro y a es la apotema:

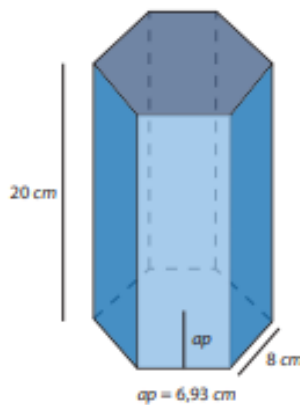
(2p)

- A) $AP = P \times a / 2.$
- B) $AP = P + a / 2.$
- C) $AP = 2a + P.$
- D) $AP = a + 2P.$

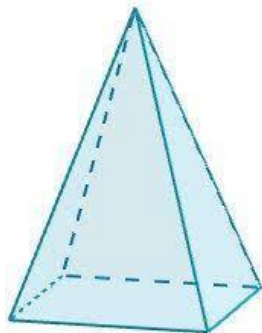
A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EJERCICIO

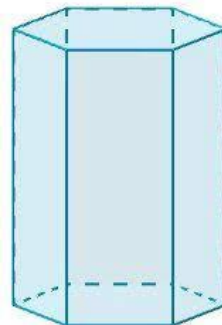
6. Calcule el área del siguiente prisma.
(2p)



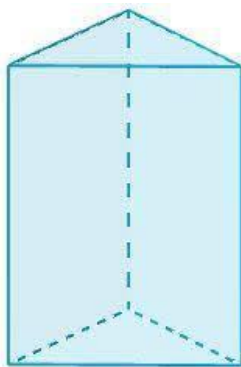
7. Escriba el nombre de cada cuerpo geométrico.
(2p)



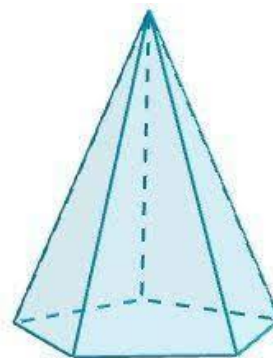
A)



B)



C)



D)

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	<i>Ing. Santiago Bastidas</i> DOCENTE	<i>Lic. Mireya Villarreal</i> DOCENTE
FIRMA		
FECHA	<i>2023 / 04 / 14</i>	<i>2023 / 04 / 17</i>

Anexo G. Modelo del post test



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"

Hermanas Franciscanas de María Inmaculada

Tulcán – Ecuador



TEST DE CONOCIMIENTO

AÑO LECTIVO 2022- 2023

MATEMÁTICA

NOMBRE:

NIVEL: Básica Superior

FECHA:

AÑO DE EGB: OCTAVO

DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal.

INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación

INDICACIONES GENERALES

LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificada sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**

¡¡¡Éxitos!!!

"Siempre se puede, cuando se quiere"
(José Luis Sampedro)

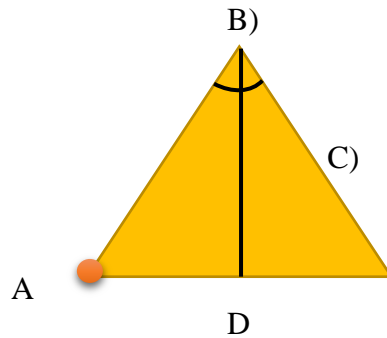
Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Qué estudia la trigonometría?
(2p)

- I) La relación de la literatura.
- J) La relación entre lados y ángulos
- K) Estudia la relación de la química.
- L) Estudia las medidas.

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. En el siguiente gráfico escriba las partes del triángulo
(2p)



- A)
- B)
- C)
- D)

3. ¿El triángulo tiene?
(2p)

- E) Tres ángulos y tres lados
- F) Dos ángulos y un lado.
- G) Un lado y tres ángulos.
- H) Dos lados y dos ángulos.

A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ¿La altura de un triángulo es el segmento?
(2p)

- E) Oblicuo dado desde el centro
- F) Perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto o su prolongación.
- G) Colorido de un cuerpo.
- H) Mas pequeño de un .

A	B	C	D
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<p>5. Seleccione la opción correcta para completar la formula del área del triángulo, teniendo en cuenta que A significa área, la l es lados, la b es base, la h es altura, n es el número de lados: (2p)</p>									
<p>A= b x ... /2</p> <p>E) l F) 2l G) h H) b</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

<p>6. Escriba 2 líneas notables de los triángulos que usted conoce: (2p)</p>					
<p>E) F)</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	<i>Ing. Santiago Bastidas</i> DOCENTE	<i>Lic. Mireya Villarreal</i> DOCENTE
FIRMA		
FECHA	<i>2023 / 05 / 12</i>	<i>2023 / 05 / 13</i>



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
Tulcán – Ecuador

TEST DE CONOCIMIENTO
AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE:

NIVEL: Básica Superior

FECHA:

AÑO DE EGB: NOVENO Y DÉCIMO

DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal

INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación

INDICACIONES GENERALES
LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
 - El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
 - El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
 - No se acepta ninguna clase de enmendadura.
 - No se permite el uso de calculadora
 - Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
 - La evaluación será calificada sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
 - Recuerde que la evaluación es individual.
 - Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
- ¡¡¡Éxitos!!!**

“Siempre se puede, cuando se quiere” (José Luis Sampedro)

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

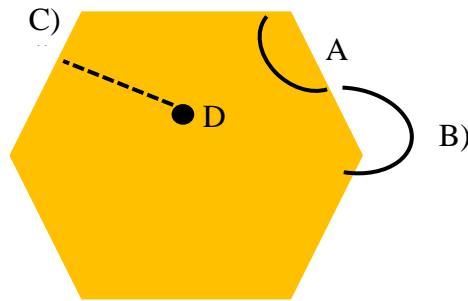
1. ¿Un polígono es una figura geométrica plana que tiene segmentos? (2p)									
M) En un espacio geométrico que ocupa medidas. N) Curvos desiguales que tienen un fin. O) Rectos consecutivos que encierran una región en el plano. P) Redondos consecutivos que encierran una región en el plano.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td align="center"><input type="radio"/></td> <td align="center"><input type="radio"/></td> <td align="center"><input type="radio"/></td> <td align="center"><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

2. ¿Qué es un polígono irregular?
(2p)

- E) Es un cuerpo geométrico de medidas iguales.
- F) Es una figura que tiene lados iguales y ángulos de diferente medida.
- G) Es una figura plana que tiene sus lados y ángulos iguales.
- H) Es una figura que tiene sus lados y ángulos desiguales.

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. En el siguiente gráfico escriba las partes del polígono
(2p)

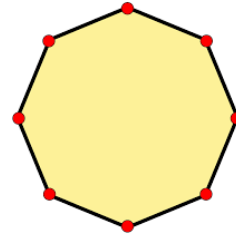


- A)
- B)
- C)
- D)

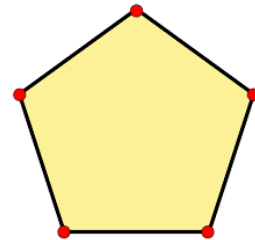
UNA CON UNA LÍNEA SEGÚN CORRESPONDA

**4. NOMBRES DE POLÍGONOS.
(2p)**

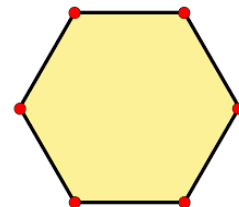
HEXÁGONO



PENTÁGONO



OCTÓGONO



CUADRILATERO



5. Complete la formula del área de los polígonos regulares, teniendo en cuenta que AP es el área del polígono, P es el perímetro y a es la apotema:

(2p)

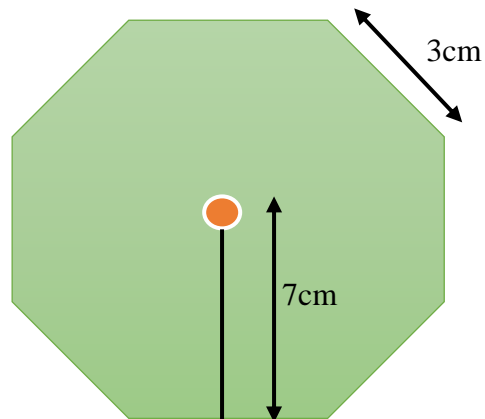
$$AP = \dots \times a/2$$

- E) a
- F) P
- G) 2a
- H) 2P

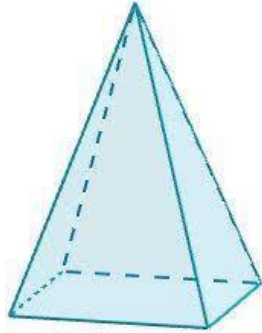
A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EJERCICIO

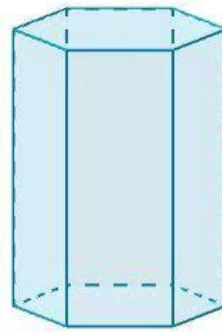
6. Calcule el área del siguiente polígono.
(2p)



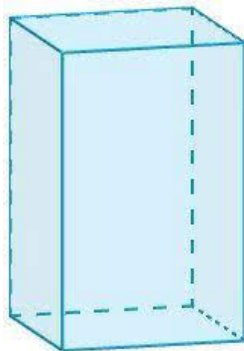
7. Escriba el nombre de cada cuerpo geométrico.
(2p)



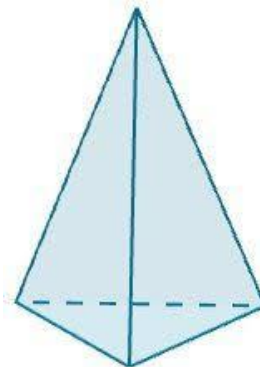
A)



B)



C)



D)

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	<i>Ing. Santiago Bastidas</i> DOCENTE	<i>Lic. Mireya Villarreal</i> DOCENTE
FIRMA		
FECHA	<i>2023 / 05 / 12</i>	<i>2023 / 05 / 13</i>

Anexo H. Resultado pruebas pre y post test



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
 Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
 Tulcán - Ecuador



TEST DIAGNÓSTICO
 AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE: David Balboa NIVEL: Básica Superior
 FECHA: 27/04/2023 AÑO DE EGB: OCTAVO
 DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal.
 INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación
0,83

INDICACIONES GENERALES
LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora.
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificado sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
Éxitos!!!

Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama

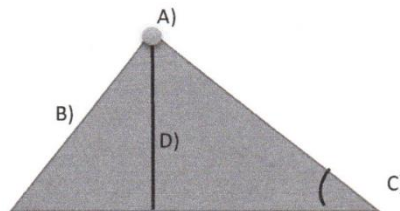
Aristóteles.

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Qué es la trigonometría?	(2p)								
A) Una parte de la matemática que estudia las relaciones entre los lados y ángulos de un triángulo.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
B) Una parte de la matemática que estudia la unión de los lados de un triángulo.									
C) Una parte de la ciencias que estudia a los ángulos. X									
D) Es una ciencia que estudia la matemática.									



2. En el siguiente gráfico escriba las partes del triángulo (2p)



- A) *Altura* x
 B) x
 C) *ángulo* ✓
 D) *Punto medio* x

0,5

3. ¿Qué es un triángulo? (2p)

- A) Es un cuerpo geométrico de 3 lados y 3 ángulos.
 B) Es un cuadrilátero de lados iguales.
 C) Es una figura plana geométrica de 3 lados y 3 ángulos. x
 D) Es una figura geométrica de 3 lados y un ángulo recto.

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Qué es la altura de un triángulo? (2p)

- A) Es el segmento perpendicular trazado desde el vértice a la altura.
 B) Es el segmento perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto o su prolongación. x
 C) Es el segmento perpendicular trazado desde cualquier recta.
 D) Es el segmento diagonal trazado desde un vértice.

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. La fórmula del área del triángulo es, teniendo en cuenta que A significa área, la l es lados, la b es base, la h es altura, n es el número de lados: (2p)

- A) $A = l + l + l + l$
 B) $A = b \times h \times n / 2$
 C) $A = 2b \times h$
 D) $A = b \times h / 2$ x

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



6. Seleccione las líneas notables que usted conoce: (2p)									
A) Altura <input checked="" type="checkbox"/>	0,5								
B) Bisectriz <input type="checkbox"/>									
C) Mediana <input type="checkbox"/>									
D) Mediatriz <input type="checkbox"/>									
	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td><input checked="" type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr></table>	A	B	C	D	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	Ing. Santiago Bastidas DOCENTE	Lic. Mireya Villarreal DOCENTE
FIRMA		
FECHA	2023 / 04 / 14	2023 / 04 / 17



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
 Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
 Tuicán - Ecuador



TEST DE CONOCIMIENTO
 AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE: David Balbora..... NIVEL: Básica Superior
 FECHA: AÑO DE EGB: OCTAVO
 DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal.
 INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación
6,67

INDICACIONES GENERALES
LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificado sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
Éxitos!!!

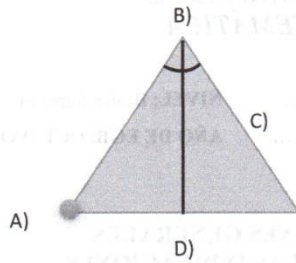
"Siempre se puede, cuando se quiere" (José Luis Sampedro)

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Qué estudia la trigonometría?	(2p)								
A) La relación de la literatura. B) La relación entre lados y ángulos C) Estudia la relación de la química. D) Estudia las medidas.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						



2. En el siguiente gráfico escriba las partes del triángulo (2p)



- A) *vértice*
 B) *ángulo*
 C) *lado*
 D) *altura*

✓ 2

3. ¿El triángulo tiene? (2p)

- A) Tres ángulos y tres lados
 B) Dos ángulos y un lado.
 C) Un lado y tres ángulos.
 D) Dos lados y dos ángulos.

✓ 2

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿La altura de un triángulo es el segmento? (2p)

- A) Oblicuo dado desde el centro
 B) Perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto o su prolongación.
 C) Colorido de un cuerpo.
 D) Más pequeño de un cuadrado.

✓ 0

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Seleccione la opción correcta para completar la fórmula del área del triángulo, teniendo en cuenta que A significa área, la l es lados, la b es base, la h es altura, n es el número de lados: (2p)

$$A = b \times \dots / 2$$

- A) l
 B) 2l
 C) h
 D) b

× 0

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



6. Escriba 2 líneas notables de los triángulos que usted conoce: (2p)

A) altura B) (ángulo) → mediatriz ✓ 2	<table border="1" style="margin: auto;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">A</td><td style="padding: 2px 5px;">B</td></tr><tr><td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/></td><td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/></td></tr></table>	A	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	<i>Ing. Santiago Bastidas</i> DOCENTE	<i>Lic. Mireya Villarreal</i> DOCENTE
FIRMA		
FECHA	2023 / 05 / 12	2023 / 05 / 13



TEST DIAGNÓSTICO
 AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE: Marcos A. Escorza R.
 FECHA: 25 de abril del 2023
 DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal
 INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas

NIVEL: Básica Superior
 AÑO DE EGB: NOVENO

Calificación
5,04

INDICACIONES GENERALES

LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificado sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI Éxitos!!!**

Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama.

Aristóteles.

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

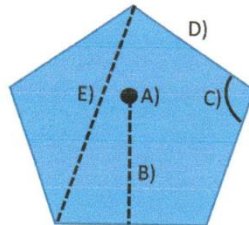
1. ¿Según la geometría, que es un polígono? (2p)									
A) Es un espacio geométrico que ocupa medidas. B) Es un cuerpo que tiene segmentos planos. C) Es figura geométrica plana formada por segmentos rectos consecutivos que encierran una región en el plano. D) Es un plano formado por segmentos.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

2. ¿Qué es un polígono regular? (2p)									
E) Es un cuerpo geométrico de medidas iguales. F) Es una figura que tiene lados iguales y ángulos de diferente medida. <u>G) Es una figura plana que tiene sus lados y ángulos iguales.</u> H) Es una figura que tiene sus lados y ángulos desiguales.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						



3. En el siguiente gráfico escriba las partes del triangulo

(2p)



- A) Ortocentro X
- B) Radio X
- C) Ángulo ✓
- D) Lado ✓
- E) Apotema X

0,80



UNA CON UNA LÍNEA SEGÚN CORRESPONDA
4. NOMBRES DE POLIGONOS.

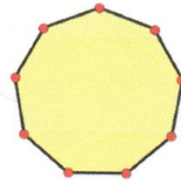
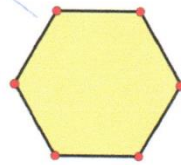
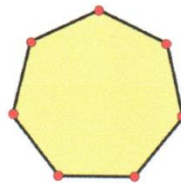
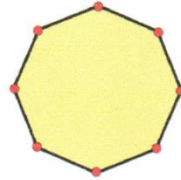
(2p)

HEXÁGONO

OCTÓGONO

ENEÁGONO

HEPTÁGONO



2



5. La fórmula para calcular el área de un polígono regular es, teniendo en cuenta que AP es el área del polígono, P es el perímetro y a es la apotema:

(2p)

- A) $AP = P \times a / 2.$
- B) $AP = P + a / 2.$
- C) $AP = 2a + P.$
- D) $AP = a + 2P.$

X

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

EJERCICIO

6. Calcule el área del siguiente prisma.

(2p)

$$P = 20 + 20 + (6)(8) =$$

$$P = 40 + 48$$

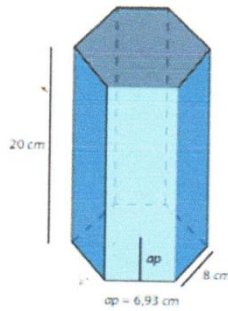
$$P = 88$$

$$A = 6,93 + (2)(88) =$$

$$A = 6,93 + 176 =$$

$$A = 182,93 \text{ cm}^2$$

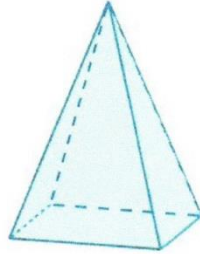
X



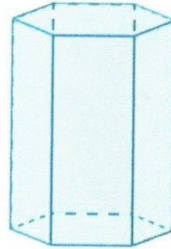


7. Escriba el nombre de cada cuerpo geométrico.

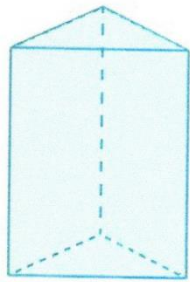
(2p)



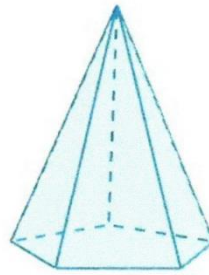
A) Pirámide (Triángulo) cuadrangular ✓



B) Prisma ✓



C) Romboide cúbico



D) Pirámide (Triángulo) pentagonal ✓

1,25

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	Ing. Santiago Bastidas DOCENTE	Lic. Mireya Villarreal DOCENTE
FIRMA		
FECHA	2023 / 04 / 14	2023 / 04 / 17



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
 Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
 Tulcán - Ecuador



TEST DE CONOCIMIENTO
 AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE: Marcos A. Escorza R. NIVEL: Básica Superior
 FECHA: AÑO DE EGB: NOVENO
 DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal
 INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación
7,86

INDICACIONES GENERALES

LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificado sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
Éxitos!!!

"Siempre se puede, cuando se quiere" (José Luis Sampedro)

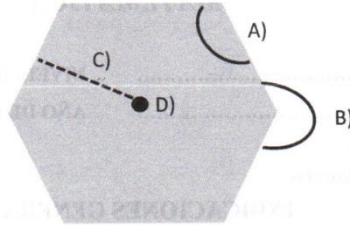
Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Un polígono es una figura geométrica plana que tiene segmentos? (2p)
- A) En un espacio geométrico que ocupa medidas.
 B) Curvos desiguales que tienen un fin.
 C) Rectos consecutivos que encierran una región en el plano.
 D) Redondos consecutivos que encierran una región en el plano. *X 0*
- | A | B | C | D |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
2. ¿Qué es un polígono irregular? (2p)
- A) Es un cuerpo geométrico de medidas iguales.
 B) Es una figura que tiene lados iguales y ángulos de diferente medida.
 C) Es una figura plana que tiene sus lados y ángulos iguales.
 D) Es una figura que tiene sus lados y ángulos desiguales. *2*
- | A | B | C | D |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |



3. En el siguiente gráfico escriba las partes del polígono

(2p)



A) Ángulo ✓

B) Vértice ✗

C) Apotema ✓✓

D) Centro ✓

Δ, 5



UNA CON UNA LÍNEA SEGÚN CORRESPONDA
4. NOMBRES DE POLÍGONOS.

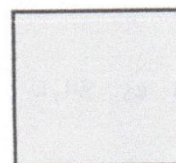
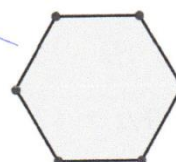
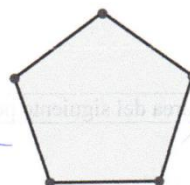
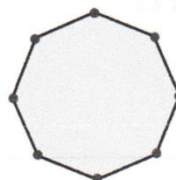
(2p)

HEXÁGONO

PENTÁGONO

OCTÓGONO

CUADRILATERO





5. Complete la fórmula del área de los polígonos regulares, teniendo en cuenta que AP es el área del polígono, P es el perímetro y a es la apotema:

(2p)

$$AP = \dots \times a/2$$

- A) a
- B) P
- C) 2a
- D) 2P

19

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EJERCICIO

6. Calcule el área del siguiente polígono.

(2p)

$$AP = P \times a/2$$

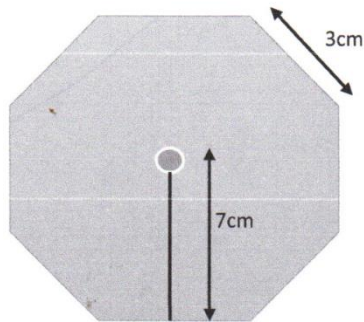
$$P = 8 \cdot 3 = 24 \text{ cm}$$

$$a = 7 \text{ cm}$$

$$AP = 24 \times 7/2 =$$

$$24 \times 3,5 =$$

$$84,0 \text{ cm}^2$$



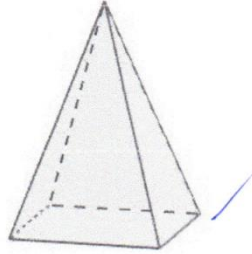
El área es 84,0 cm²

2

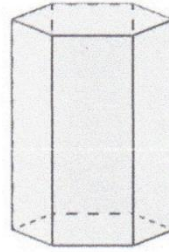


7. Escriba el nombre de cada cuerpo geométrico.

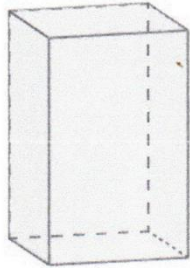
(2p)



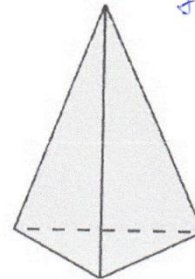
A) Pirámide cuadrangular



B) Prisma



C) Tetraédro



D) Pirámide

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	Ing. Santiago Bastidas DOCENTE	Lic. Mireya Villarreal DOCENTE
FIRMA		
FECHA	2023 / 05 / 12	2023 / 05 / 13



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
 Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
 Tulcán – Ecuador

TEST DIAGNÓSTICO
 AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE: Nicole Quinche..... NIVEL: Básica Superior
 FECHA: 27/04/2023..... AÑO DE EGB: DÉCIMO
 DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal
 INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación
<u>6</u>

INDICACIONES GENERALES
LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificado sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
Éxitos!!!

Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama.

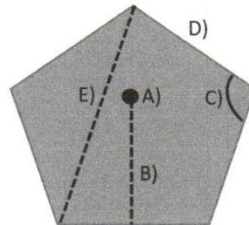
Aristóteles.

Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Según la geometría, que es un polígono? (2p)									
A) Es un espacio geométrico que ocupa medidas. B) Es un cuerpo que tiene segmentos planos. C) Es figura geométrica plana formada por segmentos rectos consecutivos que encierran una región en el plano. D) Es un plano formado por segmentos.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
2. ¿Qué es un polígono regular? (2p)									
A) Es un cuerpo geométrico de medidas iguales. B) Es una figura que tiene lados iguales y ángulos de diferente medida. C) Es una figura plana que tiene sus lados y ángulos iguales. D) Es una figura que tiene sus lados y ángulos desiguales.	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						



3. En el siguiente gráfico escriba las partes del polígono (2p)



- A) Apotema \times
- B) Área \times
- C) vertices \times
- D) Lados \checkmark
- E) Perímetro \times

0,4



UNA CON UNA LÍNEA SEGÚN CORRESPONDA
4. NOMBRES DE POLÍGONOS.

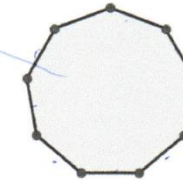
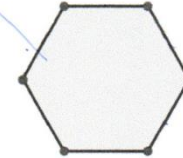
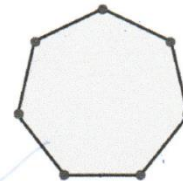
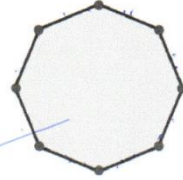
(2p)

HEXÁGONO

OCTÓGONO

ENEÁGONO

HEPTÁGONO





5. La fórmula para calcular el área de un polígono regular es, teniendo en cuenta que AP es el área del polígono, P es el perímetro y a es la apotema:

(2p)

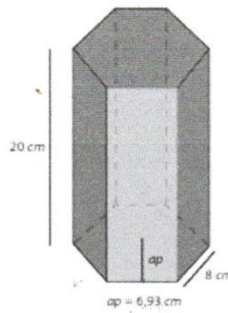
- A) $AP = P \times a / 2.$
- B) $AP = P + a / 2.$
- C) $AP = 2a + P.$
- D) $AP = a + 2P.$

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EJERCICIO

6. Calcule el área del siguiente prisma.

(2p)



$$A = \frac{6 \times a}{2}$$

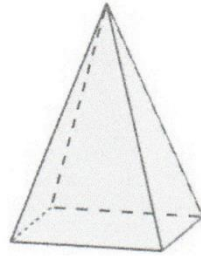
$$A = \frac{8 \times 20}{2}$$

$$A = \frac{58}{2}$$

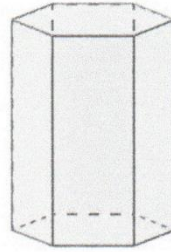
$$A = 58 \text{ cm}$$



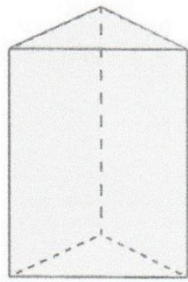
7. Escriba el nombre de cada cuerpo geométrico. (2p)



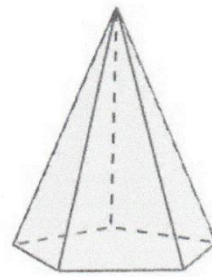
A) Pirámide



B) Prisma



C)



D) Prisma

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	Ing. Santiago Bastidas DOCENTE	Lic. Mireya Villarreal DOCENTE
FIRMA		
FECHA	2023 / 04 / 14	2023 / 04 / 17



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "CRISTO REY"
 Hermanas Franciscanas de María Inmaculada
 Tulcán – Ecuador

TEST DE CONOCIMIENTO
 AÑO LECTIVO 2022- 2023
MATEMÁTICA

NOMBRE: Nicole Quinche..... NIVEL: Básica Superior
 FECHA: AÑO DE EGB: DÉCIMO
 DOCENTE: Lic. Mireya Villarreal
 INVESTIGADOR: Ing. Santiago Bastidas.

Calificación
8,20

INDICACIONES GENERALES
LEA DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS INDICACIONES

- El estudiante debe responder la presente evaluación de forma individual en un tiempo determinado de 15 minutos.
- El estudiante debe utilizar implementos apropiados para trazos y coloración; no se permite préstamos de recurso didácticos.
- El estudiante deberá responder la presente evaluación con esfero de azul, no se aceptará las respuestas a lápiz.
- No se acepta ninguna clase de enmendadura.
- No se permite el uso de calculadora
- Anula la pregunta el uso de corrector, manchas de esfero u otro tipo.
- La evaluación será calificado sobre 10 puntos, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene su valoración respectiva.
- Recuerde que la evaluación es individual.
- Si se detectará cualquier caso de copia (**deshonestidad académica**), la docente, retirará el examen y realizará el informe a las autoridades para su debido proceso de acuerdo a la **Reglamento de la LOEI**
Éxitos!!!

"Siempre se puede, cuando se quiere" (José Luis Sampedro)

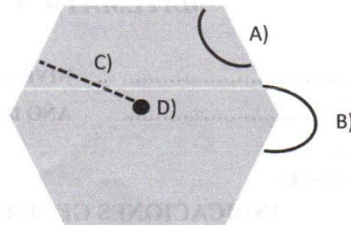
Seleccione la respuesta correcta de acuerdo al enunciado propuesto.

1. ¿Un polígono es una figura geométrica plana que tiene segmentos?	(2p)								
A) En un espacio geométrico que ocupa medidas. B) Curvos desiguales que tienen un fin. C) Rectos consecutivos que encierran una región en el plano. D) Redondos consecutivos que encierran una región en el plano.	<div style="font-size: 2em; margin-bottom: 5px;">✓ 2</div> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">B</td> <td style="padding: 2px;">C</td> <td style="padding: 2px;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						

2. ¿Qué es un polígono irregular?	(2p)								
A) Es un cuerpo geométrico de medidas iguales. B) Es una figura que tiene lados iguales y ángulos de diferente medida. C) Es una figura plana que tiene sus lados y ángulos iguales. D) Es una figura que tiene sus lados y ángulos desiguales.	<div style="font-size: 2em; margin-bottom: 5px;">✓ 2</div> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">B</td> <td style="padding: 2px;">C</td> <td style="padding: 2px;">D</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> </tr> </table>	A	B	C	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
A	B	C	D						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>						



3. En el siguiente gráfico escriba las partes del polígono (2p)



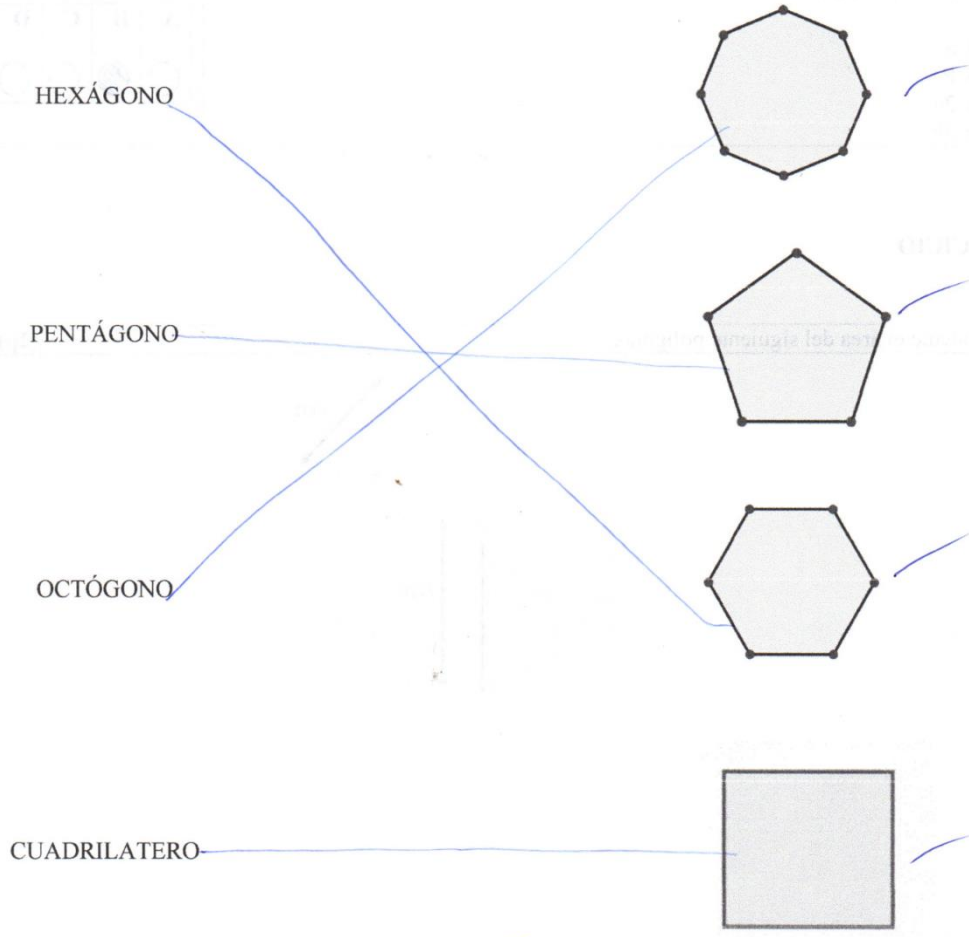
- A) ángulo ✓
- B) vertice ✗
- C) centro ✗
- D) (centro) Apotema





UNA CON UNA LÍNEA SEGÚN CORRESPONDA
4. NOMBRES DE POLÍGONOS.

(2p)



2



5. Complete la fórmula del área de los polígonos regulares, teniendo en cuenta que AP es el área del polígono, P es el perímetro y a es la apotema:
(2p)

AP =x a/2

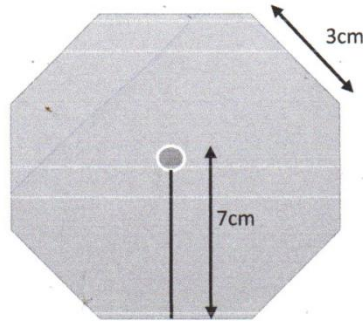
- A) a
- B) P
- C) 2a
- D) 2P

✓ 2

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EJERCICIO

6. Calcule el área del siguiente polígono. (2p)



$A = \frac{3 \times 7}{2} \cdot 8$

$A = \frac{21}{2} \cdot 8$

$A = \frac{168}{2}$

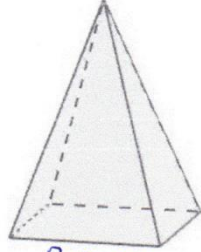
$A = 84 \text{ cm} \times$

1.5

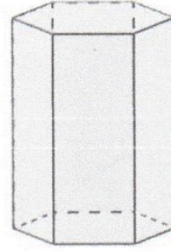


7. Escriba el nombre de cada cuerpo geométrico.

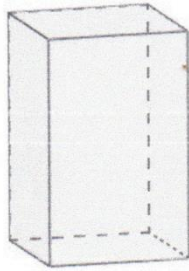
(2p)



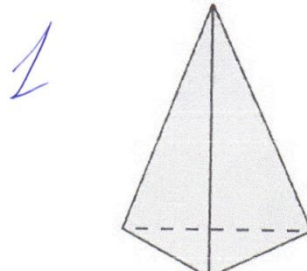
A) Prisma
Pirómidal



B) Prisma



C)



D) Piróvide

	ELABORADO	REVISADO Y APROBADO
NOMBRE	Ing. Santiago Bastidas DOCENTE	Lic. Mireya Villarreal DOCENTE
FIRMA		
FECHA	2023 / 05 / 12	2023 / 05 / 13