

**MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE GEOMETRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO
OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA MEDIANTE
EL USO DE “EXELEARNING”**

**Aldair Lozano Muñoz
Miguel Ángel Páez Coronado**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
DECANATURA DE DIVISIÓN DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA ENFASIS EN MATEMATICAS**

MONTERIA

2021

**MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE GEOMETRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO
OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA MEDIANTE
EL USO DE “EXELEARNING”**

Trabajo de grado para obtener el título:

Licenciado en Educación Básica Énfasis en Matemáticas

NOMBRE ASESOR

Mg. Dilia Pacheco Doria

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

DECANATURA DE DIVISIÓN DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

FACULTAD DE EDUCACION

LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA ENFASIS EN MATEMATICAS

MONTERIA

2021

NOTA DE ACEPTACION

El trabajo de investigación titulado: MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE GEOMETRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA MEDIANTE EL USO DE “EXELEARNING”

Presentado por **Aldair Lozano Muñoz** y **Miguel Ángel Páez Coronado** en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de Licenciada en Educación Básica Énfasis en Matemáticas, fue aprobado por:

Director asesor

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos a Dios principalmente, por ser el soporte de nuestras vidas y por brindarnos fuerza para continuar en este proceso de obtención de uno de los logros más importantes y más significativos en nuestras vidas como lo es el convertirse en licenciado.

También por supuesto dedicado a nuestros padres, por su trabajo, esfuerzo y sacrificio en todos estos años, debido a que gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en profesionales.

Así mismo, dedicado a todos los demás familiares, amigos, compañeros y en general a todas esas personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos compartieron sus experiencias y conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer esencialmente la ayuda de nuestras familias por habernos dado la oportunidad de formarnos en esta prestigiosa universidad y haberse convertido en un apoyo durante todos estos años.

Agradecerle a los estudiantes, docentes y directivos de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta por la ayuda, información y colaboración brindada hacia la presente investigación.

Y también agradecerle a Universidad Santo Tomas De Aquino por todos estos años de enseñanzas y en particular a la docente Dilia Pacheco por habernos guiado, no solamente en la construcción de este trabajo, sino a lo largo de nuestra carrera universitaria y por habernos brindado el apoyo necesario para culminar nuestros estudios e inculcarnos los valores necesarios para cualquier profesional docente.

CARTA DE DERECHOS DE AUTOR

Los estudiantes **Aldair Lozano Muñoz** y **Miguel Ángel Páez Coronado**, autorizan al Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación CRAI-USTA de la Universidad Santo Tomás, para que con fines académicos nuestro trabajo de grado / tesis sea visible y pueda ser consultado en el Repositorio Institucional por los usuarios a los que sea de su interés.

La reproducción parcial del trabajo se hará de acuerdo con lo establecido por el artículo 30 de la ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

TABLA DE CONTENIDO	7
1. INTRODUCCION	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS	17
2.1. Tema	17
2.2. Planteamiento del Problema	17
2.3. Formulación de la Pregunta de Investigación	18
2.4. Objetivos	19
2.4.1. <i>Objetivo General</i>	<i>19</i>
2.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	<i>19</i>
2.5. Justificación	20
3. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1. Antecedentes	22
3.2. Teórico	26
3.2.1. <i>Metodologías Empleadas en la Enseñanza de la Geometría</i>	<i>26</i>
3.2.2. <i>Actualidad de las TIC en la Educación Básica</i>	<i>33</i>
3.3. Conceptual	35
3.3.1. <i>eXeLearning en la Enseñanza de la Geometría</i>	<i>35</i>
3.3.2. <i>TIC en la Educación Básica</i>	<i>37</i>
3.4. Legal	38
3.4.1. <i>Normas Nacionales</i>	<i>38</i>
3.4.2. <i>Normas Internacionales</i>	<i>40</i>
4. METODOLOGÍA	41
4.1. Enfoque	41
4.2. Investigación de Tipo Mixta	42
4.2.1. <i>Población y Muestra</i>	<i>43</i>
4.2.2. <i>Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información</i>	<i>43</i>
4.2.3. <i>Aplicación de las Técnicas o Instrumentos</i>	<i>45</i>
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	46
5.1. Pre-Test	46
5.1. Encuesta a Estudiantes	48
5.1. Entrevista a Docentes	52
6. PLANEACIÓN Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN EDUCATIVA PEDAGÓGICA AL PROBLEMA INVESTIGATIVO	56
6.1. Cuestionario Final	72
7. ALCANCES Y LIMITACIONES	76

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
10. ANEXOS.....	82

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Dificultad de aprendizaje en el área de geometría.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 2. Razones de la dificultad de aprendizaje en el área de geometría.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3. Frecuencia de utilización de las herramientas tecnológicas.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 4. Utilización de tic en la geometría.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 5. Mejoramiento del aprendizaje con el uso de tic.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 6. Uso de tic en la geometría.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 7. Uso de tic como principal fuente de información.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 8. Sesión Introductoria.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 9. Sesión explorativa sobre el Teorema de Pitágoras en eXeLearning.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 10. Primer acercamiento a eXeLearning.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 11. Actividad con GeoGebra.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 12. Sesión sobre demostraciones del Teorema de Pitágoras.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 13. Sesión sobre Ejercicios y Aplicabilidad del Teorema de Pitágoras.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 14. Sesión sobre Ejercicios y Aplicabilidad del Teorema de Pitágoras.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 15. Sesión sobre Propiedades de los Ángulos de un Triángulo.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 16. Ángulos Internos y Externos de un Triángulo.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 17. Calculo de Ángulos de un Triángulo Rectángulo.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 18. Calculo de Ángulos de un Triángulo Rectángulo.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 19. Sesión sobre Medidas de Ángulos entre Rectas que se Intersectan.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 20. Volumen de una Esfera.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 21. Volumen de un Cilindro.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 22. Captura Web del Cuestionario Final en la Plataforma eXeLearning – Parte I.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 23. Captura Web del Cuestionario Final en la Plataforma eXeLearning – Parte II.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 24. Porcentaje de Estudiantes según Calificación.....</i>	<i>75</i>

INDICE DE CUADROS O TABLAS

<i>Tabla 1. Distribución de los estudiantes de grado 8°</i>	46
<i>Tabla 2. Estudiantes con falencias en las diferentes temáticas.</i>	47
<i>Tabla 3. Sesión 1 - Presentación e introducción a las sesiones pedagógicas</i>	56
<i>Tabla 4. Sesión sobre introducción al teorema de Pitágoras</i>	58
<i>Tabla 5. Sesión sobre demostraciones del Teorema de Pitágoras</i>	60
<i>Tabla 6. Sesión sobre Ejercicios y Aplicabilidad del Teorema de Pitágoras</i>	62
<i>Tabla 7. Sesión sobre Propiedades de los ángulos de un triángulo</i>	64
<i>Tabla 8. Sesión sobre Calculo de Ángulos de un Triángulo Rectángulo</i>	66
<i>Tabla 9. Ángulos entre Rectas que se Intersectan</i>	68
<i>Tabla 10. Volumen de la Esfera</i>	69
<i>Tabla 11. Volumen del Cilindro</i>	70
<i>Tabla 12. Calificación de Estudiantes en el Cuestionario Final</i>	74

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Pre-Test de la Sección de Geometría Realizado por la Institución.....</i>	<i>82</i>
<i>Anexo 2. Encuesta a Estudiantes Sobre Utilización de las TIC.....</i>	<i>83</i>
<i>Anexo 3. Entrevista a Docentes.....</i>	<i>84</i>
<i>Anexo 4. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 2.....</i>	<i>86</i>
<i>Anexo 5. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 2.....</i>	<i>86</i>
<i>Anexo 6. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 3.....</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 7. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 3.....</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 8. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 3.....</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 9. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 4.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 10. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 4.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 11. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 4.....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 12. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 5.....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 13. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 5.....</i>	<i>90</i>
<i>Anexo 14. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 5.....</i>	<i>90</i>
<i>Anexo 15. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 6.....</i>	<i>91</i>
<i>Anexo 16. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 6.....</i>	<i>91</i>
<i>Anexo 17. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 7.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 18. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 7.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 19. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 8.....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 20. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 8.....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 21. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 9.....</i>	<i>94</i>
<i>Anexo 22. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 9.....</i>	<i>94</i>
<i>Anexo 23. Algunos Resultados Cuestionario Final.....</i>	<i>95</i>
<i>Anexo 24. Algunos Resultados Cuestionario Final.....</i>	<i>95</i>
<i>Anexo 25. Algunos Resultados Cuestionario Final.....</i>	<i>95</i>
<i>Anexo 26. Algunos Resultados Cuestionario Final.....</i>	<i>95</i>

RAE (RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN)

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO	
Tipo de Documento	<i>Trabajo de Pre-grado</i>
Tipo de Impresión	<i>Digital</i>
Nivel de Circulación	<i>Público</i>
Título del Documento	<i>MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE GEOMETRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA MEDIANTE EL USO DE "EXELEARNING"</i>
Autor(Es)	<i>Aldair Lozano Muñoz Miguel Ángel Páez Coronado</i>
Director	<i>Dilia Pacheco</i>
Publicación	<i>Lugar, fecha de publicación y número de páginas.</i>
Unidad Patrocinante	<i>Universidad Santo Tomas Abierta y a Distancia, Facultad de Educación, Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas.</i>
Palabras Claves	<i>TIC's, eXeLearning, Aprendizaje Geométrico, Educación, Herramientas Didácticas, Geometría.</i>

2. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Trabajo de grado que se propone determinar la influencia que tiene la utilización de la herramienta tecnológica eXeLearning en el mejoramiento del aprendizaje del área de geometría, en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Montería mediante la ejecución de sesiones pedagógicas adicionales y complementarias con las impartidas por el docente de la Institución.

Para la implementación de las sesiones pedagógicas se hizo necesaria la utilización de la herramienta eXeLearning donde previamente se subieron las unidades y actividades establecidas de acuerdo a las dificultades en el área de la Geometría presentadas por los estudiantes en el pre-test realizado por la Institución. Se seleccionaron 25 estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta escogiendo 5 estudiantes por cada curso perteneciente a dicho grado.

3. FUENTES DEL DOCUMENTO

- Arismendy, L. (2015). *Fortalecimiento del Pensamiento Lógico-Matemático a Través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC*. Universidad de la Sabana, Centro de Tecnologías para

la Academia, Maestría en Informática Educativa, Chía.

- Garay Cisneros, V. A. (2018). *Guía didáctica de medio ambiente, utilizando ExeLearning para los estudiantes del Instituto Tecnoecuatoriano* (Master's thesis, Quito).
- Gascón Salillas, D. (2018). *El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones*.
- Hernández Martínez, K. V. (2019). *Importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Los métodos mixtos. Metodología de la investigación*. 5th ed. México: Mc Graw Hill, 544-601.
- Jaramillo González, J. A. (2018). *Uso de TIC para la enseñanza del curso geometría vectorial y analítica en la facultad de ingeniería de la Universidad de Antioquia* (Master's thesis, Escuela de Educación y Pedagogía).
- Peña Mecina, A. (2010). *Enseñanza de la geometría con TIC en Educación Secundaria Obligatoria*.
- Pérez, G. A. M., López, P. M., & Hernández, M. J. T. (2016). *Uso de la tecnología para fomentar la creatividad en el aprendizaje de la geometría*. *Revista de Investigación Educativa del Tecnológico de Monterrey*, 6(12), 17-23.

4. CONTENIDOS DEL DOCUMENTO

En primera instancia, se realizó el planteamiento del problema, en el cual se menciona todo lo relacionado a la temática del trabajo de grado, las razones fundamentales que incitaron a realizar esta investigación y los objetivos propuestos que ayudaran a solucionar la problemática educativa planteada. Seguidamente se procedió a investigar todos los fundamentos y antecedentes tanto teóricos y conceptuales, como legales, con el fin de obtener una visión más global y amplia sobre cómo enfrentar esta problemática y que recursos tecnológicos serían los más apropiados para llevar a cabo dicha investigación.

Luego, se describe la metodología utilizada haciendo referencia específicamente al tipo de metodología aplicada y su enfoque. Además, son descritas las técnicas e instrumentos de recolección de información del trabajo de grado, dentro de las cuales se encuentran la entrevista, la encuesta, el pre-test, post-test, entre otros.

También, se evidencian los procesos de planeación e implementación de las alternativas de solución educativas y pedagógicas propuestas para solucionar la problemática de investigación. En este punto, se describen detalladamente cada una de las sesiones pedagógicas realizadas con los estudiantes a través de encuentros sincrónicos mediados por el uso de TIC's y en específico de la plataforma ZOOM. Por último, se describen los alcances y limitaciones que presentó este trabajo de grado, así como también las conclusiones pertinentes y las fuentes bibliográficas consultadas que colaboraron en gran

medida a la realización de la presente investigación.

5. METODOLOGÍA DEL DOCUMENTO

La metodología utilizada en la presente investigación se basa en una de tipo mixto, que consta de una primera fase en la cual se recolectan y analizan datos cuantitativos previamente establecidos, mediante la prueba o pre-test y otra fase que está vinculada a la recopilación y análisis de datos cualitativos mediante encuestas a estudiantes y docentes sobre el uso y aplicación actual de TIC en el ámbito educativo en la institución.

Finalmente, con base a las 2 fases descritas anteriormente se desarrollarán sesiones pedagógicas relacionadas a las temáticas donde los estudiantes hayan presentado mayores dificultades. Una vez desarrolladas, se realizará un cuestionario final con base a dichas sesiones donde se evaluará el aprendizaje adquirido por los estudiantes durante esta investigación. Los resultados obtenidos en este cuestionario serán comparados y analizados con los resultados del pre-test realizados por la Institución, con la finalidad de establecer el grado de influencia que tiene la implementación de las TIC en el aprendizaje Geométrico de los estudiantes de grado octavo de la Institución.

6. CONCLUSIONES DEL DOCUMENTO

Los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta participantes de la presente investigación lograron superar las falencias y dificultades que habían evidenciado a inicios del año escolar con los resultados arrojados en el Pre-Test relacionado al aprendizaje geométrico.

Además, se contribuyó significativamente al mejoramiento del aprendizaje geométrico de los estudiantes y en consecuencia a la solución de la problemática planteada en la investigación, a través de las actividades didácticas empleadas durante las sesiones pedagógicas.

Por otro lado, se determinó que en gran medida el mejoramiento en el aprendizaje Geométrico de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta se debió principalmente a la implementación de sesiones didácticas virtuales mediadas por la herramienta eXeLearning y que se vieron plasmadas en los resultados satisfactorios obtenidos en el cuestionario final o Post-Test.

7. REFERENCIA APA DEL DOCUMENTO

- Orozco, R. (2017). Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y

representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca).

- Jaramillo González, J. A. (2018). Uso de TIC para la enseñanza del curso geometría vectorial y analítica en la facultad de ingeniería de la Universidad de Antioquia (Master's thesis, Escuela de Educación y Pedagogía).
- Garay Cisneros, V. A. (2018). Guía didáctica de medio ambiente, utilizando ExeLearning para los estudiantes del Instituto Tecnoecuatoriano (Master's thesis, Quito).
- Moguel Pérez, G. A. (2016). Uso de la tecnología para fomentar la creatividad en el aprendizaje de la geometría.
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.
- Arismendy Ruiz, L. J. (2015). Fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC (Master's thesis, Universidad de La Sabana).
- Gascón Salillas, D. (2018). El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones.
- Mayorga Fernández, M. J., & Madrid Vivar, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior.
- Cristancho, J. G. (2016). Educación y tecnología: interrogantes socio-culturales para pensar las subjetividades contemporáneas. *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo*, 2014, 229.
- Mayorga Fernández, M. J., & Madrid Vivar, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior.
- Prieto, M. R. (2008). El constructivismo aplicado a la enseñanza de lenguas extranjeras. *BoD—Books on Demand*.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching children mathematics*, 5(6), 310-316.
- Gardner, H. (1995). "Multiple Intelligences" as a Catalyst. *The English Journal*, 84(8), 16-18.

Elaborado Por:	Aldair Lozano Muñoz
	Miguel Ángel Páez Coronado
Revisado Por:	

Fecha de elaboración del resumen:	Día: 02	Mes: 08	Año: 2021
--	----------------	----------------	------------------

1. INTRODUCCION

En los últimos años, la tecnología se ha transformado en un instrumento de vital importancia para el desarrollo de las actividades diarias del ser humano y en especial por el efecto que ha tenido la pandemia (COVID-19) por la que atraviesa el mundo actualmente, la cual ha incrementado exponencialmente el uso de la tecnología en todos los ámbitos. El entorno de la educación por supuesto es uno de los más afectados por esta pandemia, puesto que, por lo general, los estudiantes tanto de educación primaria como de educación secundaria, estaban acostumbrados a desarrollar sus clases de forma presencial.

En cambio, hoy día las instituciones educativas por razones de salubridad, se ven obligadas a través de sus docentes a desarrollar las clases únicamente de manera virtual. Por lo que se hace necesario aprovechar los recursos tecnológicos que en la actualidad utilizan la mayoría de los jóvenes y usarlas para fomentar desde temprana edad la creatividad y el mejoramiento en el aprendizaje de los contenidos académicos a partir de dichas herramientas tecnológicas.

Así mismo, es importante destacar que, con la utilización de estas nuevas tecnologías en los procesos educativos, es evidente que son muchísimas las herramientas tecnológicas desarrolladas con el fin de apoyar el mejoramiento de las habilidades y los conocimientos de los estudiantes, sin embargo, ninguna de estas herramientas, por sí sola, puede colaborar con la educación y los procesos de aprendizaje sin estar directamente vinculada a una estrategia didáctica adecuada (Oyola, Gómez, 2012). Por ende, para el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje se necesita la aplicación de estrategias didácticas que en cierta medida aseguren el uso apropiado de las tecnologías como recursos educativos viables.

De acuerdo a lo anterior, es indispensable que los docentes actuales utilicen las TIC como una herramienta de apoyo, que deben ser implementadas en el ámbito educativo con una determinada serie de estrategias didácticas que potencien un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Específicamente en el área de la Geometría, el proceso de enseñanza-aprendizaje sugiere una vinculación estrecha con los avances tecnológico que constantemente surgen en la sociedad

actual, cuyo desarrollo necesita estar ligada a una metodología que posibilite y contribuya con el desarrollo cognitivo de los estudiantes (García et al., 2011).

Este trabajo de investigación se centra, en analizar la influencia que genera el uso de las TIC en el aprendizaje geométrico, específicamente en temáticas relacionadas al Teorema de Pitágoras, Ángulos de los triángulos y volúmenes de cuerpos geométricos.

En el primer capítulo se describe el planteamiento de la problemática presentada dentro de la Institución Educativa y los objetivos que se deben alcanzar y desarrollar a cabalidad para poder darle una solución al problema mencionado. También se exponen las razones fundamentales que incitaron a realizar la presente investigación.

En el segundo capítulo se establecen todos los fundamentos y antecedentes tanto teóricos y conceptuales, como legales, con el propósito de tener una visión holística y amplia sobre cómo enfrentar esta problemática y las herramientas tecnológicas serían más adecuadas para llevar a cabo dicha investigación.

En el tercer capítulo, se define la metodología a utilizar haciendo énfasis especialmente en el tipo de metodología aplicada y su enfoque. Además, se describen todas las técnicas e instrumentos de recolección de información que fueron de gran utilidad para el desarrollo del presente trabajo de grado.

En el cuarto capítulo, se evidencian los procesos de planeación e implementación de las alternativas de solución educativas y pedagógicas propuestas para solucionar la problemática de investigación, llevada a cabo mediante sesiones pedagógicas realizadas con los estudiantes a través de encuentros sincrónicos mediados por el uso de la plataforma ZOOM.

Adicionalmente, se incluyen y se describen los alcances y limitaciones que presentó este trabajo de grado, así como también las conclusiones pertinentes y las fuentes bibliográficas consultadas que colaboraron en gran medida a la realización de la presente investigación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

2.1. Tema

MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE GEOMETRICO EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA MEDIANTE EL USO DE “EXELEARNING”

2.2. Planteamiento del Problema

En Colombia, el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría se encuentra directamente vinculado a la enseñanza de las matemáticas en los diferentes niveles educativos, es decir, desde la primaria hasta la educación media. Sin embargo, en la actualidad el proceso de enseñanza de la geometría y de las matemáticas en general en el país atraviesa por una situación delicada, ya sea por la cantidad o por la calidad de contenidos y temáticas que se ofrecen en las instituciones educativas. Esto es consecuencia de que a lo largo del tiempo la forma en la que se ha venido enseñando la geometría ha sido de una manera tradicional y monótona que se ha prolongado en el sistema educativo con el paso de los años.

Al respecto, (Palma et al., 2018) consideran que la geometría debe dejar de ser una disciplina que se encuentra postergada a los últimos momentos de las actividades escolares y por lo general que casi siempre termina solo plasmándose en un conjunto de fórmulas que los estudiantes simplemente las memorizan. (Rojas, 2014) También señala que se ha evidenciado una baja o nula intensidad horaria en las instituciones hacia la Geometría como asignatura generando la enseñanza de una o varias unidades temáticas al final del año escolar. En otras palabras, los modelos de enseñanza tradicionales que se adoptan en la práctica actual para la enseñanza de la Geometría no son los más eficaces y se hace necesario urgentemente un cambio significativo.

Lograr un cambio significativo en este ámbito es una tarea ardua y por lo tanto se hace indispensable que los profesores implementen nuevos parámetros en el proceso de enseñanza de la geometría en los diferentes niveles educativos, debido a que en Colombia por lo general predominan las clases tradicionales y abstractas, en donde por ejemplo, se puede limitar al

estudiante únicamente al reconocimiento de las diferentes figuras geométricas y luego dibujarlas en un cuaderno. En estos nuevos parámetros el docente le debe brindar ejemplos reales que favorezcan a un mejor entendimiento por parte de los estudiantes, proporcionando un ambiente de enseñanza-aprendizaje más motivador, por ejemplo, mediado por el uso de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que le brinda a docentes y estudiantes múltiples beneficios tanto dentro del aula como fuera de ella.

La Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, teniendo conocimiento de esta grave problemática a nivel nacional, aprovechando que un gran porcentaje de estudiantes poseen dispositivos informáticos en sus hogares y que la institución cuenta con un parque tecnológico compuesto por 2 salas de tecnología (cada una con 40 portátiles, 80 tabletas y acceso a internet) y en base a las pruebas SABER realizadas por el ICFES en los grados 9° y a pruebas realizadas anualmente al principio de cada año sugeridas por las directrices de la Institución para determinar el grado de conocimiento de los estudiantes, donde se evidencio que los estudiantes de grados superiores presentan un bajo nivel en el área de matemáticas, más enfáticamente en la sección de geometría, se ve en la imperiosa necesidad de implementar herramientas tecnológicas que ayuden a los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría.

Por ende, en este proyecto se decide implementar la herramienta educativa eXeLearning como un instrumento didáctico que ayude al fortalecimiento del conocimiento geométrico de estudiantes de 8° y así alcanzar los Estándares Básicos de competencia en matemática (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA, 2016)

2.3. Formulación de la Pregunta de Investigación

¿Cómo influye la utilización de las TIC y especialmente la herramienta tecnológica eXeLearning en el mejoramiento del proceso de aprendizaje geométrico en estudiantes de 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta?

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

- Determinar la influencia que tiene la utilización de la herramienta tecnológica eXeLearning en el mejoramiento del aprendizaje del área de geometría, en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Montería.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las falencias relacionadas a temáticas del área de geometría presentadas por estudiantes de 8° mediante pre-test realizado anualmente por la institución.
- Diseñar actividades didácticas en la plataforma tecnológica eXeLearning que contribuyan significativamente tanto al entendimiento de conceptos y propiedades geométricas como al proceso de resolución de problemas geométricos de los estudiantes.
- Realizar post-test como método de seguimiento del aprendizaje adquirido por los estudiantes en base a las actividades didácticas propuestas en la plataforma tecnológica eXeLearning.

2.5. Justificación

La geometría es indispensable en la cotidianidad para diversas carreras que en la actualidad le pueden otorgar el desarrollo y la sostenibilidad a un país. Además, esta área del conocimiento se manifiesta en las diversas figuras geométricas, dando una relación entre sus medidas, áreas y volúmenes, las cuales permiten un desarrollo más complejo de diversos sistemas aplicados al mundo moderno.

Así mismo, la geometría es una de las ramas más importantes de las ciencias matemáticas que se utiliza como fuente de obtención de conocimientos que le proporciona al ser humano diversas capacidades como analizar, organizar o sistematizar los conocimientos espaciales. Además, la geometría posee una amplia variedad de campos de aplicación que van desde establecer planos industriales, esquemas artísticos, arquitectura e ingenierías, astronomía, medicina, física aplicada, mecánica, geografía, náutica, topografía, e incluso balística.

Por ende, se hace indispensable que, durante el proceso de enseñanza de esta área tan importante, las instituciones educativas y los docentes desarrollen nuevas alternativas didácticas y nuevos modelos pedagógicos basados en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que vayan encaminados a favorecer el óptimo aprendizaje de los estudiantes tanto de primaria como de educación media en esta área de desempeño.

Con relación a lo mencionado anteriormente, (Aray y Párraga, 2019), consideran que este ámbito temático ha sido para los estudiantes de educación secundaria una de las disciplinas de mayor complejidad y que la falta de estrategias pedagógicas innovadoras a la hora de la enseñanza de la geometría en la educación secundaria repercute negativamente en el conocimiento holístico de la matemática, lo cual dificulta la enseñanza de materias como análisis matemático, álgebra lineal, geometría descriptiva, física, estática y topografía en el nivel universitario.

En este aspecto, la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta no es ajena a esta problemática nacional y entiende que para generar un cambio y crear un aprendizaje significativo en los estudiantes en esta área fundamental del saber, debe promover una nueva didáctica en la enseñanza de la geometría mediante la inclusión de las TIC en el aula de clases, e implementar estrategias pedagógicas para el mejoramiento en el aprendizaje geométrico en los estudiantes en

temáticas fundamentales y primordiales de geometría, con el fin de obtener un avance significativo en la enseñanza y el aprendizaje geométrico y que además motive a los estudiantes a utilizar y a realizar clases interactivas con plataformas educativas que orienten y desarrollen un aprendizaje significativo e integral.

Para ello, la educación y la tecnología deben trabajar juntas como un organismo singular en pro al continuo mejoramiento del ambiente de aprendizaje tanto para los docentes como para los estudiantes. La educación actual genera un alto grado de exigencia hacia los profesores para que utilicen, implementen y actualicen los métodos de enseñanza, incorporando nuevas estrategias y tecnologías con el fin de generar motivación por parte de los estudiantes (Grisales, 2018). Según múltiples investigaciones se ha demostrado que los programas y herramientas multimedia e interactivas que nos ofrecen las TIC ayudan en mayor medida al estudiante a obtener un mejor aprendizaje y de manera más rápida y eficiente que las clases tradicionales a la que estamos acostumbrados.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, incorporar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría puede ofrecerle a las Institución educativa Policarpa Salavarrieta beneficios en cuanto al conocimiento adquirido por los estudiantes y las metodologías utilizadas por los docentes, también puede colaborar a mejorar el nivel de interpretación por parte de los estudiantes, dinamizar la forma de resolver las situaciones problemas ejemplificando con situaciones cotidianas donde los estudiantes sientan cierta motivación y se identifiquen con alguna de las circunstancias planteadas. Las TIC no solamente se trata de un recurso tecnológico, sino que es una forma de enseñanza didáctica que transforma a los estudiantes de actores pasivos de información a participantes mucho más activos en su proceso de aprendizaje.

Para ello, a través de este proyecto se intentará principalmente generar un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en los estudiantes de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta mediante la plataforma tecnológica ExeLearning. Esta plataforma no solo funcionara como una herramienta al estudiantado en su proceso de aprendizaje geométrico, sino también a los docentes para obtener nuevas perspectivas y nuevas herramientas pedagógicas en la metodología de sus clases.

3. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Antecedentes

A continuación, se mencionan algunas de las investigaciones más importantes relacionadas con el motivo de esta investigación, derivando a la implementación de la herramienta eXeLearning como herramienta tecnológica para mejorar el aprendizaje geométrico de los estudiantes de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta.

En primer lugar, tenemos la Tesis doctoral de la Universidad de Salamanca, España, realizada por (Orozco, 2017) y llamada *“Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones”*, cuya investigación tuvo como principal objetivo, darle a conocer a los estudiantes los conceptos matemáticos de una manera mucho más clara y concreta posible, así como también contextualizar los contenidos que son enseñados en un determinado nivel educativo.

Además, esta investigación representa una propuesta didáctica que se fundamenta esencialmente en una recapitulación de seis objetivos de aprendizajes (OA) que fueron creados y diseñados para el apoyo de estrategias de enseñanza aprendizaje para la definición y Representación Geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones.

Este proyecto se encuentra regido por un enfoque meramente cuantitativo con un diseño metodológico no experimental transversal de tipo exploratorio, pues para realizar la investigación, no fueron manipuladas deliberadamente ninguna variable para conocer su efecto sobre otras variables. Todo lo contrario, primero se realizó una observación de un evento en un contexto habitual, y posteriormente se analizaron los datos obtenidos. En conclusión, fue una investigación que se inició con el planteamiento del problema de la falta de comprensión de conceptos abstractos de álgebra lineal, y se ha tomado como ejemplo, el tema de vectores para crear los seis objetivos de aprendizajes (OA), que ayuden al aprendizaje de estos temas, a través de la contextualización y de las Representaciones Geométricas.

De manera similar, se muestra el trabajo de maestría realizado por (Jaramillo, 2018) llamado *“Uso de TIC para la enseñanza del curso geometría vectorial y analítica en la facultad de ingeniería de la universidad de Antioquia”*, que tuvo principalmente un enfoque cualitativo que describió el uso de TIC en las prácticas de enseñanza de los docentes de la

asignatura geometría vectorial y analítica de la facultad de ingeniería de la Universidad de Antioquia. Durante la metodología se observó que la Universidad cuenta con una infraestructura sobresaliente, que le otorga la óptima utilización y el adecuado uso de las TIC en la enseñanza, en todo relacionado a softwares y equipos. Sin embargo, esta universidad no cuenta como tal con un lineamiento institucional que les permita a los profesores realizar y utilizar de manera idónea las TIC en las prácticas de enseñanza de este curso en específico.

Los resultados obtenidos en esta investigación arrojaron que la adecuada implementación de las TIC les ha permitido tanto a los profesores como a los estudiantes un enriquecimiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje, debido a que se pudieron actualizar y enseñar de una forma oportuna y eficaz todas las temáticas y unidades que se abordan durante el transcurso de la asignatura. Además, se evidenció que las TIC cuentan con diversidad de recursos para explicar y ejemplificar los conceptos y que han optimizado el uso del tiempo en la gestión del curso, en la preparación, y en la explicación.

Así mismo, (Jaramillo, 2018) señala que el uso de las TIC no solamente ayuda a los profesores al mejoramiento de su práctica docente de forma sincrónica, sino que también son un gran aliado a la hora de impartir conocimientos de manera asincrónica, debido a que les permiten comunicarse con los alumnos e interactuar con los estudiantes sin tener la necesidad de estar dentro del aula de clases.

Por su parte, en su tesis de maestría (Garay, 2018) denominada *“Guía didáctica de medio ambiente, utilizando eXeLearning para los estudiantes del Instituto Tecnoecuatoriano”*, en la cual logró elaborar un tipo de guía metodológica haciendo utilización de la herramienta tecnológica de autor llamada eXeLearnig, la cual fue utilizada como una especie de fuente colaboradora al momento de impartir los conocimientos pertinentes al curso de Medio Ambiente a estudiantes de 3° semestre de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Tecnológico Superior Tecnoecuatoriano.

El principal objetivo de la investigación de (Garay, 2018) fue producir un cambio significativo para la mejora en el desarrollo del trabajo autónomo por parte de los alumnos mediante la teoría socio-constructiva de Vigotsky y su modelo de aprendizaje de la Zona de Desarrollo Próximo, en la cual se pretende que los profesores logren una especie de interacción o

mediación mucho más profunda por parte del profesor hacia los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para la realización de esta investigación se llevó a cabo una metodología meramente de índole cualitativo, que se desarrolló en base a la triangulación metodológica como estrategia de análisis de resultados y también en la respectiva recopilación de datos se utilizaron diversas herramientas de recolección de información como lo fueron la entrevista, la encuesta y el análisis de documentos.

Con la realización de este estudio, se concluyó que la utilización de recursos TIC arroja resultados alentadores para cumplir con el objetivo principal de la investigación, ya que logró innovar, motivar e incentivar a los estudiantes a realizar un aprendizaje colaborativo y cooperativo que ocasiona que desarrollen nuevas aptitudes y que mejoren sus habilidades cognitivas y sociales.

Continuando, (Moguel, 2016) en su tesis *“Uso de la Tecnología para fomentar la Creatividad en el Aprendizaje de la Geometría”*, cuya intención fue desarrollar e incentivar en alumnos de 2° grado de secundaria, ciertas actitudes de creatividad mediante el buen uso de las TIC durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Geometría, comenzando de la hipótesis de que los estudiantes ya han adoptado un adecuado dominio de las herramientas tecnológicas, a tal punto de poder manipularlas y manejarlas de acuerdo a los propósitos planteados en el transcurso de la presente investigación.

El estudio de esta tesis se centró en una investigación de tipo cualitativo mixto, que se realizó con 45 estudiantes de grado 2° de secundaria, en una escuela de la zona centro del estado de Veracruz, México. El estudio constó principalmente de una especie de investigación única e individual en temáticas relacionadas a la geometría y otra investigación donde se realizarán la elaboración de equipos de trabajo, donde consulten videos acerca de dichas temáticas.

Estas sesiones de trabajo no solamente se realizaron en los horarios de clase, sino que también se pudieron organizar sesiones de trabajo extraescolares. En ambas sesiones se recolecto toda la información a través de técnicas de recopilación de datos a través de un cuestionario inicial, una entrevista, observación dentro del aula y un cuestionario final.

Luego, en la parte del análisis de los resultados se obtuvo como conclusión que existe aproximadamente un 90% de actitud positiva de los estudiantes, respecto a las actividades propuestas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todo esto conlleva a la posterior utilización de manera autónoma de las herramientas tecnológicas por parte de los alumnos lo cual genera una mejor y mayor aprehensión de conocimiento.

Así mismo, el grado de motivación en los estudiantes incremento significativamente con el uso de las TIC. Además, se logró el propósito principal de esta investigación que fue fomentar el grado de participación y motivar a los estudiantes de grado 2° de secundaria mediante el adecuado manejo de las TIC y también se crearon productos de aprendizaje creativos con respecto al curso de geometría, mediante la utilización de las TIC en el aprendizaje de la geometría, dando un uso pedagógico a la tecnología que disponen los adolescentes y empleando tecnología que se utiliza en la actualidad.

Por último, el trabajo de investigación realizado por (Grisales-Aguirre, 2018) denominado *“Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas”*, que es un artículo elaborado por el docente investigador en el área de matemáticas y estadística en la Universidad Católica Luis Amigó, Regional Caldas–Manizales, en el cual refleja una numerosa cantidad de literatura revisada con respecto a la utilización de los diferentes instrumentos pedagógicos tecnológicos en los procesos de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas en los diversos contextos de formación. El artículo tuvo como finalidad principal la óptima identificación de aspectos tanto teóricos como tecnológicos, los cuales se deben tener en cuenta para la planificación, elaboración y ejecución de los diferentes instrumentos pedagógicos tecnológicos y la manera en la que estos influyen frente a los retos y perspectivas que se presentan en el ámbito de la educación en el área de matemáticas. Además, en este artículo se realizó el análisis de 33 referencias seleccionadas después de una búsqueda en bases de datos aplicando diferentes criterios de inclusión y de exclusión y también una revisión de otros trabajos referenciados en estas mismas.

De esta revisión bibliográfica se concluyó que la utilización de este tipo de recursos tecnológicos en las clases de matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes, sin embargo, hace falta realizar estudios que profundicen más respecto a este impacto en períodos más amplios de tiempo. Una solución a esta problemática de lograr aprendizaje mucho más

significativo que el actual es el buen uso de estos recursos tecnológicos. Para ello se hace necesario una adecuada articulación en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas, no solo en los estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza.

3.2. Teórico

El siguiente marco teórico hace referencia a algunos planteamientos, teorías y bases pedagógicas sobre las Metodologías empleadas en la Enseñanza de la Geometría, así como también sobre la utilización de las TIC y el papel que desempeñan en la enseñanza de la geometría en la actualidad, estas teorías son la base para el desarrollo de la presente propuesta de investigación.

3.2.1. Metodologías Empleadas en la Enseñanza de la Geometría

En el siguiente apartado, se presentan varios modelos pedagógicos que se pueden implementar en el proceso de enseñanza de la geometría en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta. Para la implementación de estos modelos, principalmente es necesario comprender la importancia de enseñar la geometría de una manera lúdica y motivadora para los estudiantes, debido a que la enseñanza de la Geometría está relacionada con el desarrollo de determinadas aptitudes y capacidades en los estudiantes, además contribuye a los alumnos a establecer ciertas relaciones entre temáticas y conceptos nuevos que van adquiriendo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para tal fin, es indispensable que el docente encargado utilice los modelos pedagógicos adecuados teniendo en cuenta las características y habilidades del grupo de estudiantes al cual le impartirá nuevos conocimientos.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente debe actuar como un tipo de mediador o puente de comunicación entre el estudiantado y el conocimiento, facilitándole a estos la accesibilidad al mismo. Además, es indispensable lograr un gran porcentaje de participación activa por parte de los estudiantes, partiendo de la curiosidad natural que tienen los jóvenes al momento de aprender y abordar temáticas nuevas.

Por consiguiente, se analizan las teorías, bases y modelos pedagógicos que contribuyan a la enseñanza de la geometría en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta. Desde la teoría

de las inteligencias múltiples de Gardner, el modelo constructivista de Piaget o la teoría sociocultural de Vygotsky, entre otros.

3.2.2. Bases Pedagógicas

Los modelos pedagógicos tradicionales de enseñanza son los que en la actualidad dominan el proceso de enseñanza de las matemáticas y en particular de la Geometría. Estas bases pedagógicas tradicionales están basadas en la ideología de presentar al docente como el eje central y fundamental dentro del proceso educativo, dejando casi que de lado o en un segundo plano las habilidades y características de cada estudiante. Un claro ejemplo de ello, es que en la mayoría de los casos en los modelos tradicionales a la hora de plantear actividades o realizar tareas, estas van ligadas a una idea predeterminada de lo que el docente quiere preguntarles a los estudiantes, es decir que son preguntas que el docente ya lleva predisuestas a hacerles sin contemplar las inquietudes o necesidades que le surgen naturalmente a los estudiantes durante el transcurso de la clase.

Continuando con lo planteado anteriormente, para lograr un cambio significativo de este modelo tradicional es necesario que se propongan modelos alternativos que no solamente se limite a tener al docente como eje central del proceso educativo, sino que además tenga como prioridad el aprendizaje de los estudiantes y su interacción con el conocimiento. Estos modelos tendrían que considerar las diferentes capacidades y habilidades de cada uno de los estudiantes que existen dentro del salón de clase.

En síntesis, los modelos tradicionales se centran mayormente en las temáticas e en el profesorado. Los aspectos metodológicos, el contexto y, especialmente, el alumnado, quedaban relegados (Mayorga & Madrid, 2010).

Para determinar esos modelos pedagógicos adecuados para el aprendizaje de la Geometría, primero debemos tener claridad sobre lo que es un modelo didáctico y continuación se deben analizar los diversos modelos y teorías del aprendizaje.

3.2.3. Modelo Didáctico y Teorías del Aprendizaje.

¿Cuál es el significado de un Modelo Didáctico?

En general, se considera que un modelo didáctico es un plan muy bien estructurado, el cual puede utilizarse para diversos fines, la configuración de un currículo, el diseño de materiales que ayuden en el proceso enseñanza y la orientación de este proceso en las aulas. Particularmente, (Cristancho, 2016) considera que un modelo didáctico es una valiosa y clarificante representación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, que favorecen y posibilitan sus conocimientos y orientan una mejoría de la práctica, siempre que se seleccionen los elementos más apropiados para el proceso de aprendizaje.

Otro punto de vista es el de (Mayorga & Madrid, 2010), que piensan que un modelo didáctico es una reflexión anticipadora, que emerge de la capacidad de simbolización y representación de la tarea del proceso de enseñanza-aprendizaje, que los docente realizan para la justificación y el entendimiento de la práctica educadora.

A continuación, se describirán varios modelos de aprendizaje que colaboran a la presente propuesta de investigación.

- El Aprendizaje por Recepción Significativa de Ausubel

El reconocido psicólogo y pedagogo David Ausubel nació en el año 1918, a través del tiempo se convirtió en uno de los grandes referentes de la psicología constructivista. Sus investigaciones giraban en torno a la elaboración de la enseñanza a partir de los conocimientos previos que posee el estudiante. Es decir, el Aprendizaje por Recepción Significativa de Ausubel en una primera instancia trata de indagar los conocimientos que tiene cada estudiante para después conocer la lógica que hay detrás de su modo de pensar y actuar en consecuencia.

Por ello, Ausubel consideraba a la enseñanza como un proceso mediante el cual se puede colaborar a los estudiantes en su proceso de enseñanza y que además puedan continuar desarrollando y perfeccionando el conocimiento que ya ha adquirido, puesto que el proponía que la educación no puede limitarse solamente a ser una transmisión de datos unilateral.

La perspectiva de David Ausubel del aprendizaje se fundamenta principalmente en el término de estructura cognitiva, que no es más que el conjunto de saberes que un individuo posee en un determinado campo de conocimiento. Y una vez estos saberes ya existentes se relacionan con la nueva información, no en una suma de conceptos, sino en una vinculación interactiva, se genera el aprendizaje.

- El Aprendizaje Significativo de David Ausubel

El concepto de aprendizaje significativo con el cual trabajó Ausubel a lo largo de su carrera, se basa en que el conocimiento verdadero solo puede crearse cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. En otras palabras, Ausubel intenta explicar que el proceso de aprender significa que los nuevos aprendizajes se conectan y se asocian con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado.

- El modelo constructivista de Piaget.

Jean Piaget es el psicólogo constructivista más influyente en el ámbito educativo. Este se fundamentó principalmente en la psicología del desarrollo, enfatizando en el estudio de casos individuales, ya sean desde entrevistas hasta observaciones a los niños. Este psicólogo intentó analizar y comprender la manera en la que el niño construye la realidad y de qué forma adquiere conceptos fundamentales, como, por ejemplo, el concepto de número, espacio, tiempo, objeto entre otros.

Según (Prieto, 2008), el constructivismo es considerado, como “...un subparadigma dentro del cognitivismo, pero, por su singularidad también constituye un paradigma con entidad propia; para muchos pedagogos y psicólogos, el constructivismo es principalmente una epistemología (teoría del conocimiento)”.

El constructivismo de Piaget sostiene que el aprendizaje es un proceso interno, el cual es producto de la interacción del individuo con su entorno. De aquí surge la importancia de propiciarle al individuo recursos y espacios que son indispensables para propiciar el aprendizaje interno. En cuanto al proceso de lectura, este proceso interno constructivista no varía, debido a que la facultad de saber leer está altamente condicionada por la participación activa e intelectual del educando.

- La teoría sociocultural de Vygotsky.

El psicólogo ruso Lev Vygotsky considerado el padre del constructivismo social, (1896-1934) con su teoría sociocultural se transformó en la base de muchas teorías e investigaciones sobre el desarrollo cognitivo en las últimas décadas, sobre todo desde la perspectiva de lo que se conoce como Teoría Sociocultural del Desarrollo.

La teoría sociocultural se originó a partir del trabajo de Vygotsky como respuesta al Conductismo, su objetivo principal está basado en la idea que la contribución más importante al desarrollo cognitivo individual proviene de la sociedad. Esta Teoría Sociocultural de Vygotsky coloca su centro de atención en la participación activa de los jóvenes con el entorno que les rodea, siendo el desarrollo cognoscitivo fruto de un proceso colaborativo. Vygotsky en su teoría sociocultural del desarrollo cognitivo enfoca su estudio esencialmente en los valiosos aportes que la sociedad constantemente realiza al desarrollo individual, puesto que se centra en la interacción entre las personas en desarrollo y la cultura en la que viven. Así mismo, dicha teoría sociocultural también hace referencia a que el aprendizaje humano es, en un mayor porcentaje, un proceso social.

Del mismo modo que Piaget, Vygotsky afirmaba que “*los bebés nacen con las habilidades básicas para el desarrollo intelectual*”. Estas habilidades las cuales hacía referencia Vygotsky son: La sensación, la memoria y la percepción. Además, Vygotsky afirmaba que, al interactuar todas estas habilidades en un entorno sociocultural, desarrollarían estrategias y procesos mentales muchos más avanzados.

- La teoría de Van Hiele.

Con respecto al proceso de aprendizaje de la geometría, por lo general los docentes se apoyan esencialmente en los niveles de la teoría de Van Hiele. Esta teoría del desarrollo de la geometría está comprendida por cinco niveles de razonamiento, partiendo de la visión holística hasta llegar al pensamiento analítico, para después evolucionar a la deducción abstracta. El proceso en el cual se basa la presente teoría está constituido por niveles. Los niveles de pensamiento geométrico se caracterizan por las diferencias en los objetos de pensamiento que son el centro de su atención y se clasifican de la siguiente manera.

Nivel 1: Visualización o Reconocimiento: Los niños reconocen a las figuras principalmente por su aspecto o apariencia, es decir, que en este reconocimiento de figuras, las propiedades que tengan estas figuras, no desempeñan un papel explícito en esta etapa o nivel de identificación y reconocimiento de las formas geométricas. Específicamente, las figuras geométricas, como por ejemplo, los triángulos, los cuadrados, las circunferencias, los rectángulos, todos ellos los estudiantes los pueden percibir en su totalidad como una unidad, sin necesidad de tener que diferenciar sus componentes o propiedades (Van-Hiele, 1999)⁽¹⁶⁾.

Nivel 2: Análisis: En esta etapa los estudiantes se sienten en la capacidad de reconocer una figura por medio de sus propiedades, las cuales en este punto ya podrán ser independientes unas de otras. En este nivel el proceso de razonamiento por parte de los estudiantes se realiza a través de la identificación de los componentes y atributos de las figuras, con el objetivo de categorizar a los integrantes de una clase o familia de objetos.

En este nivel de análisis, los alumnos tienen la capacidad de descubrir de manera empírica las propiedades de una clase de figuras, aunque sin establecer relaciones entre ellas; es decir, las considera de forma independiente, pero sin ser capaces de justificar por qué esto es así. A partir de ello, es preciso aclarar que en esta etapa los estudiantes no entienden la estructura lógica de las definiciones como conjuntos de propiedades necesarias y suficientes que caracterizan a un objeto geométrico. Los alumnos solamente pueden desarrollar categorizaciones exclusivas, por ejemplo, son capaces de determinar que los rectángulos no son cuadrados, pero no precisamente podrán identificar a un cuadrado como un rectángulo.

Nivel 3: Ordenación, Clasificación o Abstracción: Los estudiantes que podemos ubicar en este nivel tienen la capacidad de desarrollar conceptos abstractos y también pueden identificar las condiciones pertinentes que debe satisfacer una clase de figuras geométricas. Además estará en la facultad de reconocer cómo se pueden derivar ciertas propiedades de los objetos geométricos a partir de otras propiedades, con la finalidad de establecer relación entre las diversas propiedades.

Nivel 4: Deducción Formal: En esta etapa los alumnos están en la capacidad de demostrar teoremas deductivamente y también de establecer relaciones entre varios teoremas. Los niños comprenden la importancia de realizar una justificación deductiva de los resultados matemáticos. Es decir, está en la facultad de la estudiante demostrar un resultado de diversas maneras utilizando diferentes procedimientos matemáticos.

Nivel 5: Rigor: Finalmente, los alumnos pueden establecer teoremas en diferentes sistemas axiomáticos y además estarán en la capacidad de realizar un análisis y una respectiva comparación entre estos sistemas. Así mismo, el estudiante tendrá la capacidad de desarrollar deducciones completamente abstractas.

- La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner.

El psicólogo estadounidense Howard Gardner diseñó la Teoría de las Inteligencias Múltiples, y la creó para hacerle frente al paradigma de una inteligencia única. Gardner determinó que la vida humana necesita del desarrollo de varios tipos de inteligencia.

Para (Gardner, 1995) una inteligencia, «*implica la habilidad necesaria para resolver un problema o para elaborar productos que son importantes en un contexto cultural*». La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner propone ocho tipos de inteligencia.

Inteligencia Lingüística: Hace referencia a la construcción apropiada de las oraciones, el uso correcto de las palabras de acuerdo con sus significados y sonidos.

Inteligencia Lógico-Matemática: Hace referencia a la facilidad para controlar ciclos de razonamiento y también a la capacidad identificar patrones de funcionamiento en la resolución de problemas.

Inteligencia Espacial: Hace especial referencia a la facultad para controlar y manejar ya sean espacios, planos, mapas, pero también tiene relación con la facilidad para visualizar objetos desde diversas perspectivas.

Inteligencia Musical: Hace alusión al apropiado uso del ritmo, melodía y tono en la construcción y apreciación musical. Al igual que cualquier otro tipo de inteligencia, la inteligencia musical puede entrenarse y perfeccionarse.

Inteligencia Cenéstico-Corporal: Este tipo de inteligencia hace referencia a la facilidad para manejar el cuerpo en la realización de movimientos en función del espacio físico y para manejar objetos con destreza y de forma coordinada y sincronizada.

Inteligencia Intrapersonal: Hace alusión a la facultad que posee una persona para comprender y analizar su mundo interno, es decir, sus propias emociones y sentimientos, así como sus propias fortalezas y debilidades. Las personas que destacan en la inteligencia intrapersonal son capaces de acceder a sus sentimientos y emociones y reflexionar sobre estos elementos.

Inteligencia Interpersonal: Este tipo de inteligencia está relacionado con la capacidad para reconocer las emociones y sentimientos expresados en las relaciones entre las personas y

sus grupos. Se trata de una inteligencia que permite interpretar las palabras o gestos, o los objetivos y metas de cada discurso.

Inteligencia Naturalística: Es el tipo de conocimiento que permite detectar, diferenciar y categorizar los aspectos vinculados al entorno, como por ejemplo las especies animales y vegetales o fenómenos relacionados con el clima, la geografía o los fenómenos de la naturaleza. Las personas que desarrollan esta inteligencia usualmente se reconocen parte del ecosistema ambiental.

3.2.4. Actualidad de las TIC en la Educación Básica

Caso contrario a lo que sucede con los docentes en la educación superior, en la educación básica son muy pocos los docentes que manejen con dominio propio la utilización de las TIC, y estos pocos docentes cuando utilizan las TIC, no la utilizan de la manera más apropiada, puesto que en la mayoría de los casos se limitan simplemente a la elaboración de estructuras sencillas como, por ejemplo, videos, presentaciones, tareas, exámenes, etc.

El anterior planteamiento posee dos perspectivas diferentes con respecto al grado de eficacia en cuanto a la implementación de las TIC en la Educación Básica. La primera, es un punto de vista muy riguroso en el cual se contempla la debilidad en cuanto a puesta en práctica de la utilización de las herramientas pedagógicas tecnológicas para fines educativos. Por otro lado, la segunda es una perspectiva positivista, donde se puede reconocer que, si bien es cierto que el uso que se le dan a estas herramientas no es del 100 % eficaz, no se puede desconocer que en los últimos años, en especial en el presente año por la pandemia por Covid-19, se ha venido incrementado la utilización de herramientas tecnológicas donde el docente ha asumido un nuevo rol mediado por las TIC. De tal manera que se evidencia un exponencial fortalecimiento del uso de las TIC en el contexto virtual de las clases generada por los educadores, permitiendo abrir nuevos campos pedagógicos en el proceso formativo a partir de experiencias significativas innovadoras mediadas por la utilización de las TIC.

Así mismo, es normal que en internet encontremos cientos de miles de ejercicios, ejemplos, prácticas, problemas resueltos, subidos principalmente por los docentes con el propósito de que los estudiantes utilicen estos espacios como fuente de información y en algunas ocasiones para desarrollar ciertas actividades. Aunque a estas situaciones se les pueda llamar

“Uso de las TIC”, este no el trasfondo ni tampoco la finalidad de la utilización de estas herramientas tecnológicas, puesto que en este tipo de circunstancias lo que verdaderamente se observa es el concepto tradicional de educación como un proceso donde el maestro expone y el alumno recibe la información, con la única diferencia en cuanto a la reducción del tiempo y facilidad para obtener las fuentes de información. Lo ideal sería que los docentes se centralicen en fortalecer sus habilidades para la utilización de este tipo herramientas, permitiéndole a los estudiantes desarrollar actividades, obtener diversidad de información, potencializar su iniciativa y creatividad, crear una mayor autonomía y aprendizaje a ritmo propio pero a la vez potencializando el trabajo colaborativo y también por supuesto tener un diálogo mucho más cercano entre estudiantes y docentes a través de distintos canales, de una forma más espontánea y menos formal.

De igual manera, es necesario aclarar que hoy en día la tecnología ha venido tomando gran influencia en el ámbito educativo, a tal punto que se ha transformado en la principal herramienta tecnológica pedagógica a la hora de colaborar a los estudiantes a ejecutar y realizar actividades de una manera mucho más didáctica, lúdica, innovadora y del todo distinta a las desarrolladas durante las clases tradicionales dentro del salón de clase. Dicha práctica hace referencia en gran medida a la corriente constructivista del aprendizaje, debido a que esta teoría es entendida como una construcción gradual y en continua evolución.

A demás, el gran auge del uso de TIC en la educación en estos últimos años ha ocasionado gran cantidad de expectativas en torno a su forma de utilización dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, expectativas que van encaminadas principalmente a analizar la capacidad de captación de conocimientos y a la capacidad de discernimiento por parte de los estudiantes. De tal manera que, para obtener mejores resultados o una respuesta positiva de los estudiantes hacia la utilización de las TIC, el docente debe abordar sus temáticas y contenido de una forma mucho más creativa, donde estimule y dinamice sus clases e induzca acciones participativas en los estudiantes para que todos redescubran sus conocimientos y habilidades. De esta forma podrán construir nuevos conocimientos a partir de experiencias previas.

3.3. Conceptual

A continuación, se definirán algunos conceptos que diferentes autores han definido y desarrollado alrededor de las categorías de la investigación planteadas en el presente proyecto.

3.3.1. *eXeLearning en la Enseñanza de la Geometría*

- Software

El software es el conjunto de programas de cómputo, reglas, procedimientos, e incluso documentación y datos asociados, que son los componentes primordiales de lo que se le conoce como un Sistema Informático (Stallman, 2020). Que son los sistemas utilizados a la hora de almacenar, elaborar y también al momento de procesar determinado tipo de información; en donde la parte lógica de dichos sistemas es el software.

Así mismo, para el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), este conjunto de programas interacciona con los recursos del sistema, con la finalidad de intentar solucionar las problemáticas planteadas por el usuario final. De este modo, la gran mayoría de estos, se encuentran diseñados de tal manera que la comunicación e interacción con dicho usuario se realiza de la forma más simple posible.

Otra definición de software hace referencia al equipamiento lógico o soporte lógico de un computador digital que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema.

- Software Educativo

En un inicio, cuando se comenzó a utilizar el concepto de Software Educativo, (Ferrés & Marquès, 1996) propusieron que un software educativo era un programa para ordenador, diseñado con la finalidad de ser utilizado como un recurso didáctico, el cual buscaba igualar el trabajo de labor tutorial que realizan los docentes. De tal modo, que este software está centrado esencialmente en transformarse en una herramienta tecnológica de apoyo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro concepto otorgado al Software Educativo, es el descrito por (Zuñiga, 2020), el cual define el software educativo como un programa informático cuyas características estructurales y funcionales le permiten servir de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje., al

aprendizaje y a la administración educacional. A demás, Sánchez cree que el software educativo nace por la imperiosa necesidad de incluir nuevas estrategias de enseñanza en el ámbito educativo.

(Fallas & Chavarría, 2009) Establecen que pueden existir una gran cantidad de definiciones para el concepto de software educativo, pero que sin embargo, un gran porcentaje de estas definiciones, poseen varias características comunes como lo son la intencionalidad pedagógica, el apoyo curricular y el material pedagógico.

Por último, (Pérez & Gardey, 2016) consideran que determinados softwares educativos son elaborados con el propósito de funcionar como especie de apoyo a la labor docente. Por ello, el docente acude a este software, ya que le brinda un mayor fortalecimiento a la hora de impartir sus lecciones o para reforzar una clase, o incluso la pueden utilizar como forma de orientación directa al estudiante ofreciéndole un entorno en el cual puede aprender por su propia cuenta.

- Recursos Educativos Digitales

Por lo general, los Recursos Educativos Digitales son materiales digitales, cuya metodología y diseño poseen una intención meramente educativa que apuntan a alcanzar un objetivo de aprendizaje. Estos recursos están diseñados para colaborar al aprendizaje de nuevos conocimientos, también son creados para informar acerca de una temática o para reforzar sobre un aprendizaje (García, 2016). Y además los recursos educativos digitales tienen cualidades que no tienen los recursos educativos tradicionales.

Estos recursos ofrecen grandes ventajas en el ámbito educativo, como lo pueden ser: Motivar y crear en el alumno nuevos hábitos de lectura, a partir de innovadoras formas de presentación multimedia y tutoriales para ilustrar procedimientos, también puede colaborar en el aprendizaje autónomo de cada estudiante, dependiendo el ritmo de aprendizaje de cada uno.

En síntesis, se pueden definir los recursos educativos digitales educativos como materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

3.2. TIC en la Educación Básica

- TIC

Según (Cruz, 2020), el concepto de TIC está relacionado a todos esos programas, recursos y herramientas que son utilizados generalmente para compartir, para administrar y para procesar, determinado tipo de información a través de diversos soportes tecnológicos que bien pueden ser: Teléfonos, computadoras, televisores, consolas de juego, entre otros.

Así mismo, en la actualidad hay una gran variedad de recursos y herramientas electrónicas que se pueden incluir dentro del concepto de TIC. Hoy en día los medios más utilizados por los seres humanos son principalmente las computadoras, puesto que les permiten desarrollar y utilizar diferentes aplicaciones pedagógicas informáticas, como por ejemplo: presentaciones, aplicaciones multimedia y servicios como el correo electrónico. Es por ello que estas tecnologías han sido adoptadas con gran dentro del ámbito de la educación.

Con la utilización de las TIC tanto dentro como fuera de las aulas, la motivación por parte de los estudiantes aumentara y mostraran un mayor grado de interés en las distintas áreas del conocimiento (Arribas, 2017).

- Multimedia Educativa (ME)

Los multimedios o Multimedias Educativas (ME), hacen parte de los softwares educativos y además muchos autores, como por ejemplo (Rodriguez & Vidal, 2010), los definen como un producto o un objeto que utiliza una combinación de medios que pueden ser animaciones, textos, gráficas sonido, entre otros, manteniendo un mismo entorno en el cual el alumno es libre de interactuar con los todos estos recursos con el objetico de mejorar el proceso enseñanza–aprendizaje.

La utilización de la tecnología multimedia contribuirá a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje al posibilitar que el estudiante interactúe con un programa multimedia para complementar y reforzar su aprendizaje, expone las contribuciones a la docencia de esta

tecnología, cuyos programas se encuentran en el núcleo de un debate sobre el cambio de los sistemas de educación y formación. Se describen los modelos y niveles de interactividad que permiten creaciones propias que logren que los estudiantes sean críticos, reflexivos y protagonista de su propio proceso de enseñanza–aprendizaje.

- **Herramientas Avanzadas**

Las hojas de cálculo, presentes en todos los paquetes de programas de ordenador para oficina, pueden ser utilizadas por los alumnos, especialmente en clase de Matemáticas como herramienta numérica (cálculos, formatos de números), algebraica (fórmulas, variables), visual (formatos, patrones), gráfica (representación de datos) y de organización (tabular datos, plantear problemas).

Por otro lado, a pesar de la controversia que genera el uso de calculadoras por parte de los estudiantes, hay mucha evidencia que soporta su uso apropiado para mejorar logros en Matemáticas. Las calculadoras gráficas enfatizan la manipulación de símbolos algebraicos, permitiendo representar funciones, ampliarlas, reducirlas y comparar las gráficas de varios tipos de funciones.

3.4. Legal

3.4.1. Normas Nacionales

La constitución política de Colombia de 1991, “promueve el uso de las TIC, como herramienta para disminuir la brecha económica, social y digital en materia de soluciones informáticas”. El ministerio de Educación Nacional establece como normativa para el proceso de enseñanza en el área de ciencias exactas, estándares a nivel nacional dividiendo el área de las matemáticas en cuatro tipos de pensamiento, numérico, métrico, aleatorio y espacial, este último ligado directamente al área de geometría.

- **Ley 1341 30 Julio de 2009**, mediante la cual se determinan los conceptos y principios relacionados a la asociación informática y la organización de las denominadas TIC.

Una de sus bases o principios fundamentales, enmarca lo indispensable de tener acceso y utilización de las TIC en situaciones no discriminatorias hacia el ámbito educativo dentro de las posibilidades que los programas de gobierno establezcan a través de MINTIC.

- **DECRETO NÚMERO 5012 DE 2009**

ARTICULO 10º Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías

10.2 Crear todas las políticas fundamentales para la adecuada apropiación y utilización de las TIC en el ámbito educativo.

10.4 Encaminar políticas tanto de manejo y uso tanto de e-Learning, como de redes y contenidos educativos digitales, hacia la utilización de TIC en toda la comunidad educativa nacional, con la finalidad de propiciar una variedad considerable de estrategias didácticas activas.

10.5 Contribuir en la puesta en marcha de estrategias encaminadas hacia el buen uso de las TIC en los diferentes sectores escolares, tanto para la educación preescolar, básica, media y superior, ayudando al mejoramiento de su aplicabilidad y de su calidad.

- **LEY 1286 DE 2009**

Por la cual se modifica la **Ley 29 de 1990**, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

ARTÍCULO 3º. Bases para la Consolidación de una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación. Además de las acciones previstas en el artículo 2º de la **Ley 29 de 1990** y la **Ley 115 de 1994**, las políticas públicas en materia de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación.

3.4.2. Normas Internacionales

A nivel internacional la entidad abanderada de temas respecto el mejoramiento de la calidad educativa a través del uso de TIC, es la UNESCO, ente intergubernamental quien considera que la educación es un derecho humano para todos, a través del programa Información Para Todos, donde se promueven debates respecto a las maneras de cerrar la brecha tecnológica, planteando grandes desafíos mundiales y la generación de propuestas que promuevan un acceso equitativo a la información.

Para efecto de lo mencionado, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación. Es así como en su calidad de Organización principal de las Naciones Unidas para la educación, la UNESCO orienta el quehacer internacional con miras a ayudar a los países a entender la función que puede desarrollar esta tecnología en acelerar el avance hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4).

La UNESCO comparte los conocimientos respecto a las diversas formas en que la tecnología puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación.

Por último, es importante resaltar las declaratoria de entes internacionales donde se tienen representación de los países, quienes acuerdan aceptar las declaratorias a que se dé lugar, al respecto en la asamblea general de naciones unidas ONU en el año 2015, plantea como un propósito en la agenda que promueve la educación mundial bajo los objetivos de desarrollo sostenible *“asegurar una educación inclusiva y equitativa de calidad, y promover las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos”*, basado en este precepto plantea una educación gratuita, inclusiva y de calidad, esta calidad implica garantizar el aprendizaje y promover el desarrollo de capacidades y potencialidades, logrando con esto un aprendizaje significativo que le permitirá a los educandos ser partícipes del desarrollo global.

4. METODOLOGÍA

El diseño metodológico del presente proyecto de investigación se fundamentó para dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿De qué manera influye la utilización de la herramienta tecnológica eXeLearning en el mejoramiento del aprendizaje del área de geometría, en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Montería?

4.1. Enfoque

El enfoque cualitativo, de acuerdo con (Ortega, 2018), se caracteriza por no aislar el objeto de estudio, sino que lo investiga al tener en cuenta su entorno, con lo cual se logra una comprensión particular del mismo. Es pertinente para la presente investigación, porque justamente es lo que se quiere conocer con respecto al uso de una determinada herramienta tecnológica aplicada a un área específica del conocimiento.

Mientras que el enfoque cuantitativo es aquel en el cual se recopilan y analizan datos cuantitativos sobre determinadas variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos. Entre las técnicas de análisis se encuentran: análisis descriptivo, análisis exploratorio, modelización y contrastación.

En nuestra investigación, la metodología empleada combina los dos modelos de investigación, es decir, se utiliza una metodología mixta en donde la parte cuantitativa está relacionada con herramientas como los cuestionarios y test o pruebas de comprobación de rendimiento escolar. Y por su parte, una fracción cualitativa que está relacionada con entrevistas a estudiantes y al docente.

En la presente investigación se pretendió llevar a cabo la caracterización del uso de herramientas tecnológicas en la educación, al mismo tiempo que se buscó comprender de qué manera influye una herramienta como ExeLearning en el área de geometría en estudiantes de 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la herramienta tecnológica.

Según (Tashakkori & Teddlie, 2003) el diseño de metodologías mixtas es un diseño de investigación que involucra datos cuantitativos y cualitativos, ya sea en un estudio particular o en varios estudios dentro de un programa de investigación. Así mismo, (Tashakkori, 2003) también sostiene que la investigación con diseño de metodologías mixtas usa la recopilación y el análisis

de datos cuantitativos y cualitativos en los métodos que forman parte del estudio. Estos estudios poseen determinados procedimientos de recolección de datos cuantitativos y cualitativos (por ejemplo, una entrevista y un test) o métodos mixtos de investigación (por ejemplo, una etnografía y un experimento). Si bien la investigación con metodologías mixtas se apoya en la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, con frecuencia se llevan a cabo de forma paralela sin que haya una combinación importante, así como las preguntas que plantean y las inferencias que realizan son muchas veces cualitativas o cuantitativas en su naturaleza sin llegar a combinarse entre sí.

4.2. Investigación de Tipo Mixta

El enfoque mixto de una investigación, implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos tanto cuantitativos como cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema.

En este sentido, la presente metodología se ejecutará mediante el tipo de investigación mixta secuencial, en donde en una primera fase se recolectan y analizan datos cuantitativos o cualitativos, y en una segunda fase se recaban y analizan los datos del otro método. Según (Creswell, 2009) usualmente, al momento de recopilar primero los datos cuantitativos, la finalidad es explorar el planteamiento del problema con un grupo de participantes en su contexto, para posteriormente ampliar la comprensión del problema y poder efectuar generalizaciones a la población.

De acuerdo a lo anterior, el diseño metodológico utilizado en esta investigación consta de una primera fase, en la cual se recolectan y analizan datos cuantitativos previamente establecidos, mediante la prueba o pre-test que la Institución realiza anualmente a principio del año escolar para determinar el grado de conocimiento y aprendizaje de los estudiantes y tomarlos como base para el diseño de los objetivos a alcanzar en el presente año.

Una fase intermedia, que está vinculada a la recopilación y análisis de datos cualitativos mediante encuestas a estudiantes y docentes sobre el uso y aplicación actual de TIC en el ámbito educativo en la institución.

Por último, una fase final implementada a partir de sesiones y actividades didácticas apoyadas en la herramienta eXeLearning, con el objetivo de mejorar la calidad y la forma en la

que los estudiantes de la Institución reciben los conocimientos referentes al área de Geometría. Posteriormente se realizará una prueba, que tiene por objeto la evaluación de los conocimientos aprendidos durante el proceso de ejecución de las sesiones mediadas por las TIC y específicamente con el uso de la herramienta eXeLearning y comparar estos resultados obtenidos con la prueba diagnóstica que hace la Institución.

4.3. Recolección de Datos

4.3.1. Población y Muestra

Para la presente investigación, la institución cuenta con una población aproximada de 180 estudiantes de nivel secundaria en el grado 8°, sumando los cinco cursos de la jornada de la mañana, de los cuales nos fijaremos en 25 estudiantes, los cuales serán representativos de los cinco cursos de grado 8°.

Para la muestra, se tomarán 5 estudiantes de cada salón, escogiendo los estudiantes basados en 3 criterios. Los 5 estudiantes con menores rendimientos en el pre-test de cada salón, pero que a su vez posean cierta accesibilidad a internet y a un computador o tableta y que además tengan disponibilidad de tiempo fuera del horario habitual de clases para llevar a cabo algunas sesiones o actividades.

4.3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

4.3.2.1. Pre-Test.

En el contexto educativo un pre-test se puede entender como una evaluación que el docente administra a los alumnos antes de impartirle las instrucciones formales con la finalidad de determinar el grado de conocimiento que tienen los estudiantes sobre una temática o unidad determinada.

El objetivo principal de este instrumento de recolección de información para la presente investigación es el de obtener una medida acerca del conocimiento previo que poseen los estudiantes para posteriormente compararlos con los contenidos temáticos y habilidades desarrollados a través de la implementación de la herramienta tecnológica eXeLearning en el desarrollo y mejoramiento de su aprendizaje geométrico.

Además, el pre-test es un indicativo de que tanto conocen los estudiantes sobre determinada unidad temática y también qué necesitan aprender. Al mismo tiempo que le permitirá al docente dirigirse directamente al contenido que necesitan sin tener que repasar algo que los estudiantes puedan tener el suficiente conocimiento.

4.3.2.2. Encuesta Académica.

Las encuestas académicas generalmente se usan con la finalidad de recolectar información tanto de las opiniones como de las percepciones de los docentes y de los alumnos de una institución educativa acerca de por ejemplo las metodologías de las clases, los recursos educativos o el nivel de satisfacción sobre un determinado aspecto, etc.

En la presente investigación se realizará a los estudiantes una encuesta que permitirá el nivel de conocimiento la percepción que tienen los estudiantes sobre la implementación y la utilización de herramientas TIC en la actualidad en su proceso de aprendizaje dentro y fuera del aula de clases.

4.3.2.3. Entrevista.

La entrevista es un instrumento que usualmente conlleva grandes beneficios a las investigaciones cualitativas en las que se llevan a cabo. Su principal objetivo es recabar datos e información sobre un grupo determinado de personas. También se puede definir como una herramienta técnica que adopta la forma de un diálogo coloquial.

Según (Canales, 2006) define la entrevista como *"la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto"*

En la presente investigación se aplicará este instrumento de recopilación de información a los docentes del área de matemáticas (son los mismos que imparten las clases de Geometría), con la finalidad de obtener información más completa y profunda sobre lo que los docentes conocen sobre la utilización de las TIC dentro y fuera del área de clase y si en sus clases implementan estas herramientas y de ser de ese modo de qué manera lo hacen.

4.3.2.4. Post-test o Cuestionario Final.

Un Post-test o cuestionario final es una herramienta evaluativa utilizada en investigaciones académicas que consiste en una serie de preguntas y otras indicaciones con el propósito principal de obtener información de los consultados, en este caso de los estudiantes.

Con la implementación de este post-test se podrá realizar la comparación en cuanto a conocimientos, habilidades, desempeño y rendimiento de los estudiantes, haciendo un análisis exhaustivo de sus aprendizajes a principio del año escolar y comparándolos con los resultados obtenidos después de llevarse a cabo las sesiones virtuales, las actividades planeadas en la plataforma eXeLearning y demás disposiciones descritas en el presente trabajo.

4.3.3. Aplicación de las Técnicas o Instrumentos

En primera instancia, la prueba o pre-test mencionado anteriormente fue realizado por la propia institución, y fue facilitado por los docentes para la presente investigación. Este pre-test es diseñado por los docentes de la Institución, focalizada a la asignatura impartida por cada uno. Específicamente el pre-test de conveniencia para esta investigación, es el realizado por docentes que imparten sus clases y son los encargados del área de matemáticas. Esta prueba está subdividida en 3 categorías, dentro de las cuales se encuentra la temática de interés que es la referente a la Geometría.

Por otra parte, una vez seleccionada la población que cumpla con los criterios previamente establecidos para hacer parte de la muestra de la presente investigación, se empleará el instrumento de encuesta de satisfacción para los estudiantes seleccionados. Esta encuesta es enviada a los estudiantes a sus respectivos correos electrónicos y además al grupo de WhatsApp creado para una rápida comunicación para efectos de alguna novedad, duda o inconveniente que se pueda presentar durante este proceso.

También, se implementarán entrevistas de tipo semiestructuradas a los docentes encargados de la asignatura de matemáticas en los diferentes salones de grado 8°. Estas entrevistas tendrán lugar mediante encuentros sincrónicos programados con antelación con los docentes a través de la plataforma ZOOM.

Por último, y luego de haber recopilado toda la información pertinente e impartido las sesiones virtuales a través de la plataforma online para video conferencia, chat y pantalla

compartida ZOOM y demás actividades implementadas en la herramienta eXeLearning, se procederá a realizarle a los estudiantes un post-test o cuestionario final donde pondrán en práctica todos los conocimientos y habilidades adquiridas durante el proceso de implementación de TIC en su proceso de aprendizaje del área de geometría.

Finalmente se comparará y analizará la evolución y beneficios generados durante esta investigación.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Dado el enfoque mixto propuesto por (Tashakkori, 2003) y utilizado en la presente investigación, para el respectivo análisis de resultados se comprenden dos tipos de análisis investigativos: Análisis cuantitativo de resultados y un análisis inferencial de cada uno de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

5.1. Pre-test.

Tabla 1. Distribución de los estudiantes de grado 8°

Curso	Cantidad	Realizaron Pre-test	Seleccionados
A	37	32	5
B	36	26	5
C	36	28	5
D	35	33	5
E	37	32	5
Total	181	151	25

En la “Tabla 1” se observa una alta participación estudiantil en este tipo de pruebas realizadas por la institución, aproximadamente del 85%, este porcentaje es considerablemente alto teniendo en cuenta que esta prueba no es de carácter obligatorio y que además por las

condiciones actuales del país ocasionadas por la emergencia sanitaria de COVID-19 los estudiantes no pudieron realizar de manera presencial, así que la desarrollaron y las enviaron vía correo electrónico.

Tabla 2. *Estudiantes con falencias en las diferentes temáticas.*

Curso	Participantes	Teorema de Pitágoras	Ángulos de Triángulos	Volumen y Área
A	32	18	21	14
B	26	15	19	15
C	28	20	10	17
D	33	22	18	16
E	32	14	16	20
Total	151	89	84	87

En la “Tabla 2” se puede observar que aproximadamente el 60% de la población estudiantil participante de la prueba diagnóstica o pre-test posee dificultades considerables en por lo menos una de las tres unidades fundamentales evaluadas en la prueba.

Estos resultados proporcionados por los docentes encargados de la materia y en específico del aprendizaje geométrico en el grado 8°, son resultados que llaman significativamente la atención, y que en cierta medida pueden ser indicativos de que los métodos, modelos, y procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo en la Institución hacia la Geometría, no se encuentran 100% relacionados con las necesidades, intereses y motivaciones de los estudiantes, que por lo general van de la mano con la sociedad tecnológica actual y las nuevas tecnologías innovadoras que a diario son desarrolladas y enfocadas hacia su implementación en la educación.

5.2. Encuesta a Estudiantes.

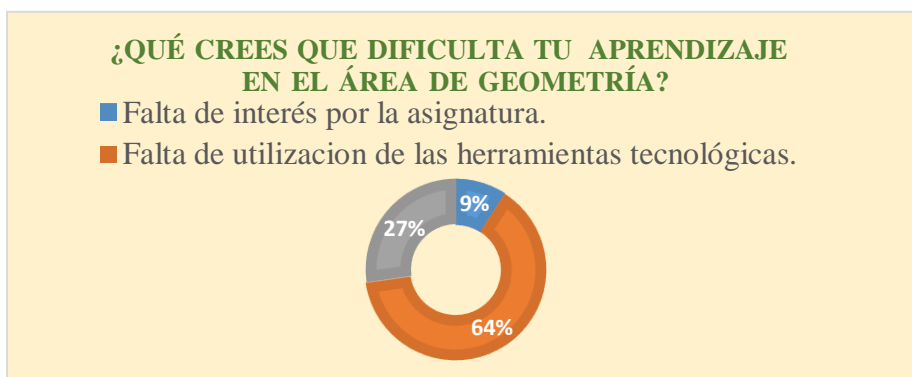
Para la encuesta a estudiantes se tomó como línea base una serie de preguntas realizadas (Gámez et al., 2018) “Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Figura 1. Dificultad de aprendizaje en el área de geometría



“La Figura 1” se puede tomar como un indicio de que el objetivo principal de la presente investigación va acorde a la realidad que viven los estudiantes de grado 8° de la Institución, puesto que de los 25 estudiantes encuestados solo el 12%, representado por un total 3 estudiantes, consideran no presentar inconvenientes al momento de obtener aprendizajes en el área de la geometría. Mientras que el 88% restante de los estudiantes consideran que en algunas ocasiones presentan dificultades para obtener este tipo de conocimiento.

Figura 2. Razones de la dificultad de aprendizaje en el área de geometría



En correlación a la “Figura 1”, en la “Figura 2” se puede observar que de los 22 estudiantes que presentan inconvenientes en el aprendizaje en el área de geometría, el 64% (14

estudiantes) alude esta problemática a la falta de herramientas tecnológicas empleadas en las clases. Mientras que 6 estudiantes atribuyen esta problemática a ciertas fallas en las metodologías utilizadas por el docente al momento de impartir las clases y temáticas del área de geometría.

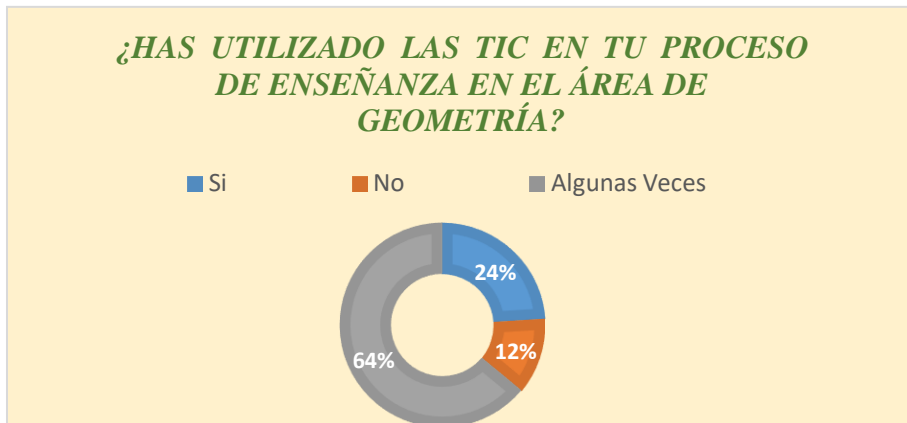
Estos datos reflejan la necesidad de implementar nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de la Institución, la cual cuenta con un parque tecnológico compuesto por 2 salas de tecnología que serán de una valiosa utilidad cuando se reactive la prespecialidad en la Institución.

Figura 3. Frecuencia de utilización de las herramientas tecnológicas



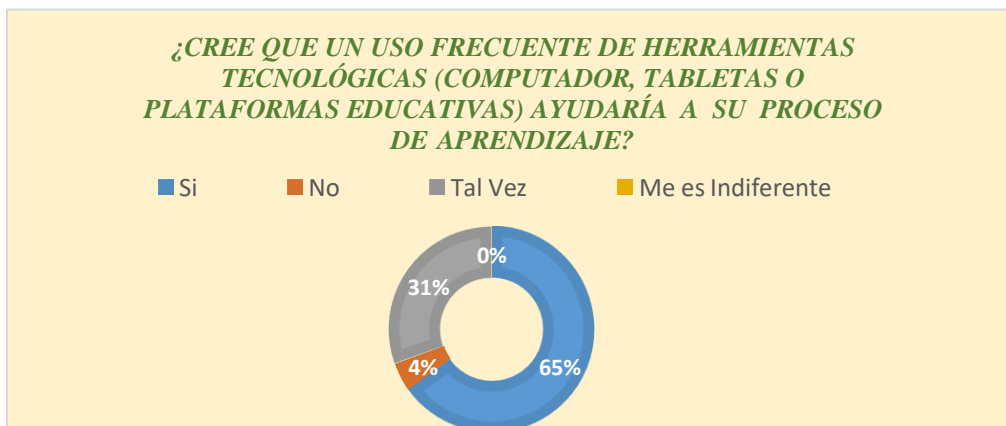
De los datos de la “Figura 3” llama la atención la cantidad de estudiantes que mencionan nunca haber utilizado herramientas TIC para la realización de actividades académicas fuera del salón de clases. Lo anterior puede deberse a la falta de productos y recursos tecnológicos con los que cuentan los estudiantes en sus residencias.

Figura 4. Utilización de tic en la geometría



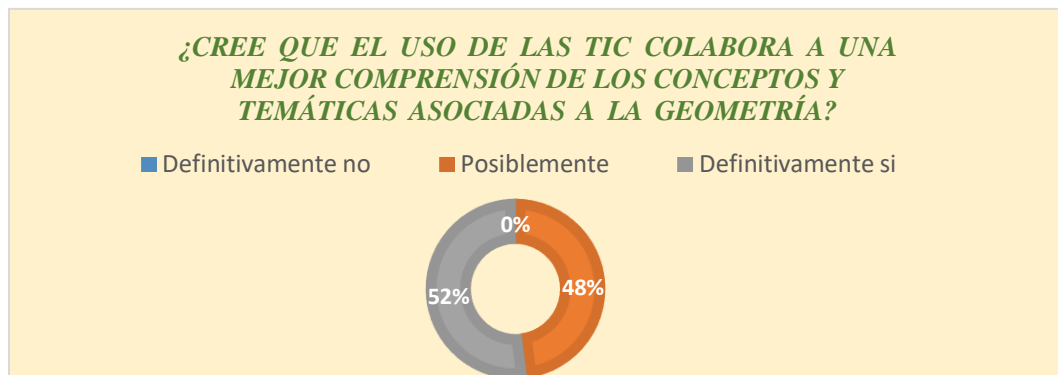
En la “Figura 4” se puede apreciar que, de los 25 estudiantes encuestados, por lo menos 22 de ellos alguna vez han utilizado herramientas TIC dentro de la Institución para complementar el proceso de enseñanza de geometría. Estos 22 estudiantes representan un 88%, lo cual es un porcentaje alto y lo que indica que los estudiantes tienen cierta familiaridad con este tipo de recursos educativos tecnológicos.

Figura 5. Mejoramiento del aprendizaje con el uso de tic



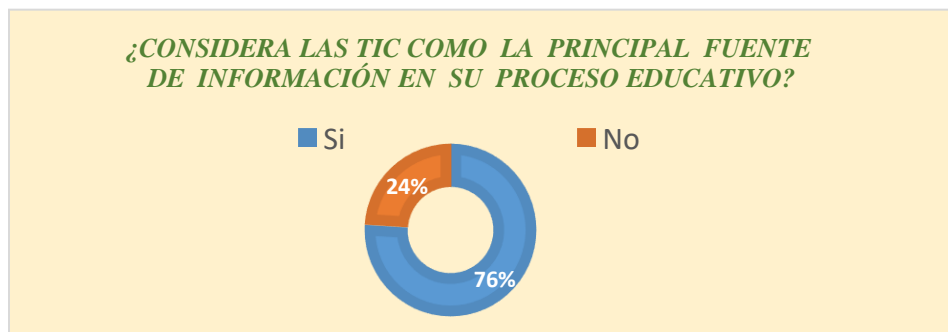
En la “Figura 5”, es posible verificar que la institución puede realizar un óptimo uso de los recursos tecnológicos que posee a su disposición, dado que la mayoría de los estudiantes (96%) consideran que herramientas tecnológicas como computador, tabletas o plataformas educativas desempeñan un papel fundamental en su proceso de aprendizaje.

Figura 6. *Uso de tic en la geometría*



En concordancia con los resultados obtenidos en la “Figura 5”, en la “Figura 6” se puede corroborar las nociones e ideas que poseen los estudiantes al momento de evaluar las herramientas tecnológicas como un elemento primordial para lograr una mejor comprensión de las temáticas del área de Geometría. También se puede ver reflejado que de los 25 estudiantes encuestados todos consideraron la utilización de las TIC como una herramienta de apoyo, que además contribuiría significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Geometría.

Figura 7. *Uso de tic como principal fuente de información*



En la “Figura 7”, se evidencia que el 76% (19) de los estudiantes consideran a las TIC como principal fuente de información en su proceso educativo, lo cual es un porcentaje considerable que contribuye a la realización del presente proyecto, puesto que los mismos estudiantes son conscientes de la necesidad de la utilización de estas herramientas en su formación educativa.

5.3. Entrevista a Docentes.

Para llevar a cabo la entrevista con los docentes encargados del área de matemáticas se programó una sesión a través de la plataforma ZOOM con los docentes, en donde la idea principal fue realizarles preguntas puntuales sobre el manejo y utilización de TIC que desarrollan en sus clases y por supuesto con el transcurso de la entrevista fueron surgiendo preguntas que no estaban diseñadas previamente. Además, se buscó recibir información sobre los estudiantes que fuese de utilidad para la realización de las sesiones académicas de la presente investigación.

Luego de realizar la presentación formal ante los docentes y platicar un poco sobre los aspectos generales, tanto académicos como disciplinarios de los estudiantes, se inició con la entrevista, realizando las siguientes preguntas a los docentes para poder conocer sus respectivos puntos de vista sobre cada temática en particular.

A continuación, se redactan algunas de las respuestas más importantes obtenidas como resultado de la entrevista a los docentes Carlos Enrique Soto Agudelo y Luis Manuel Espinoza Araujo del área de matemáticas de los cinco cursos del grado 8^o de la Institución, los cuales otorgaron su pleno consentimiento para ser citados y mencionados en dicha entrevista.

¿Cuál es su opinión con respecto a las tecnologías en la educación?

Con respecto a la opinión sobre el uso de tecnologías en la educación, el docente Carlos Enrique Soto Agudelo considera que *“el uso de las tecnologías en el proceso educativo es de vital importancia puesto que contribuye y estimula la participación de los estudiantes y al mismo tiempo facilita el aprendizaje y por consecuencia mejora el pensamiento”* (Soto, C., comunicación personal, 27 de enero de 2021).

Por su parte, el docente Luis Manuel Espinoza Araujo tiene una postura muy similar a la anterior y además de lo anteriormente mencionado, el considera que *“las tecnologías en la educación pueden desarrollar en cierto grado la comunicación y los valores en los estudiantes y que también al ser un apoyo didáctico puede aportar un aprendizaje significativo”* (Espinoza, L., comunicación personal, 27 de enero de 2021).

¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?

En esta pregunta ambos docentes estuvieron de acuerdo en que el uso de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza en la actualidad se ha convertido en una herramienta imprescindible, puesto que adicionalmente a lo mencionado anteriormente, el uso de TIC también exige al docente a tener un grado de preparación en el uso de estos recursos para diseñar sus unidades didácticas incorporando los diversos recursos tecnológicos que contribuyen al mejoramiento del aprendizaje.

¿Utiliza usted las nuevas tecnologías para el proceso de comunicación con sus alumnos? Y ¿Qué medios utiliza para comunicarse con sus alumnos?

Por un lado, el docente Carlos Enrique Soto Agudelo explica que “debido a las circunstancias actuales del país y del departamento se ve obligado a tener una comunicación continua con los estudiantes a través del correo electrónico y de dispositivos móviles específicamente vía WhatsApp” (Soto, C., comunicación personal, 27 de enero de 2021). Mientras que el docente Luis Manuel Espinoza Araujo asegura que el “utiliza los mismos medios usados por el docente Carlos, pero además hace uso de blogs y de plataformas educativas” (Espinoza, L., comunicación personal, 27 de enero de 2021).

¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor docente?

Ambos docentes comentan que se vieron en la imperiosa necesidad de utilizar constantemente estos medios y recursos tecnológicos debido a que, era la única manera de desarrollar sus clases y de poder comunicarse con los estudiantes que durante el transcurso del primer trimestre del año no han podido asistir presencialmente al salón de clases.

¿Cuál es el dominio de habilidades que usted posee en el manejo de las TIC?

El docente Luis Manuel Espinoza Araujo asegura tener un aceptable manejo en cuanto al uso de TIC, argumentando que antes de comenzar las clases virtuales, el realizaba algunas

actividades en la sala de informática, donde los estudiantes podían utilizar los recursos tecnológicos con los que cuenta la Institución.

Por su parte, el docente Carlos Enrique Soto Agudelo afirma que no posee muchas cualidades en cuanto a temas tecnológicos, y que en gran medida le alude esta deficiencia a su edad (56 años). También menciona que actualmente ha tenido que asistir a cursos donde ha aprendido como llevar a cabo clases virtuales y por supuesto el manejo de plataformas como ZOOM y MEET.

¿Cuál de las nuevas TIC le gustaría conocer y aprender?

El docente Luis Manuel Espinoza Araujo contestó que le interesaría tener conocimiento sobre construcción de sitios web docentes para desarrollar en sus cursos, mientras que el docente Carlos Enrique Soto Agudelo quiere profundizar en la utilización de plataformas educativas.

¿Considera que la tecnología ha creado un gran impacto en la educación? ¿Por qué?

Los docentes consideran que la tecnología ha traído grandes impactos y numerosas ventajas en la educación, debido a que gracias a ella los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar, aprender e inclusive jugar a través de diversas plataformas, lo cual conlleva a un espacio y un clima de constante participación dentro y fuera del salón de clases. Otro impacto significativo de la tecnología en la educación que mencionaron, es que debido a las situaciones actuales los estudiantes pueden aprender a distancia y en horarios muchos más flexibles a los que están acostumbrado habitualmente en los escenarios presenciales.

¿Cómo considera el uso de las TIC en el aula de clases?

El docente Luis Manuel Espinoza Araujo considera que las TIC es un concepto que va más allá de una moda o una tendencia atribuida a la era tecnológica que se vive en la actualidad, el piensa que las TIC son un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes, que funciona como una herramienta de apoyo alternativa para la enseñanza de los diversos contenidos.

Así mismo, el docente Carlos Enrique Soto Agudelo cree que el uso de las TIC en el ámbito educativo supone un recurso importante para mejorar la enseñanza, pues en cierta medida promueve el interés y la motivación de los estudiantes además de posibilitar la inclusión con sus alumnos.

- ***¿Qué opina de los docentes de geometría actuales con respecto a la utilización de TIC?***

En esta pregunta los docentes consideran que si bien es cierto que en la actualidad existen algunos profesores que no se encuentran 100% capacitados para utilizar adecuadamente las TIC en su proceso de enseñanza, no se puede negar que así mismo existe un porcentaje considerable de docentes que hacen un excelente uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y en específico de la Geometría. También mencionan que actualmente se debe utilizar estas nuevas herramientas para llegar al estudiante y hacer del aprendizaje algo significativo.

6. PLANEACIÓN Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN EDUCATIVA Y PEDAGÓGICA AL PROBLEMA INVESTIGATIVO

Tabla 3. Sesión 1 - Presentación e introducción a las sesiones pedagógicas

PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN A LAS SESIONES PEDAGÓGICAS			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
01	12/02/2021	04:00 AM	25
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer e interactuar con los estudiantes. - Clarificar los propósitos de la investigación en curso - Explicar detalladamente los aspectos básicos de la metodología empleada durante la investigación. 			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
Se realizará una presentación ante los estudiantes mediante una sesión virtual a través de la plataforma ZOOM, cuya duración estipulada será aproximadamente de 40 minutos, que es el tiempo que dicha plataforma otorga por cada sesión.			

Esta primera sesión cumplió un papel muy importante para el pleno desarrollo de la investigación, dado que este primer día fue clave para conocernos, generar confianza y sentar las bases de un ambiente de aprendizaje armónico entre los estudiantes y nosotros como docentes. Además, explicamos el procedimiento a desarrollar en cada una de las sesiones y luego invitamos a los 22 estudiantes que asistieron, a que se presentaran y a que en base a lo escuchado sobre este proyecto nos hicieran algunas sugerencias acerca de la metodología que se empleará y si tenían alguna inquietud sobre el proyecto.

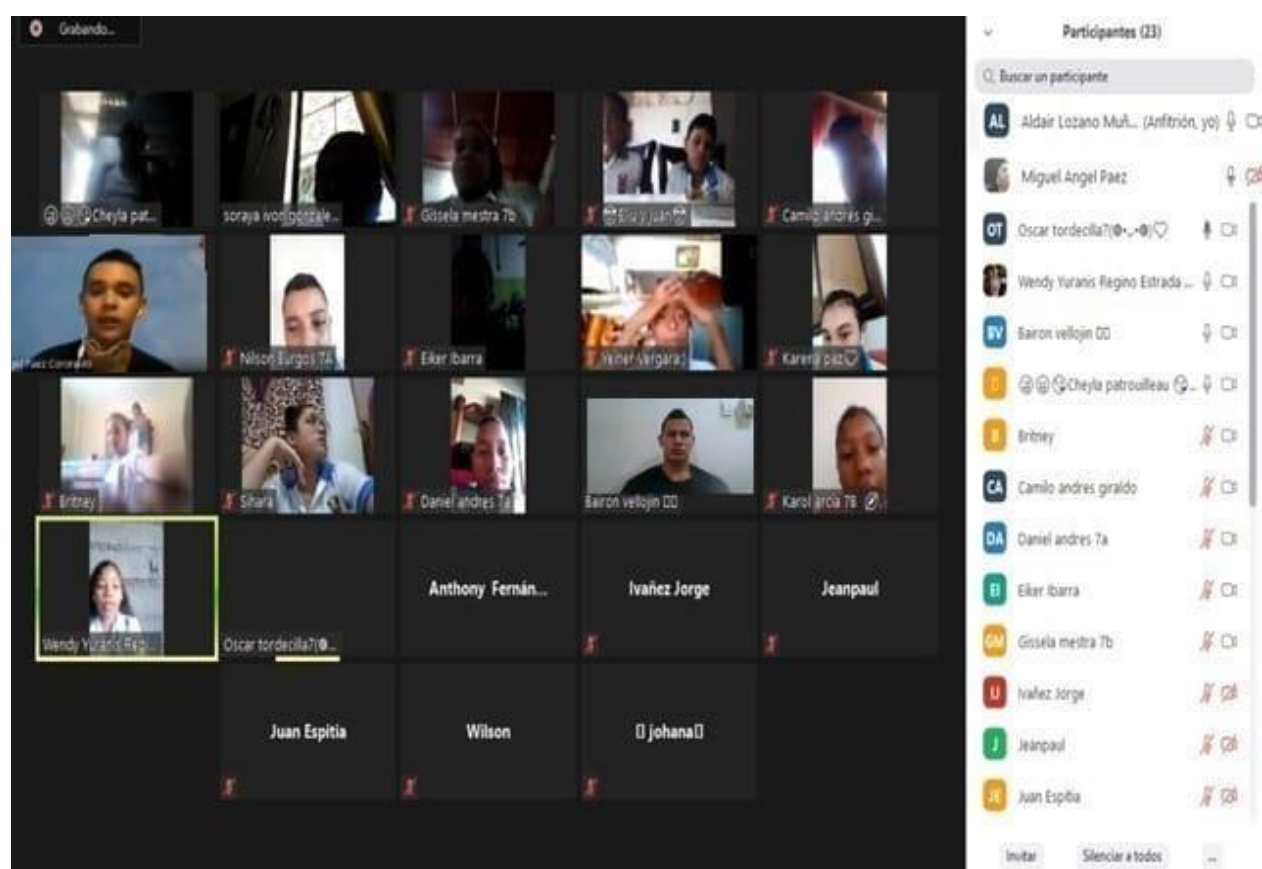
En base a esto, se logró generar un impacto positivo en este primer día, creando en los estudiantes cierto grado de motivación y de interés hacia el proyecto, ya que se sintieron identificados y comprometidos con los objetivos del proyecto y con la utilización de las nuevas tecnologías para aplicarlas en su proceso de aprendizaje.

En este primer día, concordamos con los estudiantes y con los dos docentes encargados de la asignatura a que las demás sesiones se realizarían en un horario diferente al horario escolar.

Debido a que en la sesión no asistieron 3 estudiantes por diferentes motivos, nos comunicamos con ellos vía Chat de WhatsApp mediante el grupo creado para este proyecto.

De esta manera, acordamos que las sesiones serian realizadas los días viernes a las 03:00 Pm, donde estas actividades no interfieran en ningún momento con sus asignaturas ni con sus deberes académicos.

Figura 8. Sesión Introductoria



Nota: Screenshot o captura de pantalla tomada durante el desarrollo de la sesión.

Tabla 4. Sesión sobre introducción al teorema de Pitágoras

CAPITULO 1. TEOREMA DE PITÁGORAS			
INTRODUCCIÓN AL TEOREMA DE PITÁGORAS: CONCEPTO E IMPORTANCIA			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
02	19/02/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar en los estudiantes mediante el uso de la plataforma eXeLearnig, un interés hacia la unidad temática del Teorema de Pitágoras. - Conocer la importancia del Teorema de Pitágoras a través de la historia. 			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
<p>En la plataforma eXeLearning se cargarán diversos iDevices para cada temática o unidad en específico. Para esta primera sesión, se subieron tres iDevices en la temática de Introducción al Teorema de Pitágoras correspondiente a la unidad de TEOREMA DE PITAGORAS.</p> <p>En el primer iDevice llamado Historia, se encontrarán diferentes aspectos históricos a cerca del Teorema de Pitágoras.</p> <p>En el segundo iDevice llamado Concepto, el estudiante podrá explorar el significado del Teorema de Pitágoras y podrá tener una visión general de la aplicabilidad de este teorema.</p> <p>Y por último, un tercer iDevices que consistirá en enseñarles a los estudiantes mediante recursos como videos y presentaciones, la importancia y relevancia que ha tenido y que en la actualidad sigue teniendo el Teorema de Pitágoras en el análisis geométrico en diversas áreas del conocimiento.</p>			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de Teorema de Pitágoras - Historia del Teorema de Pitágoras - Importancia del Teorema de Pitágoras 			

Al comienzo fue un poco dificultosa la comunicación y por ende la comprensión y entendimiento por parte de los estudiantes.

Sin embargo, durante el transcurso de la sesión se lograron sentar las bases conceptuales y teóricas sobre como resulta el Teorema de Pitágoras y su gran utilidad dentro de la medición indirecta a lo largo de la historia, la proyección de dicha herramienta en campos de la ciencia como la ingeniería y su aplicación matemática en la vida cotidiana.

Figura 9. Sesión explorativa sobre el Teorema de Pitágoras en eXeLearning



Nota: Screenshot o captura de pantalla tomada de la sesión grabada

Figura 10. Primer acercamiento a eXeLearning



Nota: Screenshot o captura de pantalla de la página principal de eXeLearning

Tabla 5. Sesión sobre demostraciones del Teorema de Pitágoras

CAPITULO 1. TEOREMA DE PITÁGORAS			
DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITAGORAS			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
03	26/02/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la plataforma eXeLearning como un recurso para observar y comprobar el teorema de Pitágoras. - Comprender y analizar algunas de las más importantes demostraciones del teorema de Pitágoras. 			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
Para esta sesión se organizarán varios iDevices en la plataforma de eXeLearning, donde los estudiantes podrán observar las demostraciones y pruebas más conocidas que matemáticos han realizado a lo largo del tiempo sobre el teorema de Pitágoras.			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Demostrar el Teorema de Pitágoras 			

Durante esta sesión, los estudiantes identificaron y analizaron diferentes demostraciones del Teorema de Pitágoras, apoyados en la plataforma eXeLearning y en programas complementarios como Geogebra.

Además, esta tercera sesión fue de gran utilidad, puesto que los estudiantes exploraron la aplicabilidad de un programa indispensable y muy utilizado en la actualidad para guiar las clases de geometría.

Figura 11. Actividad con GeoGebra



Nota: Screenshot o captura de pantalla tomada de la plataforma durante la sesión

Figura 12. Sesión sobre demostraciones del Teorema de Pitágoras



Nota: Screenshot o captura de pantalla tomada en la sesión grabada

Tabla 6. Sesión sobre Ejercicios y Aplicabilidad del Teorema de Pitágoras

CAPITULO 1. TEOREMA DE PITÁGORAS			
EJERCICIOS Y APLICABILIDAD DEL TEOREMA DE PITAGORAS			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
04	05/03/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en figuras y cuerpos geométricos y aplicarlo en la resolución de problemas del entorno. 			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
<p>Para esta sesión, se pretende que el estudiante obtenga los conocimientos suficientes para que pueda resolver problemas aplicados del teorema de Pitágoras. Para ello se insertarán varios iDevices en nuestra temática de resolución de problemas. Los dos primeros iDevices consistirán en propiciarle información al estudiante para que pueda calcular tanto la Longitud de la Hipotenusa, así como la longitud de un cateto. Y por último se insertará un iDevice para explicar y proponer Problemas Cotidianos aplicando el teorema de Pitágoras.</p>			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Solución de problemas aplicando el Teorema de Pitágoras. 			

En esta sesión, se resolvieron una diversidad de problemas con la implementación del Teorema de Pitágoras. Los estudiantes fueron relacionando las temáticas abordadas en sesiones anteriores con la aplicabilidad de estos conocimientos a la hora de resolver situaciones problemas que se pueden presentar en la vida cotidiana.

Además de comprender la dinámica y metodología para realizar los ejercicios de forma rápida y adecuada, se efectuaron ejercicios propuestos, los cuales fueron desarrollados por los estudiantes como actividad complementaria.

Figura 13. Sesión sobre Ejercicios y Aplicabilidad del Teorema de Pitágoras

Ejercicio 2

Una escalera de 15 metros se apoya en una pared vertical, de modo que el pie de la escalera se encuentra a 9 metros de esa pared. Calcula la altura metros, que alcanza la escalera sobre la pared.

Mostrar retroalimentación

Solución: $a = 12m$

Nota: Ejercicios propuestos para ser desarrollado por el estudiante

Figura 14. Sesión sobre Ejercicios y Aplicabilidad del Teorema de Pitágoras

Ejercicio 1

En el siguiente triángulo, ¿Cuál de los lados es la hipotenusa y cuál es el ángulo recto?

Además, ¿Calcular cuánto mide la hipotenusa?

SOLUCIÓN

Los catetos son los lados a y b, mientras que la hipotenusa es el lado h. Por su lado, el ángulo recto es el ángulo que forman ambos catetos. Para calcular la longitud de la hipotenusa, aplicamos el Teorema de Pitágoras. Para este caso, los catetos miden $a=2$ y $b=4$. Por lo tanto:

$$h^2 = 2^2 + 4^2$$

$$h^2 = 4 + 16$$

$$h^2 = 20$$

Finalmente, se efectúa la raíz cuadrada:

$$h = \sqrt{20}$$

$$h \cong 4,47$$

Nota: Ejercicios Resueltos sobre Aplicación del Teorema de Pitágoras

Tabla 7. Sesión sobre Propiedades de los ángulos de un triángulo

CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS Y LOS ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECTAN			
PROPIEDADES DE LOS ÁNGULOS DE UN TRIÁNGULO			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
05	12/03/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
- Identificar las propiedades y las relaciones entre los ángulos de un triángulo.			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
A manera de introducción a esta temática, insertaremos dos iDevices en donde se explicará didácticamente lo que son los ángulos internos y externos de un triángulo. Y posteriormente se encontrarán enumeradas las diferentes propiedades de los ángulos de un triángulo y además se ejemplificarán dichas propiedades con problemas resueltos y dejar disponibles algunos problemas propuestos.			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
- Ángulos Internos y Externos de un triángulo - Propiedades de los ángulos de un triángulo			

Aunque algunos de los estudiantes al principio de la sesión presentaron inconvenientes y se confundieron a la hora de distinguir y diferenciar los principios y axiomas que se utilizan para determinar ángulos externos e internos.

A medida que fue transcurriendo la sesión, los estudiantes afianzaban y asimilaban de mejor manera los conocimientos impartidos durante la clase. Al finalizar lograron obtener los conocimientos necesarios para determinar que axiomas utilizar tanto para la aplicabilidad en ángulos interiores y exteriores de un triángulo.

También, reconocieron y aplicaron en gran medida las propiedades más importantes de los triángulos rectángulos.

Figura 15. Sesión sobre Propiedades de los Ángulos de un Triángulo



Nota: Screenshot o captura de pantalla tomada en la sesión grabada

Figura 16. Ángulos Internos y Externos de un Triángulo



Nota: Screenshot o captura de pantalla del contenido la sesión subida en eXeLearning

Tabla 8. Sesión sobre *Calculo de Ángulos de un Triángulo Rectángulo*

CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS Y LOS ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECTAN			
CALCULO DE ANGULOS DE UN TRIANGULO RECTANGULO			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
06	19/03/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Hallar los ángulos de un triángulo rectángulo - Calcular los ángulos internos de un polígono - Calcular los ángulos externos de un polígono 			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
<p>En continuación a la sesión anterior donde se abordó de manera teórica la temática de ángulos internos y externos, en esta sesión se crearán iDevices donde los estudiantes podrán interactuar a través de la plataforma eXeLearning y realizar suficientes ejercicios prácticos de aplicabilidad y relacionados a la vida cotidiana que les permitan tener mejor entendimiento y comprensión de las temáticas abordadas en esta sesión y contextualizarlas en su entorno.</p>			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
- Resolución de problemas sobre ángulos externos y ángulos internos.			

Al comienzo de la sesión, se realizó una revisión rápida de los conceptos y propiedades de los ángulos externos e internos. A partir de allí, el desarrollo de la clase consistió en la resolución de ejercicios problemas prácticos contextualizados a la utilización e implementación de los conocimientos adquiridos en la sesión anterior sobre ángulos externos y ángulos internos., en los cuales los estudiantes se desarrollaron correctamente.

Figura 17. *Calculo de Ángulos de un Triángulo Rectángulo*



Nota: Screenshot o captura de pantalla tomada en la sesión grabada

Figura 18. *Calculo de Ángulos de un Triángulo Rectángulo*

A screenshot of an eXeLearning content page. The page title is "Aplicación y Resolución de Problemas". The main content is titled "Ejercicios Sobre Ángulos Internos y Externos". The first exercise asks: "1.- ¿Cuánto miden cada uno de los ángulos interiores del siguiente triángulo?". Below the question is a diagram of a triangle with vertices A, B, and C. The interior angles are labeled as 3x at vertex A, 5x at vertex B, and 4x at vertex C. The solution section, titled "Solución:", provides the following steps:

Nota: La suma de los ángulos interiores de los triángulos es 180° .

$$A + B + C = 180^\circ$$
$$3x + 5x + 4x = 180^\circ$$
$$12x = 180^\circ$$
$$\therefore A = 22.5^\circ, B = 52.5^\circ, C = 30^\circ$$
$$\therefore A = 45^\circ, B = 75^\circ, C = 60^\circ$$

Nota: Screenshot o captura de pantalla del contenido la sesión subida en eXeLearning

Tabla 9. Ángulos entre Rectas que se Intersectan

CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS Y LOS ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECTAN			
ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECTAN			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
07	26/03/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
- Determinar medidas de ángulos entre rectas que se intersecan.			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
En esta última sesión del capítulo de Ángulos, se implementarán videos multimedia interactivos de creación propia, los cuales se añadirán en varios iDevices para que el estudiante posea la facilidad de observar online o inclusive descargar dicho contenido para obtener el conocimiento suficiente para lograr calcular las medidas de los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una transversal, dada la medida de uno de sus ángulos.			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
- Medida de ángulos entre rectas que se intersecan.			

Al finalizar la visualización de los videos introductorios a la temática a estudiar, a varios estudiantes les surgieron dudas, mayormente en la conceptualización de rectas paralelas y rectas numéricas, pues en los videos solo se mencionaban, pero no se explicaban a profundidad. Por lo cual se hizo necesario explicarlos a detalle durante el comienzo de la sesión. Como la sesión es de 1 hora, los estudiantes tendrán la posibilidad de ver los videos que permanecen en la plataforma y además después de cada sesión son enviadas al grupo de WhatsApp las grabaciones de cada sesión.

En cuanto al desarrollo de la temática en general, no se surgieron grandes inconvenientes pues con los videos y la explicación posterior lo estudiantes tenían la suficiente claridad para comprender el tema abordado.

Figura 19. Sesión sobre Medidas de Ángulos entre Rectas que se Intersectan



Nota. Screenshot o captura de pantalla del contenido la sesión subida en eXeLearning

Tabla 10. Volumen de la Esfera

CAPITULO 3. VOLUMENES DE SOLIDOS GEOMETRICOS			
VOLUMEN DE LA ESFERA			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
08	09/04/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la importancia del conocimiento del volumen de una esfera - Implementar la fórmula del volumen de la esfera para la resolución de problemas. 			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
<p>En esta sesión se crearán varios iDevices cuya función será proporcionarle al estudiante herramientas y recursos que le ayuden a entender cómo se calcula el volumen de una esfera. Al mismo tiempo se intentará explicar la importancia de este conocimiento al momento de aplicarlo a situaciones cotidianas.</p>			
LOGROS PEDAGÓGICOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Volumen de una Esfera 			

En esta sesión, los estudiantes ya familiarizados con la metodología empleada en las clases, escucharon atentamente los videos interactivos y las explicaciones posteriores sobre la definición y la fórmula para calcular el volumen de una esfera.

Figura 20. *Volumen de una Esfera*



Nota: Screenshot o captura de pantalla del contenido la sesión subida en eXeLearning

Tabla 11. *Volumen del Cilindro*

CAPITULO 3. VOLUMENES DE SOLIDOS GEOMETRICOS			
VOLUMEN DEL CILINDRO			
SESION	FECHA	HORA	PARTICIPANTES
09	16/04/2021	03:00 PM	25
OBJETIVO			
- Aplicar la fórmula del volumen de un cilindro para la resolución de problemas.			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD:			
En esta sesión se crearán varios iDevices cuya función será proporcionarle al estudiante herramientas y			

recursos que le ayuden a entender cómo se calcula el volumen de un cilindro. Al mismo tiempo se intentará explicar la importancia de este conocimiento al momento de aplicarlo a situaciones cotidianas.

LOGROS PEDAGÓGICOS:

- Volumen de un Cilindro

En esta última sesión, y con la misma metodología utilizada en la sesión anterior, solo se les presento dificultad al momento de aprender a distinguir entre la fórmula para calcular el volumen de una esfera (Sesión Anterior) y la fórmula para calcular el volumen de un cilindro, puesto que al ser formulas similares los estudiantes por lo general tienden a confundirse.

Los videos interactivos fueron de gran ayuda para aclarar un poco mejor esas inquietudes y dudas que se le presentaron a los estudiantes. Una vez puesta en marcha la parte de realización de ejercicios y resolución de problemas los estudiantes asemejaron y distinguieron con mucha mas facilidad las formulas desarrolladas.

Figura 21. *Volumen de un Cilindro*

The screenshot shows the eXeLearning software interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- ESTRUCTURA
 - CAPITULO 3. VOLUMEN
 - VOLUMEN DE UNA ESFERA
 - Introducción
 - Ejemplo #1
 - Ejemplo #2
 - Ejemplo #3
 - Video Explicativo
 - VOLUMEN DE UN CILINDRO
 - Introducción
 - Pasos para Calcular el Volumen de un C...
 - Ejercicio #1
 - Ejercicio #2

The main content area displays the title "VOLUMEN DE UN CILINDRO" and "VOLUMEN DEL CILINDRO" with a logo for "FICHAS". Below the title is a 3D diagram of a blue cylinder. The top surface is labeled "Cara curva" and the bottom surface is labeled "Base circular". A vertical double-headed arrow on the right side of the cylinder is labeled "Altura (h)".

To the right of the diagram, the text reads: "Fórmula para calcular el volumen de un cilindro" followed by the equation $V_{cilindro} = (Ab) * h$. Below this, a note states: "Al ser su base un círculo, sustituimos el Ab por la formula del área del círculo". This leads to the final equation: $V_{cilindro} = (\pi * r^2) * h$.

Nota: Screenshot o captura de pantalla del contenido la sesión subida en eXeLearning

6.1. Cuestionario Final

El cuestionario final se muestra a continuación en la “Figura 22” y “Figura 23”:

Figura 22. Captura Web del Cuestionario Final en la Plataforma eXeLearning – Parte I

menú

POST-TEST = CUESTIONARIO FINAL

POST-TEST = CUESTIONARIO FINAL

Cuestionario

Punto 1
La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 29 cm y uno de sus catetos mide 20 cm. ¿Cuál es la medida del otro cateto?

- 20 cm
- 21 cm
- 23 cm
- 22 cm

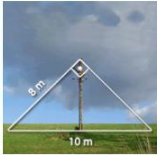
Punto 2.
Tenemos dos triángulos. Un triángulo ABC cuyas medidas son 8, 15 y 17 y otro DEF de medidas 7, 23 y 25. Escribe sí o no para indicar si los triángulos son o no rectángulos:
ABC & DEF Respectivamente.

- Si & Si
- No & No
- Si & No
- No & Si

Punto 3.
Una escalera de 7.3 m de altura se apoya en el pie a 4.8 m de la pared para arreglar un problema que hay en la azotea de una casa. ¿A qué altura se encuentra la azotea?

- 5.5 m
- 6.5 m
- 4.5 m
- 5.0 m

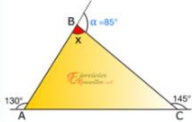
PUNTO 4.
Para instalar una antena parabólica se utiliza un poste sujeto por dos cables como indica la figura.



¿Cuál es la altura del poste?

- 5 m
- 7 m
- 6 m
- 8 m

Punto 5.
En el triángulo ABC que se observa a continuación, se conocen dos ángulos externos. Calcular el ángulo externo del ángulo «B».




- 80°

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Figura 23. Captura Web del Cuestionario Final en la Plataforma eXeLearning – Parte II

100°
 95°
 85°

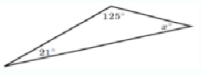
Punto 6.
En la siguiente figura se cumple: $AD = DC = BD$.



Calcular «B»

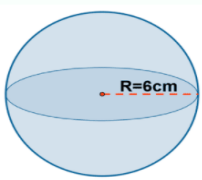
20°
 30°
 40°
 50°

Punto 7.
Encuentra el valor de xxx en el triángulo que se muestra a continuación:



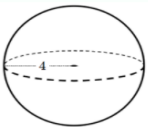
24°
 34°
 44°
 54°

Punto 8.
Calcular el volumen de una esfera cuyo radio mide 6 cm.



$227 \pi \text{ cm}^3$
 $228 \pi \text{ cm}^3$
 $229 \pi \text{ cm}^3$
 $226 \pi \text{ cm}^3$

Punto 9.
Calcular el volumen de una esfera cuyo radio mide 4 cm.



270.05 cm^3
 265.85 cm^3
 267.95 cm^3
 277.55 cm^3

Punto 10
Hallar el volumen de un cilindro recto de revolución de radio 3 cm y altura 4 cm.

$113,1 \text{ cm}^3$
 $112,1 \text{ cm}^3$
 $111,1 \text{ cm}^3$
 $114,1 \text{ cm}^3$

ENVIAR RESPUESTAS

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

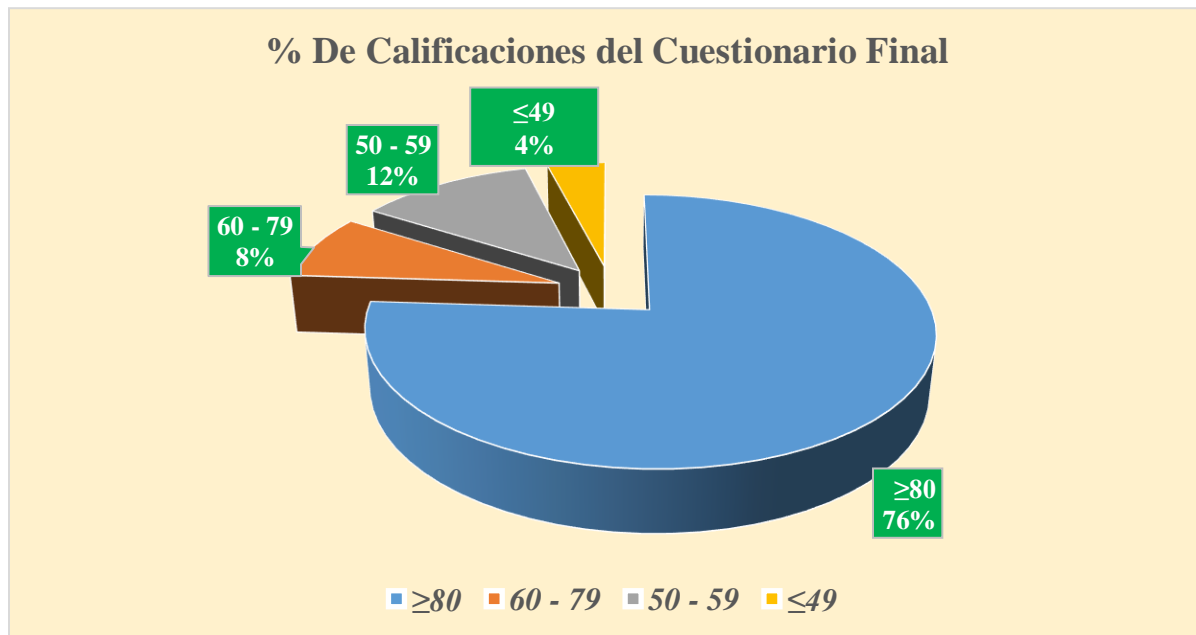
Este cuestionario se elaboró en base a las temáticas abordadas en los tres capítulos estudiados a lo largo de las 9 sesiones de trabajo. Dicho cuestionario constó de 10 preguntas dentro de las cuales se evaluaron los aprendizajes adquiridos durante el proyecto. Fue realizado el día 23 de abril del año 2021.

Para la nota de aprobación del cuestionario, fue programado en la plataforma eXeLearning, un porcentaje mínimo del 80%, es decir, que los estudiantes deben responder correctamente al menos 8 preguntas de las 10 totales para que su cuestionario fuese determinado como aprobado. El cuestionario solo tuvo disponible un intento de realización, cuya duración fue 90 minutos, y 10 minutos adicionales para que los estudiantes cargaran en un correo electrónico las evidencias de la realización del examen. Dentro de estas evidencias, los estudiantes mostraron la calificación que les apareció en su pantalla de eXeLearning una vez culminaron su examen (Anexos). Y adicionalmente enviaron los procedimientos necesarios para llegar a una posible respuesta.

De los 25 estudiantes que representaron la muestra de la investigación, 23 realizaron el cuestionario en la hora y fecha estipulada. Los otros dos estudiantes restantes fueron reprogramados para el día sábado 24 de abril a las 10 de la mañana. Dado que el día de la realización del examen presentaron inconvenientes de conectividad y de disponibilidad de equipo respectivamente. Los resultados del Cuestionario se presentan a continuación:

Tabla 12. *Calificación de Estudiantes en el Cuestionario Final*

CALIFICACIÓN CUESTIONARIO FINAL (%)	CANTIDAD
10%	0
20%	0
30%	1
40%	0
50%	3
60%	1
70%	1
80%	12
90%	5

Figura 24. Porcentaje de Estudiantes según Calificación

De los resultados obtenidos en el Cuestionario Final y reflejados en la “Figura 24”, es posible evidenciar que hubo una mejora significativa en cuanto al aprendizaje de las temáticas por parte de los estudiantes con menores puntajes y que más inconvenientes presentaron a la hora de realizar el pre-test.

Sabiendo que el objetivo principal del Cuestionario o Post-Test fue aplicar todos los conocimientos adquiridos y considerando que la nota de aprobación del test fue bastante considerable (80%), los resultados fueron totalmente satisfactorios, puesto que esta calificación lo obtuvieron más del 75% de los estudiantes. Lo que a la presente investigación le representa 19 de los 25 estudiantes totales escogidos para ser parte de la población o muestra de estudio.

Además, cabe resaltar que solo un estudiante (4%) se podría decir no alcanzo las metas y aprendizajes estipulados en el inicio del proyecto. Los otros 5 estudiantes (20%), si bien es cierto que no lograron alcanzar la calificación propuesta, es importante mencionar que sus resultados en el post-test no fueron para nada negativos.

7. ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

- La metodología de la presente propuesta de investigación está diseñada para estudiantes de grado 8° con falencias en determinadas temáticas asociadas al área de Geometría.
- Comparación entre conocimientos adquiridos por los estudiantes antes y después del proyecto de investigación.
- Fortalecimiento en el aprendizaje geométrico por parte de los estudiantes mediante las herramientas TIC y en específico eXeLearnig.

Limitaciones

- No tiene como objetivo la creación de una herramienta de uso permanente dentro de la Institución.
- No se pretende crear un ambiente meramente virtual para la enseñanza de la Geometría.
- No es objeto de investigación las dificultades de los estudiantes en otras áreas del conocimiento.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Basados en la pregunta de investigación ¿Cómo influye la utilización de las TIC y especialmente la herramienta tecnológica eXeLearning en el mejoramiento del proceso de aprendizaje geométrico en estudiantes de 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta? Y en la información recopilada a través de todos los instrumentos de recolección de datos utilizados en la fase metodológica, se encontraron evidencias que son indicativas de que en efecto fue posible alcanzar el propósito del objetivo general propuesto para el proyecto, el cual fue el de determinar la influencia que tiene la utilización de eXeLearning en el mejoramiento del aprendizaje del área de geometría.

En cuanto a los objetivos planteados, se determinaron las falencias más significativas que presentaron un porcentaje considerable de la población estudiantil participante de la prueba diagnóstica o pre-test, donde se evidencio que el (60%) de los estudiantes posee dificultades considerables en por lo menos una de las tres unidades fundamentales evaluadas en la prueba de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, lo cual fue de suma importancia, puesto que gracias a esto, posteriormente se logró diseñar las actividades didácticas necesarias para contribuir al mejoramiento del aprendizaje geométrico y en consecuencia a la solución de la problemática planteada en la investigación..

También se logró crear un cuestionario como método evaluativo, en el cual se obtuvieron resultados satisfactorios, puesto que la nota de aprobación la obtuvieron más del 75% de los estudiantes (19 Estudiantes). Estos resultados dan indicio de que es posible determinar que en gran medida el mejoramiento en el aprendizaje Geométrico de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta se debió a la implementación de sesiones didácticas virtuales mediadas por la herramienta eXeLearning.

Sin embargo, si bien es cierto que se determinó que las TIC son de gran ayuda para el mejoramiento de la educación en la actualidad, es completamente necesario que los docentes se encuentren preparados y capacitados en conocimientos y manejo de las nuevas herramientas y recursos tecnológicos didácticos innovadores que surgen a diario en la era moderna en la que vivimos.

Para finalizar, a partir del presente trabajo de investigación se logró corroborar e identificar los enfoques metodológicos y didácticos que pueden utilizarse como una línea base para la aplicación de las TIC en la educación y en particular en el área de Geometría.

RECOMENDACIONES

- Implementar la presente metodología no solamente en espacios virtuales, una vez se retorne a la cotidianidad post-pandemia, la Institución puede hacer uso de sus 2 salas de computación para tener una mayor participación por parte de los estudiantes y tener un mejor seguimiento de su proceso de aprendizaje.
- Extender en lo posible el presente proyecto a otras áreas del conocimiento dentro de la Institución con diversas herramientas tecnológicas diferentes a eXeLearning, dependiendo de la asignatura y de sus necesidades pedagógicas, con la finalidad de ir ampliando el grado de interacción de los estudiantes con los diferentes recursos didácticos que se encuentran en la actualidad.
- Utilizar los programadores matemáticos como eXeLearning o Geogebra como complemento para un aprendizaje dinámico en el área de la Geometría.
- Incluir a los docentes en capacitaciones donde adquieran mayor conocimiento sobre cómo utilizar este tipo de herramientas tecnológicas, e inclusive puedan crear plataformas digitales educativas que acompañen y complementen el conocimiento adquirido en clases por parte de los estudiantes.
- Incorporar a los padres de familia para que se coloquen en contacto con este tipo de herramientas y recursos TIC de forma muy básica para que ellos también hagan parte del proceso de aprendizaje y seguimiento y control en sus hogares.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aray, C.A., Párraga, O.F. (2019). *La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí*. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(1), 20-31.
- Arribas, R. G. (2017). *Ciberespacio bibliotecario: un reto de inclusión digital con amenazas y oportunidades*. In VIII Congreso Nacional de Bibliotecas Públicas. *Espacio físico y virtual* (pp. 199-207). Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- Canales, C. M. (2006). *Metodologías de la investigación social*. Santiago: LOM ediciones.
- Creswell, J. W. (2009). *Methodological issues in conducting mixed methods research designs*. In M. M. Bergman (Ed.), *Advances in mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Cristancho, J. G. (2016). *Educación y tecnología: interrogantes socio-culturales para pensar las subjetividades contemporáneas*. *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo*, 2014, 229.
- Cruz-Carbonell, V., Hernández-Arias, Á. F., & Silva-Arias, A. C. (2020). *Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia*. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 13(13), 39-48.
- Fallas, J. J. y Chavarría, J. (2009). *Validación del software educativo Poliestudio 1.0: informe de investigación*. *Educare*, 8(2), 37-45.
- Gámez, F. I. L., Rodríguez, M. R., & Torres, L. E. S. (2018). *Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (25), 16-30.
- Garay Cisneros, V. A. (2018). *Guía didáctica de medio ambiente, utilizando ExeLearning para los estudiantes del Instituto Tecnocuatoriano* (Master's thesis, Quito).
- García-Barrera, A. (2016). *Evaluación de recursos tecnológicos didácticos mediante e-rúbricas*. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (49).
- Gardner, H. (1995). "Multiple Intelligences" as a Catalyst. *The English Journal*, 84(8), 16-18.
- Gómez Mercado, Breida y Oyola Mayoral, Marlene. (2012). *Estrategias didácticas*

basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media. Escenarios, 10 (1), 17-28. Extraída de: <http://hdl.handle.net/11619/1608>

- *Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Entramado, 14(2), 198-214.*
- *Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Entramado, 14(2), 198-214.*
- *Jaramillo González, J. A. (2018). Uso de TIC para la enseñanza del curso geometría vectorial y analítica en la facultad de ingeniería de la Universidad de Antioquia (Master's thesis, Escuela de Educación y Pedagogía).*
- *Marques, P. (1996). El software educativo. ´ J. Ferres y P. ´ Marques, Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías, pages 119–144.*
- *Mayorga Fernández, M. J., & Madrid Vivar, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior.*
- *Mayorga Fernández, M. J., & Madrid Vivar, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior.*
- *Moguel Pérez, G. A. (2016). Uso de la tecnología para fomentar la creatividad en el aprendizaje de la geometría.*
- *Orozco, R. (2017). Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca).*
- *Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. Extraído de https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION_TABLA_DE_CONTENIDO_Contentido/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLA-DECONTENIDO-Contenido.pdf el, 14.*
- *Palma, L. O., Lluch, C. J., & Ruiz, Á. A. M. (2018). Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria. Pensamiento Matemático, 8(2), 6.*
- *Pérez Porto, J. y Gardey, A. (2016). Definición de software educativo. Definición. de. Recuperado de <<https://definicion.de/software-educativo/>>*
- *Prieto, M. R. (2008). El constructivismo aplicado a la enseñanza de lenguas extranjeras.*

BoD—Books on Demand.

- Rojas, E. C. (2014). *Hitos en la génesis y desarrollo de la Geometría Clásica. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 9(2), 93-97.
- Santillán, A. G., Chávez, M. E. E., & Navarro, R. E. (2011). *VARIABLES ASOCIADAS CON EL USO DE LAS TIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA: UNA EXPERIENCIA DESDE EL AULA DE CLASE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2), 118-135.
- Stallman, R. (2020). *La definición de Software libre. Communiars. Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social*, 3, 151-154.
- TASHAKKORI, A. y TEDDLIE, C. (2003). *Major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioral sciences. Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*, 3-50.
- TASHAKKORI, A. y TEDDLIE, C. (2003). *Major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioral sciences. Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* 41.
- Van Hiele, P. M. (1999). *Developing geometric thinking through activities that begin with play. Teaching children mathematics*, 5(6), 310-316.
- Vidal Ledo M, Rodríguez Díaz A. *Multimedias educativas. Educ Med Super [Internet]. 2010 [citado 28 Ene 2017];24(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000300013&lng=es*
- Zuñiga, K. M., Velázquez, R. V., Delgado, L. M. P., & Arias, F. J. T. (2020). *SOFTWARE EDUCATIVO Y SU IMPORTANCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166*, 4(1), 123-130.

10. ANEXOS

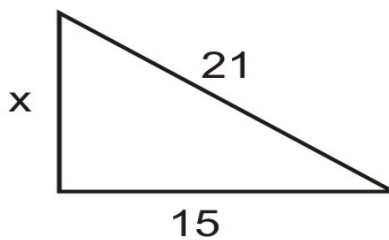
Anexo 1. Pre-Test de la Sección de Geometría Realizado por la Institución

Nombre.

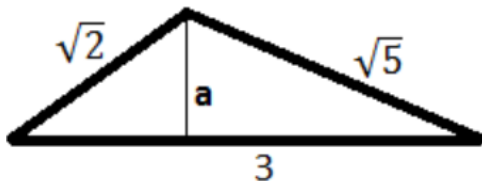
Grado

1. Teorema de Pitágoras

- Encuentra el valor de x en el siguiente triángulo.

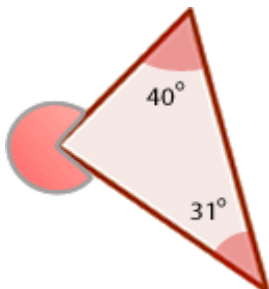


- Calcular la hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos lados miden $\sqrt{2}$ y $\sqrt{3}$.
- Calcular la altura a del siguiente triángulo sabiendo que sus lados miden $\sqrt{2}$ y $\sqrt{5}$ y su base mide 3cm.

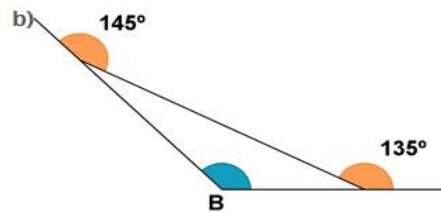
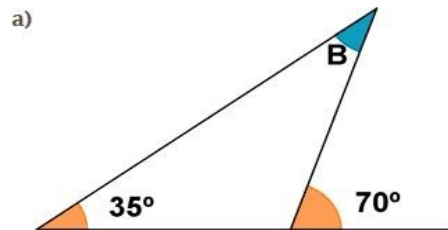


2. Los Ángulos de los Triángulos

- Calcular la medida del ángulo exterior marcado en la siguiente figura y además calcular la medida del ángulo interior faltante.



- Si de un triángulo cualquiera se sabe que tiene un ángulo de 35° y otro de 83° , entonces ¿Cuál es la medida del tercer ángulo?
- Calcular la medida del ángulo **B** de las siguientes figuras.



3. Volumen y Área de Cilindros, Esferas Y Conos

- Hallar el área total de un cilindro circular cuyo radio de la base mide 2 cm. y la altura 5 cm.
- Hallar el volumen de un cilindro de 8 cm de altura y cuyo radio de la base mide 1,5 cm.
- Hallar el área total y volumen de un cilindro circular de 10 cm de altura y 6 cm de diámetro de la base.
- Hallar el área de una esfera de radio igual a 2 m.
- Hallar el radio de una esfera cuya superficie mide 314 cm^2 .

Anexo 2. Encuesta a Estudiantes Sobre Utilización de las TIC

Nombre.

Grado

1. ¿Considera que se le dificulta su aprendizaje en el área de Geometría?

- Si
- En Ciertas ocasiones
- No

2. En caso de que la respuesta a la anterior pregunta es si, ¿Qué crees que dificulta tu aprendizaje en el área de Geometría?

- Falta de interés por la asignatura.
- Falta de herramientas tecnológicas.
- Falta de metodología del profesor.

3. ¿Recurre a las herramientas tecnológicas para realizar sus actividades académicas?

- Siempre
- Nunca
- Algunas Veces

4. ¿Has utilizado las TIC en tu proceso de enseñanza en el área de Geometría?

- Sí
- No
- Algunas veces

5. ¿Cree que un uso frecuente de herramientas tecnológicas (computador, tabletas o plataformas educativas) ayudaría a su proceso de aprendizaje?

- Si
- No
- Tal vez
- Me es indiferente

6. ¿Cree que el uso de las TIC colaboran a una mejor comprensión de los conceptos matemáticas asociadas a la Geometría?

- Definitivamente no
- Posiblemente
- Definitivamente si

7. ¿Considera las TIC como la principal fuente de información en su proceso educativo?

- Si
- No
- En ocasiones

Anexo 3. Entrevista a Docentes

¿Cuál es su opinión con respecto a las tecnologías en la educación?

¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?

¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?

¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor docente?

¿Cuál es el dominio de habilidades que usted posee en el manejo de las TIC?

¿Cómo considera el uso de las TIC en clase?

¿Cuáles de las nuevas TIC le gustaría conocer y aprender?

¿Utiliza usted las nuevas tecnologías para el proceso de comunicación con sus alumnos?

¿Considera que la tecnología ha creado un gran impacto en la educación? ¿Por qué?

¿Qué opina de los docentes de geometría actuales con respecto a la utilización de TIC?

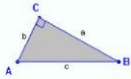
Anexo 4. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 2

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation tree under 'CAPÍTULO 1. TEOREMA DE PITÁGORAS', with 'INTRODUCCIÓN AL TEOREMA DE PITÁGORAS' selected. The main content area features a video player with the title 'INTRODUCCIÓN AL TEOREMA DE PITÁGORAS: CONCEPTO E IMPORTANCIA'. The video thumbnail shows a woman in a red top and a right-angled triangle. Below the video, it says 'Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0'.

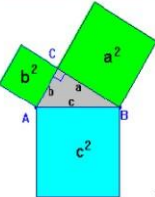
Anexo 5. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 2

The screenshot shows the eXeLearning interface with the 'Concepto' section selected in the navigation tree. The main content area is titled 'TEOREMA DE PITÁGORAS' and contains the following text and diagrams:

En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

 $a^2 + b^2 = c^2$

Cada uno de los sumandos, representa el área de un cuadrado de lado, a, b, c. Con lo que la expresión anterior, en términos de áreas se expresa de la siguiente manera:



El área del cuadrado construido sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo, es igual a la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos.

Anexo 6. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 3

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- INTRODUCCIÓN AL TEOREMA DE PITÁGORAS
 - Historia
 - Concepto
 - Importancia
- DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS
 - Demostación Geométrica
 - Pitágoras
 - Platón
 - Euclides
 - Demostación Algebraica
 - Graficamente - Geogebra
- EJERCICIOS Y APLICABILIDAD DEL TEOREMA
 - Encontrando la Longitud de la Hipotenusa

The main content area displays a slide with the title "DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS". A yellow note box contains the following text:

Nota

¿Cuándo se utiliza el Teorema de Pitágoras?

El teorema de Pitágoras se aplica cuando en un triángulo rectángulo conocemos 2 de sus lados y queremos calcular cuánto mide el tercero. En primer lugar, vamos a comprobar que efectivamente se cumple el teorema de Pitágoras en un triángulo rectángulo.

Anexo 7. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 3

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- INTRODUCCIÓN AL TEOREMA DE PITÁGORAS
 - Historia
 - Concepto
 - Importancia
- DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS
 - Demostación Geométrica
 - Pitágoras
 - Platón
 - Euclides
 - Demostación Algebraica
 - Graficamente - Geogebra
- EJERCICIOS Y APLICABILIDAD DEL TEOREMA
 - Encontrando la Longitud de la Hipotenusa

The main content area displays a slide with the title "Pitágoras". The text on the slide reads:

Una de las demostraciones geométricas más conocidas, es la que se muestra a continuación, que suele atribuirse al propio Pitágoras.

A partir de la igualdad de los triángulos rectángulos es evidente la igualdad

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Below the equation are two diagrams illustrating the proof. The left diagram shows a large square with side length $a+b$, divided into a green square of side a (area a^2), a blue square of side b (area b^2), and four right-angled triangles with legs a and b . The right diagram shows a large square with side length c (area c^2), containing the same four right-angled triangles arranged around a central square of side c .

Anexo 8. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 3

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- INTRODUCCIÓN AL TEOREMA DE PITÁGORAS
 - Historia
 - Concepto
 - Importancia
- DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS
 - Demostación Geométrica
 - Pitágoras
 - Platón
 - Euclides
 - Demostación Algebraica
 - Graficamente - Geogebra
- EJERCICIOS Y APLICABILIDAD DEL TEOREMA
 - Encontrando la Longitud de la Hipotenusa

The main content area displays a slide with the title "Platón". The text on the slide reads:

La relación que expresa el teorema de Pitágoras es especialmente intuitiva si se aplica a un triángulo rectángulo e isósceles.

Este problema lo trata Platón en sus famosos diálogos.

Below the text is a diagram of a square with side length $a+b$, divided into four right-angled triangles with legs a and b (labeled A, B, C) and a central square of side c . The triangles are colored: red, yellow, green, and blue.

Anexo 9. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 4

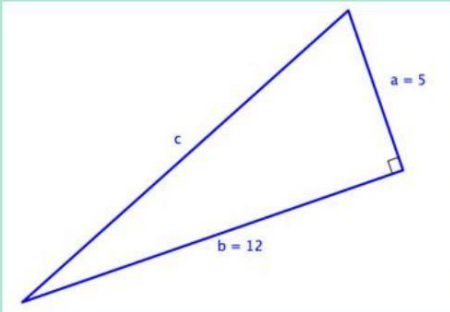
Estructura

- Gráficamente - Geogebra
- EJERCICIOS Y APLICABILIDAD DEL TE...
- Encontrando la Longitud de la Hipot...
- Encontrando la Longitud de un Cate...
- Solución de Problemas y Aplicabili...
- Ejercicios Resueltos
 - Ejercicio 1
 - Ejercicio 2
 - Ejercicio 3
 - Ejercicio 4
- Ejercicios Propuestos
 - Ejercicio 1
 - Ejercicio 2

Encontrando la Longitud de la Hipotenusa

Podemos usar el Teorema de Pitágoras para encontrar la longitud de la hipotenusa de un triángulo rectángulo si conocemos la longitud de sus catetos.

Es decir, si conocemos las longitudes de a y b , podemos encontrar c . Por ejemplo:



En este triángulo, se observan las medidas de los catetos a y b : 5 y 12, respectivamente. Así que se puede usar el Teorema de Pitágoras para encontrar el valor de la longitud de c , la hipotenusa.

$a^2 + b^2 + c^2 \rightarrow$ Teorema de Pitágoras

$(5)^2 + (12)^2 = c^2 \rightarrow$ Sustituir a y b por los valores conocidos

$25 + 144 = c^2 \rightarrow$ Simplificar

$169 = c^2 \rightarrow$ Combinar términos semejantes

$\sqrt{169} = \sqrt{c^2} \rightarrow$ Calcular la raíz cuadrada en ambos lados

$13 = c$

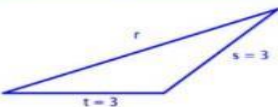
Anexo 10. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 4

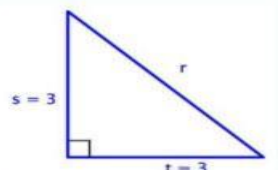
Estructura

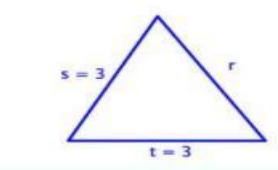
- Pitágoras
- Platón
- Euclides
- Demostración Algebraica
- Gráficamente - Geogebra
- EJERCICIOS Y APLICABILIDAD DEL TE...
- Encontrando la Longitud de la Hipo...
- Encontrando la Longitud de un Cate...
- Solución de Problemas y Aplicabili...
- Ejercicios Resueltos
 - Ejercicio 1
 - Ejercicio 2
 - Ejercicio 3
 - Ejercicio 4
- Ejercicios Propuestos
 - Ejercicio 1
 - Ejercicio 2
 - Ejercicio 3
 - Ejercicio 4

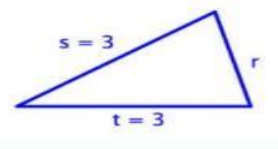
Pregunta de Selección Múltiple

¿Para cuál de los siguientes triángulos es $(3)^2 + (3)^2 = r^2$?









Mostrar retroalimentación

Anexo 11. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 4

The screenshot shows the eXeLearning interface with a sidebar on the left containing a navigation tree. The main content area is titled "Ejercicio 1" and contains the following text:

Una escalera de 65 decímetros se apoya en una pared vertical de modo que el pie de la escalera está a 25 decímetros de la pared.
 ¿Qué altura, en decímetros alcanza la escalera?

Below the text is a diagram of a right-angled triangle representing the ladder. The hypotenuse is labeled "65 dm", the base is labeled "25 dm", and the height is labeled "h".

Below the diagram, the solution is provided: **Solución: h = 60dm**

Anexo 12. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 5

The screenshot shows the eXeLearning interface with a sidebar on the left. The main content area is titled "Ángulos Internos" and contains the following text:

Un ángulo interior de un triángulo lo forman dos lados.

Below this text is a diagram of a triangle with vertices A, B, and C. The interior angles are labeled with Greek letters: α at vertex A, β at vertex B, and γ at vertex C. Each angle is shown as a red arc inside the triangle.

Below the diagram, the following text is displayed:

La suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a 180° .

$$A + B + C = 180^\circ$$

Un ángulo interior y exterior de un triángulo son suplementarios, es decir, suman 180° .


$$\alpha = 180^\circ - A$$

Anexo 13. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 5


Estructura

- CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS
 - ÁNGULOS INTERNOS Y EXTERNOS DE UN TRIÁNGULO
 - Ángulos Internos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Ángulos Externos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Propiedades De Los Ángulos de un Triángulo
 - CÁLCULO DE ÁNGULOS DE UN TRIÁNGULO
 - Aplicación y Resolución de Problemas
 - ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECAN
 - Medidas de Ángulos Entre Rectas que se Intersecan

Recursos de Aprendizaje



Mirar en YouTube



Ecuaciones en triángulos

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar

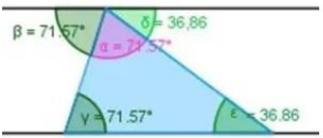
Anexo 14. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 5

Estructura

- CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS
 - ÁNGULOS INTERNOS Y EXTERNOS DE UN TRIÁNGULO
 - Ángulos Internos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Ángulos Externos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Propiedades De Los Ángulos de un Triángulo
 - CÁLCULO DE ÁNGULOS DE UN TRIÁNGULO
 - Aplicación y Resolución de Problemas
 - Ejercicio 2
 - Ejercicio 3
 - ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECAN
 - Medidas de Ángulos Entre Rectas que se Intersecan
 - Ejemplo #1

Propiedades De Los Ángulos de un Triángulo

1. La suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a 180° .



$\alpha + \gamma + \epsilon = 180^\circ$. Recordar que $\gamma = \beta$ y que $\epsilon = \delta$ por ser ángulos internos
2. La suma de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo es igual a 90° .

$\alpha + \beta = 90^\circ$
3. Un ángulo interior y exterior de un triángulo son suplementarios, es decir, suman 180° .


$\alpha = 180^\circ - A$

Anexo 15. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 6

Estructura

- CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS
 - ÁNGULOS INTERNOS Y EXTERNOS DE UN TRIÁNGULO
 - Ángulos Internos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Ángulos Externos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Propiedades De Los Ángulos de un Triángulo
 - CALCULO DE ANGULOS DE UN TRIANGULO RECTANGULO
 - Aplicación y Resolución de Problemas
 - ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECAN
 - Medidas de Ángulos Entre Rectas que se Intersecan

CALCULO DE ANGULOS DE UN TRIANGULO RECTANGULO



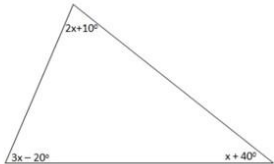
Anexo 16. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 6

Estructura

- CAPITULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS
 - ÁNGULOS INTERNOS Y EXTERNOS DE UN TRIÁNGULO
 - Ángulos Internos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Ángulos Externos
 - Recursos de Aprendizaje
 - Propiedades De Los Ángulos de un Triángulo
 - CALCULO DE ANGULOS DE UN TRIANGULO RECTANGULO
 - Aplicación y Resolución de Problemas
 - Ejercicio 2
 - Ejercicio 3
 - ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECAN
 - Medidas de Ángulos Entre Rectas que se Intersecan

Ejercicio 2

En la figura adjunta se muestra un triángulo y las medidas de sus ángulos internos. Calcular el valor de x.



Solución

$$(2x + 10^\circ) + (3x - 20^\circ) + (x + 40^\circ) = 180^\circ$$

$$2x + 10^\circ + 3x - 20^\circ + x + 40^\circ = 180^\circ$$

$$6x = 150^\circ$$

$$x = 25^\circ$$

Anexo 17. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 7

The screenshot shows the eXeLearning interface with a sidebar menu on the left and a main content area on the right. The sidebar menu includes 'Estructura', 'CAPÍTULO 2. ÁNGULOS DE LOS TRIÁNGULOS', 'ÁNGULOS INTERNOS Y EXTERNOS DE UN TRIÁNGULO', 'ÁNGULOS INTERNOS', 'Recursos de Aprendizaje', 'ÁNGULOS EXTERNOS', 'Recursos de Aprendizaje', 'Propiedades De Los Ángulos de un Triángulo', 'CÁLCULO DE ÁNGULOS DE UN TRIÁNGULO', 'Aplicación y Resolución de Problemas', 'Ejercicio 2', 'Ejercicio 3', 'ÁNGULOS ENTRE RECTAS QUE SE INTERSECAN', 'Medidas de Ángulos Entre Rectas que se Intersecan', and 'Ejemplo #1'. The main content area has a blue header 'Medidas de Ángulos Entre Rectas que se Intersecan' and a sub-header 'Ángulo de dos Rectas'. Below this, there are three sections: 'RECTAS SECANTES' with a diagram of two intersecting lines r and s forming an angle α ; 'RECTAS PERPENDICULARES' with a diagram of two perpendicular lines r and s forming a 90° angle and the text $r \perp s$; and 'RECTAS PARELELAS'.

Anexo 18. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 7

The screenshot shows the eXeLearning interface with a sidebar menu on the left and a main content area on the right. The sidebar menu is similar to the previous screenshot, but the main content area has a blue header 'Ejemplo #1' and a sub-header 'Ángulo Entre Dos Rectas que se Cortan en el Espacio'. Below this, there is a video player showing a 3D coordinate system with two intersecting lines m_1 and m_2 in space, forming an angle of 45° . The video player has a play button and a title 'Ángulo formado por dos rectas ...'. Below the video player, there is an orange banner with the text 'Ángulo entre dos rectas' and a link 'Mirar en YouTube'.

Anexo 19. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 8

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- Archivo - Utilidades - Estilos - Ayuda
- Añadir página - Borrar - Renombrar
- Estructura
 - CAPITULO 3. VOLUMEN
 - VOLUMEN DE UNA ESFERA
 - Introducción
 - Ejemplo #1
 - Ejemplo #2
 - Ejemplo #3
 - Vídeo Explicativo
 - VOLUMEN DE UN CILINDRO
 - Introducción
 - Pasos para Calcular el Volumen de un C...
 - Ejercicio #1
 - Ejercicio #2

- Idiomas
- Texto y tareas
- Texto
- Tarea
- Actividades interactivas
- Otros contenidos

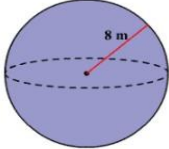
The main content area displays a video player titled "Video Explicativo" with the subtitle "Calcular el Volumen de una Esfera de Forma Sencilla". The video thumbnail shows a man in front of a whiteboard with mathematical calculations for the volume of a sphere. A green overlay on the video reads "Volumen de esfera". Below the video player, there is a Creative Commons license notice: "Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0".

Anexo 20. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 8

The screenshot shows the eXeLearning interface for a text-based example. The navigation tree on the left is similar to the previous screenshot, but the "Volumen de una Esfera" section is expanded to show "Ejemplo #1".

The main content area displays a section titled "Ejemplo #1" with the following text:

Encuentre el volumen de una esfera. Redondee al metro cúbico más cercano.



Solución

La fórmula para el volumen de una esfera es:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

De la figura, el radio de la esfera es de 8 m.

Sustituya 8 por r en la fórmula.

$$V = \frac{4}{3}\pi(8)^3$$

Simplifique.

$$V = \frac{4}{3}\pi(512)$$

Anexo 21. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 9

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation pane with a tree structure under 'CAPÍTULO 3. VOLUMEN', including 'VOLUMEN DE UNA ESFERA' and 'VOLUMEN DE UN CILINDRO'. The main content area is titled 'Introducción' and contains the following text:

Un **cilindro** es un sólido tridimensional con 2 bases, 2 bordes y 3 caras. Tienes que calcular el volumen de un cilindro en unidades cúbicas de medida.

Usando la fórmula para calcular el volumen de un cilindro se puede obtener de manera simple y fácil.

La fórmula para calcular el volumen de un cilindro es:

$V = \pi h r^2$, es decir, Pi por altura por radio al cuadrado.

Below the text is a 3D illustration of an orange cylinder with a yellow circular base. A horizontal arrow from the center of the base to the edge is labeled 'r', and a vertical arrow along the side is labeled 'L'.

At the bottom of the content area is a video player with a play button. The video title is 'Como calcular el VOLUMEN de un C...' and the video frame shows the formula $V = \pi r^2 h$ and a diagram of a cylinder. Below the video player is a blue banner with the text 'Volúmen de un cilindro'.

Anexo 22. Screenshot de Plataforma eXeLearning - Sesión 9

The screenshot shows the eXeLearning interface. On the left is a navigation pane with a tree structure under 'CAPÍTULO 3. VOLUMEN', including 'VOLUMEN DE UNA ESFERA' and 'VOLUMEN DE UN CILINDRO'. The main content area is titled 'Pasos para Calcular el Volumen de un Cilindro' and contains the following text:

* A la hora de calcular el volumen de un cilindro, necesitarás medir **la altura (h) del cilindro**, un valor que a veces también recibe el nombre de longitud.

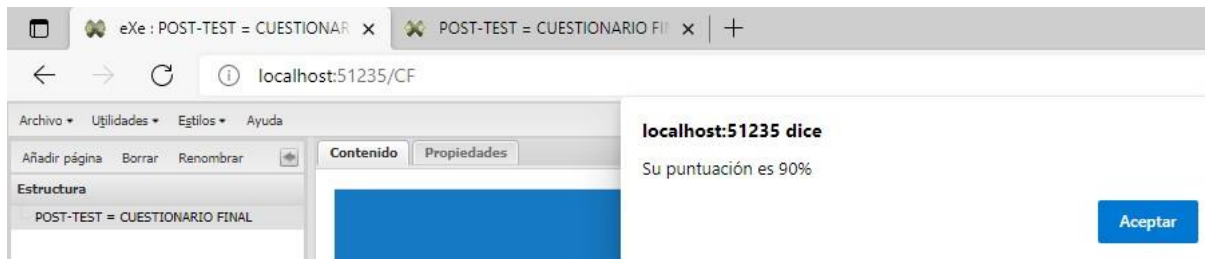
* Por otro lado, también deberás disponer de **la medida del radio (r) del cilindro**, es decir, la distancia desde el borde exterior hacia el centro del círculo que sirve como base de esta figura poliédrica.

* Así pues, sabiendo que **la fórmula para calcular el volumen de un cilindro es:**

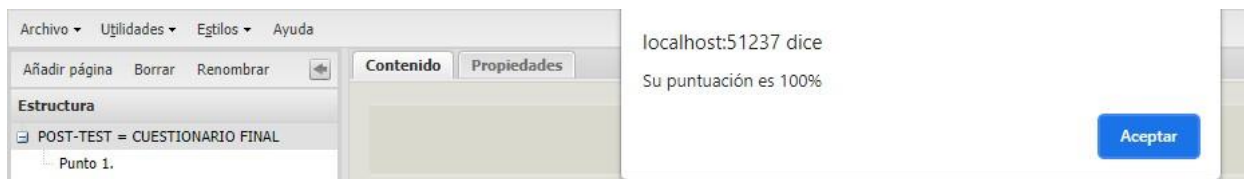
$V = \pi h r^2$

Below the text is a 2D diagram of a purple cylinder. A vertical line on the right side is labeled 'h', representing the height. A horizontal dashed line from the center of the base to the edge is labeled 'r', representing the radius.

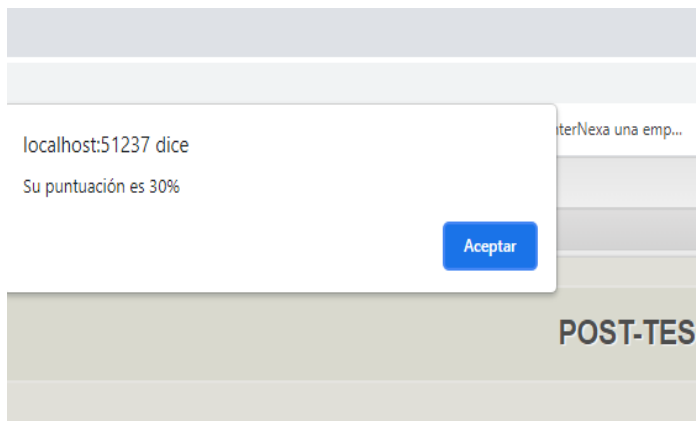
Anexo 23. Algunos Resultados Cuestionario Final



Anexo 24. Algunos Resultados Cuestionario Final



Anexo 25. Algunos Resultados Cuestionario Final



onario

Anexo 26. Algunos Resultados Cuestionario Final

