



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA
LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS
EN ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE
SECUNDARIA DE UNA I.E DE BELLAVISTA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN:
EDUCACIÓN SECUNDARIA – MATEMÁTICA

AUTOR


NESTOR ENRRIQUE RASSA PURIZACA

LIMA - PERÚ


2024

Nestor Enrique Rassa Purizaca

GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANT...

 Quick Submit

 Quick Submit

 Universidad Peruana Cayetano Heredia

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old::1:3059642573

Fecha de entrega

29 oct 2024, 10:49 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 oct 2024, 10:54 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

TSP_RASSA_PURIZACA_NESTOR_ENRRIQUE_FAEDU_14.10.2024.pdf

Tamaño de archivo

4.0 MB

92 Páginas

19,307 Palabras

110,007 Caracteres



Página 2 of 98 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:old::1:3059642573




14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad




N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.upch.edu.pe	3%
2	Internet	hdl.handle.net	1%
3	Internet	tesis.usat.edu.pe	1%
4	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola	1%
5	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional de la Rioja	1%
6	Internet	repositorio.unprg.edu.pe	1%
7	Internet	doaj.org	0%
8	Internet	repositorio.eespli.edu.pe	0%
9	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo	0%
10	Internet	www.seidor.com	0%
11	Internet	ie6080rosadeamerica.blogspot.com	0%

Índice

1.	Título del Trabajo:	1
2.	Presentación:	1
a.	Descripción de los aspectos relevantes de la Institución Educativa	1
b.	Descripción del rol y responsabilidad que desempeña en la Institución Educativa	2
3.	Justificación de la Propuesta	3
4.	Descripción de la Situación Que se Desea Mejorar	5
a.	Caracterización Del Grupo de Destinatarios de la Propuesta de Mejora Educativa	5
b.	Descripción de la situación que se desea mejorar	7
c.	Referentes conceptuales	10
d.	Aportes de Experiencias Innovadoras	21
5.	Propuesta Para Mejorar la Práctica Educativa en Relación Con la Situación Descrita.....	26
a.	Objetivos de la propuesta	26
b.	Descripción de la Propuesta	26
c.	Desarrollo Detallado de las Acciones Que se Realizarán Para Mejorar o Innovar la Práctica Educativa	28
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
7.	ANEXOS.....	40

Resumen

El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo elaborar una propuesta de innovación pedagógica basada en la Resolución de Problemas Geométricos utilizando GeoGebra como recurso didáctico aplicado a estudiantes de cuarto de secundaria de una institución parroquial de Bellavista. La propuesta se desagrega en dos fases: la primera, diseña un plan estratégico y metodológico que permita la integración efectiva y sostenible del software GeoGebra; como planificar lecciones y actividades para los estudiantes en relación a las capacidades de resolución de problemas, crear actividades iniciales que fomenten la participación activa en la plataforma así como también elaborar instrumentos de evaluación que permitan recoger evidencias de los logros de los estudiantes; la segunda, consiste en desarrollar una ruta de implementación de la propuesta considerando la viabilidad de la aplicación del Software GeoGebra, asegurar que los recursos estén disponibles y sean adecuados para alcanzar los objetivos, además plantear problemas y preguntas que promuevan la reflexión, razonamiento y comunicación matemática, a su vez identificar áreas de mejora, tomar decisiones basadas en datos y ajustar estrategias según sea necesario. Para dicha propuesta se tomó como referentes la teoría de del desarrollo Cognitivo y la teoría Sociocultural. Por lo tanto, emplear GeoGebra, para el aprendizaje es enriquecedor, permite que los estudiantes adquieran conocimientos de manera interactiva, acorde en el contexto digital que se desenvuelven, además la educación ha evolucionado en pleno siglo XXI. La propuesta pretende que los estudiantes de cuarto año de secundaria ejecuten el software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría.

Palabras clave: Resolución problemas geométrico. Software Geogebra. Recurso didáctico.

1. Título del Trabajo:

GeoGebra como recurso didáctico para a resolución de problemas geométricos en estudiantes de cuarto año de secundaria de una I.E. de Bellavista.

2. Presentación:

a. Descripción de los aspectos relevantes de la Institución Educativa

La institución educativa Parroquial Jesús Maestro está bajo la promotoría de la Diócesis del Callao desde el 25 de mayo de 1987 y tiene la misma visión de la iglesia católica "Evangelizar en el anuncio de Cristo Resucitado". Esta institución educativa está localizada en el distrito de Bellavista perteneciente a la Provincia del Callao, departamento de Lima. Se encuentra estratégicamente ubicado en la urbanización Stella Maris, en la calle Domingo Valle Riestra 250; la institución está a pocos metros de la Dirección Regional de Educación del Callao y de la prestigiosa casa de estudios como es la Universidad Nacional del Callao.

La institución educativa parroquial Jesús Maestro cuenta con una matrícula total de aproximadamente 600 estudiantes, abarcando los tres niveles de la educación básica regular (EBR): inicial, primaria y secundaria. El proceso de planificación y acompañamiento pedagógico a los docentes se lleva a cabo de manera descentralizada, con una coordinadora pedagógica designada para cada nivel educativo. En el nivel inicial, cada aula está organizada en una sección. En la primaria, se emplean dos secciones por grado, identificadas como A y B. Por otro lado, en la secundaria, también se utilizan dos secciones por año, con la excepción del quinto año, que cuenta con una única sección.

En la institución, se rigen por un enfoque educativo arraigado en los principios del socioconstructivismo, concebido para potenciar la autonomía y el compromiso activo de los estudiantes en la construcción de su conocimiento. Se proponen no solo transmitir información, sino también estimular la habilidad de reflexión, análisis crítico y resolución de problemas en cada uno de sus estudiantes. En este contexto, los docentes actúan como guías y mediadores, facilitando el proceso de

aprendizaje y proporcionando un entorno propicio para que los estudiantes sean protagonistas en su desempeño académico. De este modo, se promueve una dinámica educativa donde el intercambio de ideas, la colaboración y la participación activa son los pilares fundamentales, contribuyendo así a la formación integral y el crecimiento personal de los estudiantes.

La institución educativa Jesús Maestro tiene como compromiso conjuntamente con todos sus docentes adherirse rigurosamente al enfoque de competencias delineado en el Currículo Nacional de nuestro país. Este compromiso implica una labor minuciosa de identificación de los saberes, destrezas y actitudes presentes en cada estudiante, con el propósito de elaborar estrategias pedagógicas adaptadas que les faculte para abordar y solventar con eficacia desafíos contextualizados y vinculados directamente con su entorno sociocultural.

b. Descripción del rol y responsabilidad que desempeña en la Institución Educativa

Realizo mi función como docente de matemáticas de nivel secundaria en la institución parroquial Jesús Maestro desde el año 2019, actualmente tengo a cargo la enseñanza de segundo y cuarto año de secundaria, también soy responsable como tutor del segundo año “B” del mismo nivel, en estos años como docente de matemática me he enfocado en desarrollar en mis estudiantes la capacidad de resolución de problemas, ya que es el enfoque del área, además que estos encuentren la solución de manera efectiva como también utilizar o ejecutar las definiciones aprendidas en situaciones reales.

Durante el año escolar 2024, la programación de matemáticas se organiza de manera bimestral, además se seleccionan los campos temáticos y se organizan en un syllabus, donde se plantea el progreso gradual de las cuatro competencias clave en matemáticas: resolver problemas de cantidad, regularidad, equivalencia y cambio, movimiento y localización, y gestión de datos e incertidumbre. Estos campos temáticos se desarrollan en sesiones de aprendizaje, las cuales contienen las capacidades de cada competencia y el respectivo desempeño de evaluación. Cada semana, los estudiantes tienen 8 horas

pedagógicas de 45 minutos cada una, que se distribuyen entre aritmética, geometría-trigonometría, álgebra y razonamiento matemático.

A lo largo del año escolar, me he enfocado en crear un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde los estudiantes puedan aplicar los conceptos aprendidos a problemas reales, además desarrollar habilidades críticas y resolutivas. Me aseguro de seleccionar las estrategias pedagógicas y técnicas de acuerdo a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionándoles retroalimentación constructiva y apoyo personalizado. Al mismo tiempo, me esfuerzo por que la comunicación con los padres sea constante, enriquecedora, constructiva y oportuna como también con los demás miembros del equipo docente, para asegurarme de que todos estén alineados en el objetivo de brindar una educación de calidad a los estudiantes y a su vez cumplir la propuesta pedagógica de la institución.

Como tutor en segundo año “B” de nivel secundaria, me esfuerzo por apoyar a los estudiantes en su formación tanto a nivel académico como a su vez también en lo personal, además se promueve su participación activa y colaborativa en el proceso de aprendizaje.

3. Justificación de la Propuesta

En pleno siglo XXI todo se va modificando e innovando, es por ello que el aprendizaje de matemática debe ser enriquecedor, debe buscar la renovación de estrategias que impliquen y generen en los estudiantes motivación de esta manera se puede incrementar su potencial cognitivo y sobre todo un aprendizaje más eficiente.

Al realizar una reforma educativa, el principal objetivo implica beneficiar a los estudiantes, por ello es indispensable aplicar recursos o herramientas tecnológicas, lo cual genera un mayor centro de atención e interés, dándole así al estudiante mayor protagonismo en la resolución de problemas.

Considerando lo expuesto previamente, se postula que GeoGebra puede potenciar el rendimiento académico de los estudiantes y fomentar el desarrollo de habilidades pertinentes para su

progreso en la educación superior, como lo demuestran diversos estudios universitarios (Sipirán Capristán, 2023). Investigaciones recientes han concluido que la adopción de una metodología heurística, respaldada por la integración de herramientas tecnológicas como el software educativo, resulta en un impacto positivo en el logro de los objetivos curriculares en términos de aprendizaje y desarrollo de competencias esenciales. Se ha evidenciado que la inclusión de GeoGebra como elemento central de esta estrategia pedagógica no solo simplifica la forma de encontrar respuestas a situaciones geométricas bidimensionales para los estudiantes, sino que también aborda aspectos cognitivos, heurísticos, metacognitivos y valorativos, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje con una perspectiva integral y más profunda.

En este sentido, es esencial reconocer la importancia de integrar herramientas tecnológicas como el software matemático, dada su capacidad demostrada para promover un aprendizaje más efectivo y significativo en este ámbito específico del conocimiento.

Bajo esta premisa, se evidencia la necesidad imperante y la valiosa utilidad de las herramientas digitales en el ámbito educativo. La evolución constante de la educación demanda una integración efectiva de estas herramientas para optimizar el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Por ello, se manifiesta que es viable la propuesta de implementar GeoGebra como recurso didáctico para enseñar geometría y evaluar su impacto en la resolución de problemas geométricos en los estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial “Jesús Maestro”.

Este trabajo también servirá como un modelo para otras instituciones educativas que buscan fortalecer la enseñanza de la geometría por medio del empleo de tecnologías o aplicaciones de tipo educativas los cuales son innovadores. Las metodologías que se desarrollarán pueden ser replicados y adaptados en diferentes contextos, contribuyendo al avance general de la educación matemática.

Es esencial, esta propuesta sobre el uso del GeoGebra como recurso didáctico para la resolución de problemas geométricos en la institución parroquial Jesús Maestro a fin de abordar las actuales deficiencias en la enseñanza de la geometría. Este tiene el potencial de transformar la experiencia

educativa de los estudiantes, la cual brinda equipamiento en las destrezas y saberes indispensables para hacer frente a retos académicos y profesionales del siglo XXI.

La implementación de la propuesta de innovación educativa basada en la Resolución de problemas geométricos utilizando GeoGebra como recurso didáctico en estudiantes de cuarto de secundaria del colegio parroquial Jesús Maestro pretende que al finalizar el semestre 2024-1 los estudiantes ejecuten el software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría, esto se justifica porque el interfaz de la plataforma está adaptada de tal forma que los agentes puedan ejecutar operaciones con rapidez y precisión en la vista gráfica. Agregado a ello, GeoGebra ofrece movilizar, girar y reestructurar partes o elementos de las creaciones geométricas, puesto que es improbable desarrollarlo en el cuaderno, un papelote o en la pizarra, dado que aquí, los dibujos o diseños no poseen movimientos.

Por lo tanto, emplear GeoGebra, para los aprendizajes es enriquecedor, porque se adquirirá una relación eficaz de los estudiantes en matemática de manera interactiva, sumándole también que dicha propuesta de innovación va acorde con los estudiantes ya que ellos pertenecen y se desenvuelven en un contexto digital, además ya que la educación ha evolucionado en pleno siglo XXI.

4. Descripción de la Situación Que se Desea Mejorar

a. Caracterización Del Grupo de Destinatarios de la Propuesta de Mejora Educativa

- ✓ **Destinatarios Docentes:** Los principales destinatarios de esta propuesta de mejora educativa son los tres docentes del área de matemática del nivel secundaria de la institución educativa parroquial "Jesús Maestro", así como el equipo directivo de la institución, compuesto por la directora, la subdirectora, las coordinadoras del nivel y otros miembros del equipo administrativo y pedagógico.

- ✓ **Destinatarios estudiantes:** Los destinatarios secundarios de esta propuesta de innovación educativa son los 41 estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial "Jesús Maestro", quienes serán los beneficiarios directos de la implementación de la estrategia pedagógica basada en el uso del software GeoGebra.
- ✓ **Edad:** La edad de los estudiantes del cuarto año de nivel secundario en la institución educativa parroquial "Jesús Maestro" se encuentra dentro del rango de 15 a 16 años, lo que implica que los estudiantes están en una etapa crítica de su desarrollo cognitivo y emocional, requiriendo estrategias educativas que se adapten a sus necesidades específicas.
- ✓ **Género:** Entre los 41 estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial "Jesús Maestro", se observa una distribución significativa, con 23 estudiantes mujeres y 18 estudiantes varones.
- ✓ **Características socioeconómicas:** En la actualidad, gran número de las familias de la institución pertenecen a la clase media-baja. Un porcentaje significativo de ellos se dedica al trabajo independiente, mientras que muchos son comerciantes que laboran en el mercado cercano al colegio. Otros padres tienen emprendimientos propios, y también hay una considerable cantidad de familias con trabajos dependientes, lo que a veces dificulta su participación en las actividades curriculares de la institución o en entrevistas con los docentes para tratar asuntos específicos relacionados con sus hijos.
- ✓ **Características familiares:** Según el proceso de matrícula de los estudiantes realizado a inicios del año escolar 2024, se comprueba un incremento en el número de familias disfuncionales, muchas de las cuales tienen a la madre como responsable principal de monitorear el proceso de enseñanza- aprendizaje de sus hijos y de garantizar su apoyo en las actividades escolares realizadas en casa. Sin embargo, debido a que muchas de estas madres trabajan fuera de casa y regresan por la noche, esta supervisión no siempre se lleva a cabo de manera efectiva.

b. Descripción de la situación que se desea mejorar

En las instituciones educativas actualmente, el área de matemáticas no logra despertar la atracción de los estudiantes por querer aprenderlas, principalmente debido a la persistente aplicación de métodos tradicionales de enseñanza. Esto se traduce en sesiones de clase que carecen de dinamismo, como también de estrategias participativas y a la poca implementación de recursos o softwares tecnológicos por parte de los docentes, es por ello que los estudiantes las perciben como monótonas y mecánicas. Esta situación se deriva en gran medida de la rigurosa adherencia al uso exclusivo de los libros de texto de alguna editorial en particular o a las diferentes planificaciones curriculares que mayormente se basan en contenidos minimizando de esta manera las capacidades, ello genera presión a los docentes del área a seguir un plan diario preestablecido basado en los temas de estudio mas no en el promover el enfoque de la competencia del área, la cual es la resolución de problemas, por ello siempre los estudiantes se sienten desmotivados y con poco interés en el aprendizaje de la matemática.

En relación con lo señalado, la UNESCO (2021) subraya que es relevante intensificar la forma de enseñar matemática en los estudiantes y así estén preparados para enfrentar las situaciones o retos que puedan surgir en su desarrollo sostenible. Este enfoque les permitirá resolver de manera eficaz las situaciones actuales y promover un aprendizaje significativo a lo largo de la vida. Por lo tanto, es crucial que las instituciones educativas adopten el enfoque de resolución de problemas en matemáticas para desarrollar habilidades que se ajusten a este modelo, ya que actualmente se observa una carencia de estas competencias en los estudiantes.

Según los resultados de la Prueba PISA (2022) existe una diferencia entre los promedios correspondientes entre los años 2018 y 2022, la variación es de 15 puntos en el área de matemática respecto al último año. Agregado a estos resultados para América Latina y el Caribe lo que más llama la atención y preocupación es que gran cantidad de estudiantes tengan un promedio por debajo del nivel 2, el cual está contemplado o catalogado como el nivel básico para desenvolverse en la sociedad y para

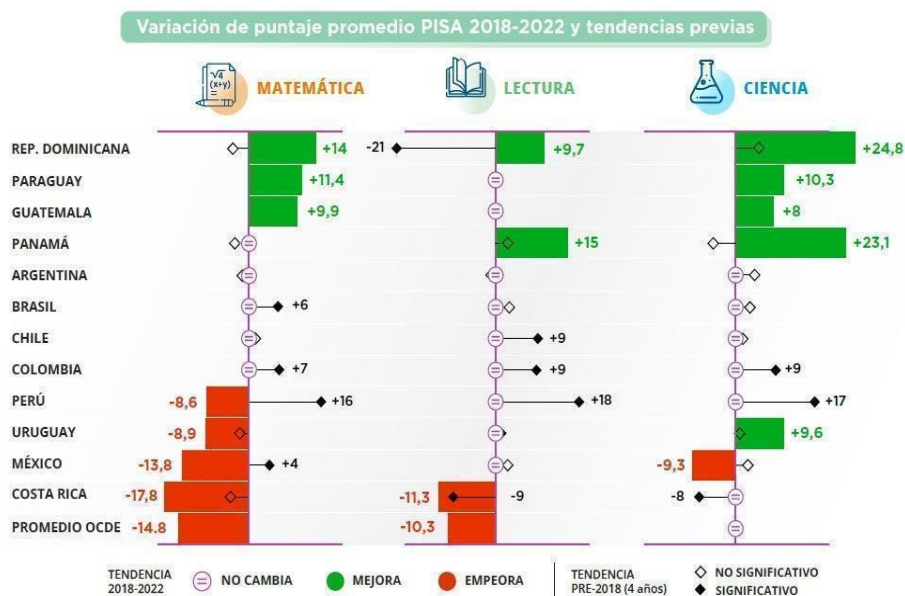
emitir cierta proyección en continuar sus estudios. Los países que se ubican por debajo del nivel básico son: Colombia, Guatemala, México, Panamá, Paraguay y Perú.

Es importante recalcar que uno de los factores o causas que influyen en los resultados de la región no solamente, es el poco presupuesto que se destina al sector educativo, sino dar prioridad a la atención de aspectos como, por ejemplo: brindar a los docentes retroalimentación en su práctica o desempeño docente, acompañamiento permanente e implementar materiales educativos adecuados e innovadores. Agregado a ello es indispensable el aprovechamiento de la tecnología educativa, algo que actualmente no todas las instituciones educativas cuentan con dicho soporte.

A nivel nacional, por medio de una gráfica se verifica que Perú muestra variaciones, luego de la aplicación de la Prueba PISA 2018 respecto al año 2022:

Figura 1

Variación De Puntaje Promedio Pisa 2018 – 2022 Y Tendencias Previas



Nota: Tomado de OECD (2023), PISA 2022, Vol. I., Fig. I.5.3

Al realizar una interpretación de los datos en la Figura 1, se puede afirmar: que los países como Colombia, Brasil, Chile, Argentina y Panamá alcanzan a sostener su nivel de rendimiento en Matemática con respecto al año 2018.

En Matemáticas, Perú y México habían mostrado una tendencia ascendente antes de 2018; sin embargo, esta tendencia se invirtió para 2022.

Frente a esta realidad, para mejorar el rendimiento académico del área de matemática, es de suma importancia desarrollar la competencia resolución de problemas, puesto que ella genera en los estudiantes la aplicación de diversas estrategias y técnicas que se adaptan a diversas situaciones reales y diversas, además promueve el fortalecimiento de capacidades como el análisis, pensamiento crítico y la creatividad, puesto que ellos seleccionan las diversas estrategias con intención de tener distintas soluciones favorables frente a un problema o desafío.

La institución educativa Parroquial “Jesús Maestro” del distrito de Bellavista – Callao, en el área de matemáticas se basa en materiales solicitados a los padres, como los cuatro libros de matemática de la editorial Pilares.

Sin embargo, esto representa un desafío para los docentes del área, ya que enfrentan limitaciones para implementar estrategias pedagógicas innovadoras que requieren más tiempo en las clases, estos materiales son utilizados en las sesiones de aprendizaje, donde tanto los docentes como los estudiantes se involucran en la resolución conjunta de los ejercicios propuestos en cada tema, sin embargo, el uso exclusivo de estos textos han generado cierta falta de motivación entre los estudiantes de nivel secundaria, debido a su complejidad, lo que a su vez ha llevado a una enseñanza más mecánica y, en ocasiones, a la adopción de estrategias poco innovadoras por parte de los docentes, dejando de lado el desarrollo de procesos cognitivos complejos, como el razonamiento lógico, la toma de decisiones y restándole importancia a fortalecer la autonomía en los estudiantes, todas estas destrezas son importantes no solo para la vida escolar, sino también en cualquier contexto, donde ellos se enfrentarán constantemente a problemas que requieren soluciones efectivas y eficientes.

Por consiguiente, frente a esta problemática, se desea implementar sesiones de matemática por medio del uso de software matemáticos, especialmente del GeoGebra enriqueciendo así el proceso de aprendizaje con actividades lúdicas e interactivas, estas características especialmente se proponen para

generar atracción en los estudiantes para aprender matemática, lo cual ya ha sido comprobado en otras investigaciones.

La incorporación del software matemático GeoGebra se presenta como una oportunidad invaluable para potenciar este enfoque, proporcionando a los estudiantes y docentes una herramienta versátil y dinámica que facilita la exploración y comprensión de conceptos matemáticos complejos.

c. Referentes conceptuales

Teorías Del Desarrollo Cognitivo Y Aprendizaje

Piaget (1973) indica que el conocimiento no es receptivo, sino que se genera y es parte de la interacción permanente de la persona con su entorno. El desarrollo cognitivo es una situación de estabilidad entre la asimilación y la acomodación, fundamentado según lo indican posturas de la biología, es por ello, que la capacidad intelectual de cada individuo, está sujeta a desarrollar equilibrios cada vez más flexibles y estructurados. La postura de Piaget es que el aprendizaje evoluciona constantemente, constituyendo un espacio dinámico donde la dimensión cognitiva se renueva de forma permanente.

Según Kamii y López (1982) subraya que es fundamental el proceso de la asimilación al momento de la apropiación de conocimientos nuevos. Se basa en que los sujetos relacionan la nueva información que se les proporciona con sus saberes adquiridos anteriormente, situación que influye en la comprensión como en la interpretación de la realidad. Estas ideas marcan la importancia de la interrelación de lo nuevo que se aprenderá con respecto a lo ya interiorizado en el esquema cognitivo a fin de lograr aprendizajes significativos y una permanente evolución del saber.

El constructivismo en educación se fundamenta que los estudiantes no son meros espectadores que reciben pasivamente los contenidos impartidos por sus maestros, sino que participan de manera directa en la construcción y estructuración de sus propios saberes. Este enfoque reconoce la importancia de los saberes previos y experiencias anteriores de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Al

integrar estos saberes previos con nuevos conceptos, se promueve una comprensión más profunda y significativa, permitiendo a los estudiantes construir una estructura cognitiva mejor estructurada y coherente.

La interacción constante entre los conocimientos previos, los nuevos conceptos y la experiencia directa en el proceso de aprendizaje fomenta la reflexión, la reinterpretación y la construcción activa del conocimiento. Esta dinámica no solo impulsa el crecimiento cognitivo, a su vez los capacita para aplicar de manera efectiva sus aprendizajes en contextos diversos y en la resolución de problemas complejos, potenciando así su autonomía intelectual y su capacidad para aprender de forma autónoma y significativa.

Vygotsky (1984) postula tres grupos de teorías relativas a las relaciones entre el aprendizaje y desarrollo: las que parten del supuesto de la independencia entre el proceso de aprendizaje y el proceso de desarrollo; las que sostienen que el aprendizaje es desarrollo y a su vez hay sincronía entre ambos procesos; y las que en cierto modo concilian los dos grupos de teorías anteriores, pues consideran que es independiente entre el proceso de desarrollo de aprendizaje, pero hacen coincidir este mismo aprendizaje con el desarrollo. De esta manera se puede comprobar que, en la primera teoría, el aprendizaje es ajeno al desarrollo del niño, este no influye por lo tanto no lo modifica; en la segunda, sostiene que cada vez que aprendemos algo, también estamos avanzando en nuestro desarrollo intelectual, finalmente en la tercera teoría busca un equilibrio con respecto a las dos teorías anteriores, argumentando que el aprendizaje y el desarrollo son procesos distintos pero que se interrelacionan en paralelo.

Es por ello que Vygotsky (1978) propone el concepto de la zona de desarrollo próximo, considera que es lo que el individuo sabe hacer de manera propia o autónoma para resolver una situación y lo que lograría de la misma, pero con el acompañamiento de un tercero, este puede ser un adulto o compañero de mayor experiencia.

La zona de desarrollo próximo, es el área intermedia donde el individuo aprende cosas nuevas con ayuda de alguien más competente, ello permite a él dar el paso siguiente en su aprendizaje, es interesante porque promueve la interacción con adultos y compañeros a fin de promover desarrollar un mejor potencial cognitivo.

GeoGebra

Hohenwarter (2017), el software GeoGebra posibilita dinamismo al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas al facilitar una interacción directa con el estudiante, promoviendo así el desarrollo de habilidades matemáticas en los educandos. Por otro lado, Escobar (2019) señaló que la incorporación de GeoGebra demuestra que genera un efecto favorable en el logro de competencias matemáticas, ya que permite verificar el cumplimiento de propiedades o postulados matemáticos.

Jiménez García y Jiménez Izquierdo (2017) señalaron que GeoGebra es una plataforma de acceso libre, fácil de utilizar y altamente efectiva para el desarrollo de competencias en el área de matemáticas.

Díaz et al. (2018) señalaron que la introducción de software educativo con un enfoque de estrategia didáctica para la renovación de los conocimientos matemáticos, especialmente en geometría, representa un pilar crucial que todas las instituciones deben tener en cuenta. Esta implementación, al activar y hacer funcionales dichos programas, promovería aprendizajes ideales para los estudiantes y un enfoque didáctico en la enseñanza para los docentes.

El software GeoGebra, al vincular la geometría dinámica y el álgebra en un entorno interactivo y con mayor dinamismo, facilita a estudiantes y docentes la exploración de conceptos matemáticos de manera compacta. Su versatilidad permite abordar temas desde los fundamentos geométricos hasta aplicaciones más avanzadas en cálculo, brindando una experiencia educativa enriquecedora y adaptada a diversos niveles de aprendizaje. Esta integración de herramientas matemáticas clave en un solo

programa no solo simplifica el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también promueve un enfoque más holístico y efectivo en el desarrollo de competencias matemáticas.

En el contexto de la geometría y su enseñanza, se ha realizado una consulta a diversos estudiantes y docentes familiarizados con el software GeoGebra, según lo reportado por Díaz et al. (2018). Estos informantes destacaron que dicho programa constituye un recurso que promueve entornos de aprendizaje dinámicos en el aula, facilitando la resolución inmediata de tareas y la obtención rápida de respuestas. Asimismo, se resalta la facilidad de comprensión en su utilización, lo que estimula la exploración continua en busca de las múltiples funcionalidades que ofrece el software.

Tabla 1

Características del Software GeoGebra

Atributos	Características
Constructivista	El programa permite que el estudiante sea capaz de crear nuevos métodos, escenarios, instrucciones a partir de la mezcla de objetos en espacio y tiempo.
Navegabilidad	Este software consiente indagar de manera libre y sencilla los recursos digitales que lo conforman, a diferencia de otros programas que están estructurados siguiendo una secuencia.
Interactividad	Es un sistema que brinda al usuario, estudiante un feedback de información y práctica en tiempo real, además se adapta dinámicamente en función a la información solicitada
Calidad del Contenido	Su información es fiable, de importancia y bien sistematizada, siendo de fácil acceso, el

Interfaz	El software cuenta con una pantalla de fácil interacción con el usuario, estudiante, generando un nivel de atención del aprendiz, orientado su accionar; su interfaz en la parte superior, central e inferior es fácil de comprender y utilizar.
----------	--

Nota: Obtenido de Díaz et al. (2018).

GeoGebra Software Para la Enseñanza de la Matemática

Mora (2020) menciona que las Tecnologías de la Información y Comunicaciones permiten que el aprendizaje de matemática sea más sencillo y eficiente en la resolución de problemas, convirtiéndolo en un método para la enseñanza innovador y didáctico, promoviendo el desarrollo de la capacidad de razonamiento, a la misma vez esté siendo interactivo, puede afirmarse que es una herramienta que va a permitir trascender el ámbito educativo.

Por otro lado, hace énfasis, basándose en ciertos trabajos de investigación, es que una de las debilidades es que los programas curriculares de las instituciones educativas siguen proyectando el desarrollo de campos teóricos, adaptando didáctica, técnicas y recursos que están discontinuados o desactualizados. Esto es una problemática, porque paraliza el avance en cuanto a implementación de herramientas digitales, las cuales tienen el propósito de nutrir a los docentes, pero si se continúa con dicho modelo obsoleto no habrá mejoras puesto que es de tipo tradicional. (Mora, 2020).

El autor del texto lleva a cabo una comparación entre GeoGebra y otros programas informáticos de matemáticas, destacando las diferencias y similitudes entre ellos.

Tabla 2*Comparativo según programas en GeoGebra*

	GeoGebra (GeoGebra,2020)	Cabri (Geometry, 2016)	Cinderella (Cinderella,2019)	Regla y Compas (Compas, 2015)
Versión	5.0	10.2	2.9	8.84
Licencia	Libre	Comercial	Comercial	Libre
Tamaño	49.88 Mb	20.06 Mb	74.4 Mb	7.04 Mb
Sistema Operativo	Windows			
	Web App		Windows	Windows
	iOS	Mac Os X	Linux	Linux
	Mac Os	Windows	Solaris	Unix
	Android		Mac Os	Mac Os X
	Linux			
Plataforma	Java HTML 5	Java	Java	Java
Tipo	Geometría Dinámica			
	Estadística	Geometría Dinámica	Geometría Dinámica	Geometría Dinámica
Idioma Disponible	Cálculo Diferencial e integral			
	50 idiomas	23 idiomas	No encontrado	7 idiomas

Nota: Obtenido de Mora (2020).

En la tabla 2 se comprueba que el software GeoGebra es de libre disponibilidad, tiene la facilidad de usarse sin inversión económica, se instala en diversos dispositivos, ello refuerza que está al alcance de los estudiantes y docentes, además hace hincapié en la aplicación del mismo en geometría, por ello se relaciona directo con nuestra propuesta, ello la hace viable.

Resolución De Problemas

En la enseñanza de las ciencias se adoptan dos enfoques. El primer enfoque establece la resolución de problemas como un objetivo específico y no como un recurso para el aprendizaje. El segundo enfoque considera que, si se desvincula el propósito de la resolución de problemas, a la

ejecución de aprendizajes ya adquiridos, esto se interpreta como la desconexión entre la construcción de nuevos conceptos y teorías (Arrieta, 1989).

Esto quiere decir, que, si solo se ve la resolución de problemas como una alternativa de emplear lo que ya sabemos, y no como una herramienta para construir nuevos saberes, entonces no estamos aprovechando todo el potencial que tiene resolver problemas para aprender ciencia.

En la resolución de problemas, el cerebro tiene que hacer dos cosas importantes: elaborar y reacomodar información (Novack, 1982; Kempa, 1986). Esto quiere decir que en la fase de elaborar el cerebro tiene que procesar la información del problema, analizarla, organizarla y entenderla bien. No puede quedarse solo con la información tal cual está en el enunciado del problema, luego que se ha procesado la información del problema, en la fase reacomodar la información, el cerebro tiene que reacomodar esa información de una manera nueva. Debe vincular la información del problema con otros saberes que ya se habían interiorizado, para luego crear nuevas conexiones en nuestra mente. En ese sentido se puede decir que cuando resolvemos problemas, el cerebro no solo recibe la información del problema, sino que la elabora, procesa, entiende mejor, y luego la reacomoda a los conocimientos anteriores a fin de encontrar la solución al problema.

Polya (1945) propone cuatro pasos en la resolución de un problema: comprender el problema, elaborar un plan, aplicarlo y evaluar la solución. En esta misma disciplina, Schoenfeld (1985) propone tener en cuenta las herramientas y saberes para resolver el problema, aplicar estrategias heurísticas, estar atentos al propio proceso del pensamiento y tener objetividad en nuestra capacidad para resolver problemas.

El Aprendizaje y Enseñanza de la Geometría

Sin embargo, en el ámbito de la educación formal, tanto en la educación primaria como en la secundaria, los contenidos de geometría suelen ser presentados a los estudiantes como un resultado final de la actividad matemática. La enseñanza convencional de esta materia ha puesto un fuerte énfasis

en la memorización de fórmulas para el cálculo de áreas y volúmenes, así como en definiciones geométricas, teoremas y propiedades, sustentándose en enfoques mecanicistas y descontextualizados.

Este método de enseñanza, centrado en la repetición y la falta de conexión con situaciones reales, puede llevar a un aprendizaje superficial, donde los estudiantes tienen dificultades para aplicar los conceptos en contextos prácticos. Por lo tanto, es fundamental reconsiderar las estrategias pedagógicas utilizadas en la enseñanza de la geometría, promoviendo enfoques más dinámicos y relevantes que faciliten la comprensión y la aplicación de los conocimientos geométricos.

Báez y Fernández (2007) proponen seis principios didácticos clave para la enseñanza y el aprendizaje efectivos de la geometría:

Tabla 3

Principios didácticos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Principio Didáctico	Descripción
Principio globalizador e interdisciplinar	Implica abordar los contenidos geométricos de manera integrada con otras áreas del conocimiento, estableciendo conexiones entre distintas disciplinas.
Integración del conocimiento	Busca que los estudiantes relacionen los nuevos conocimientos geométricos con sus saberes previos, construyendo aprendizajes significativos.
Contextualización del conocimiento	Propone desarrollar los contenidos geométricos a partir de situaciones reales y cercanas a los estudiantes, para que puedan aplicar lo aprendido en su vida cotidiana.
Principio de la flexibilidad	Sugiere adaptar las estrategias didácticas a las características, intereses y necesidades de los estudiantes, brindando un apoyo diferenciado.
Aprendizaje por descubrimiento	Fomenta que los estudiantes construyan su propio conocimiento geométrico a través de la exploración, la formulación de conjeturas y la comprobación de resultados.

Innovación de estrategias metodológicas

Implica incorporar nuevos recursos y actividades que promuevan un aprendizaje activo y motivador de la geometría, superando enfoques tradicionales.

La enseñanza de la geometría en la educación secundaria ha evolucionado, incorporando enfoques que promueven un aprendizaje más significativo y contextualizado, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades de razonamiento espacial y crítico (*González y Martínez, 2015*). Por lo tanto, se entiende que la enseñanza de la geometría en el nivel secundario ha experimentado un notable desarrollo, integrando métodos que favorecen un aprendizaje más relevante y adaptado a contextos específicos. Este enfoque no solo facilita la comprensión de conceptos geométricos, sino que también potencia en los estudiantes la capacidad de razonamiento espacial y crítico, habilidades esenciales para su formación integral.

Además, la incorporación de estas estrategias pedagógicas en la enseñanza de la geometría busca transformar la experiencia educativa en un proceso más dinámico y participativo. Al centrarse en el aprendizaje contextualizado, se promueve un ambiente donde los alumnos pueden relacionar los conceptos geométricos con situaciones del mundo real, fortaleciendo así su comprensión y aplicación práctica de la materia.

Barrantes et al. (2017), plantearon dos objetivos clave para la enseñanza de la Geometría. Primero, buscamos promover la adaptación de los estudiantes a su entorno, lo que implica proporcionarles oportunidades para que investiguen y comprendan el espacio tridimensional. Este enfoque les permitirá desarrollar una conexión más profunda con su entorno físico. En segundo lugar, nos proponemos preparar a los estudiantes para el aprendizaje en niveles más avanzados. Esto incluye familiarizarlos con conceptos y problemas que encontrarán en el futuro, utilizando un enfoque que priorice el razonamiento lógico. De esta manera, los estudiantes estarán mejor equipados para enfrentar desafíos académicos posteriores.

Competencias del Área de Matemática

De acuerdo al marco curricular establecido por el Minedu en el Currículo Nacional de Educación Básica. (Minedu, 2017, p. 36), está organizado en torno a cuatro definiciones curriculares fundamentales que permiten materializar en la práctica educativa las intenciones expresadas en el Perfil de Egreso. Estas son: competencias, capacidades, estándares de aprendizaje y desempeño.

La competencia se conceptualiza como la habilidad que posee un individuo para integrar un conjunto de capacidades y conocimientos con el objetivo de alcanzar un propósito específico en un contexto determinado. Esta definición implica que la competencia no solo se refiere a la acumulación de saberes, sino también a la capacidad de aplicarlos de manera efectiva y contextualizada. En este sentido, una persona competente es capaz de movilizar sus recursos cognitivos, habilidades prácticas y actitudes adecuadas para enfrentar desafíos y resolver problemas de manera eficiente.

Además, la noción de competencia incluye un componente ético que es fundamental en la práctica profesional y personal. Actuar de manera pertinente implica no solo la efectividad en la consecución de objetivos, sino también la consideración de valores y principios éticos que guían la conducta del individuo. Así, la competencia se convierte en un constructo integral que abarca tanto la dimensión técnica como la ética, promoviendo un enfoque holístico en el desarrollo de habilidades y en la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno (Minedu, 2017).

La evolución de las competencias establecidas en el Currículo Nacional de la Educación Básica a lo largo de la trayectoria educativa fundamental facilita la consecución del Perfil de Egreso. Estas competencias se desarrollan de manera interrelacionada, simultánea y continua a lo largo de la experiencia formativa. Además, se extenderán y se integrarán con otras competencias a lo largo de la vida del individuo, presentando niveles de logro esperados en cada ciclo educativo.

Competencia: Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización

La competencia en cuestión implica que el estudiante desarrolle habilidades para orientarse y describir la posición y el movimiento de objetos, así como su propia ubicación en el espacio. Esto requiere que el alumno visualice, interprete y relacione las características de los objetos con formas geométricas tanto bidimensionales como tridimensionales. A través de este proceso, el estudiante no solo adquiere una comprensión más profunda de la geometría, sino que también se familiariza con conceptos espaciales esenciales que le permiten interactuar de manera efectiva con su entorno.

Además, esta competencia incluye la realización de mediciones directas e indirectas de aspectos como la superficie, el perímetro, el volumen y la capacidad de los objetos. El estudiante debe ser capaz de construir representaciones de formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, utilizando instrumentos, estrategias y procedimientos adecuados para la construcción y la medición. Asimismo, se espera que el alumno sea capaz de describir trayectorias y rutas empleando sistemas de referencia y un lenguaje geométrico preciso, lo que contribuye a su capacidad para resolver problemas espaciales de manera efectiva y creativa.

Según el Currículo Nacional de Educación Básica de Perú (Minedu, 2017) las capacidades de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" son:

CAPACIDAD 1: Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones

Esta capacidad busca que los estudiantes puedan representar y describir el mundo que los rodea utilizando el lenguaje de la geometría, así como entender cómo las formas geométricas pueden cambiar de diferentes maneras.

CAPACIDAD 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Esta capacidad permite que los estudiantes compartan lo que han aprendido sobre las formas y cómo se relacionan entre sí, utilizando un lenguaje claro y preciso. Esto les ayuda a desarrollar habilidades de comunicación ya comprender mejor el mundo geométrico que los rodea.

CAPACIDAD 3: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Esta capacidad ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades para orientarse y moverse en su entorno, utilizando estrategias y procedimientos que les permitan entender mejor el espacio que los rodea. Esto es fundamental para su vida diaria, ya que les ayuda a navegar y ubicarse en diferentes situaciones.

CAPACIDAD 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Esta capacidad permite que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento y argumentación en el campo de la geometría. Aprenden a hacer afirmaciones sobre las relaciones entre las formas, explicar sus ideas y escuchar y cuestionar las ideas de los demás, lo que les ayuda a construir una comprensión más sólida de los conceptos geométricos.

d. Aportes de Experiencias Innovadoras

Internacionales

Valdiviezo (2023) realizó una investigación titulada "Factores y Criterios que constituyen una estrategia didáctica para el aprendizaje de matemática mediante el uso del programa GeoGebra en el décimo año B de la escuela Julio Abad Chica" el propósito fundamental de esta investigación es prever las directrices y perspectivas que apoyen una estrategia didáctica en matemáticas, mediante un enfoque que incorpore tecnologías educativas, específicamente el uso del software GeoGebra, con el fin de mitigar las dificultades y debilidades presentes en las sesiones de enseñanza de matemáticas. La metodología de esta investigación fue de estudio de caso, tipo descriptivo – interpretativa; con un recorrido longitudinal, con enfoque mixto, puesto que emplea técnica de índole cualitativas a fin de mencionar las características del proceso investigativo, el cual se va a sostener en herramientas cuantitativas, con la finalidad que posteriormente se cuestionen las pruebas de la estrategia didáctica planteada, para que luego estas sean validadas. Los resultados de este estudio demuestran y confirman

la viabilidad de la aplicación de recursos y tecnologías educativas en dicha institución fundamentalmente con el software GeoGebra, además adaptándola al enfoque del ministerio de educación.

Ortega (2020) en su trabajo de investigación titulado “El software GeoGebra una herramienta didáctica para el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del sexto año de la Unidad Educativa San José de Guaytacama" su principal objetivo es colaborar en la modernización del aprendizaje de la matemática, desde un enfoque tanto académico como para la aplicación de la misma en situaciones contextualizadas. El método aplicado en la investigación es el deductivo, el cual responde al objetivo a fin de elaborar el procedimiento pertinente que aporte al aprendizaje de matemática por medio del empleo del GeoGebra, también se realizó una validación por criterio de experto y de usuario la cual brindó que se conozca la propuesta tiene sustento y un mecanismo óptimo para ser ejecutada, asimismo también se realizó el taller de socialización entre los estudiantes de la institución mencionada. El estudio concluyó con que se creó un sistema metodológico para emplear el GeoGebra como una estrategia didáctica que promueve el logro de aprendizajes significativos en matemática, además que es innovadora y de esa manera aportó en el rendimiento académico del área, por ende, fortalece el aprendizaje en los estudiantes.

Acaro (2021) realizó una investigación titulada “El GeoGebra en la enseñanza de la matemática en el colegio nacional Andrés Bello” tuvo como objetivo de examinar la situación actual del uso de las tecnologías de la información y del software GeoGebra, porque de manera particular el gobierno lo promovió desde el año 2013. El enfoque de la investigación fue cualitativo, se aplicó instrumentos de recojo de información como cuestionarios en línea, 11 maestros fue la muestra seleccionada, todos ellos de la especialidad de matemática, los hallazgos de estas pruebas muestran que el 54.5% de los profesores emplean ocasionalmente el laboratorio de informática en la enseñanza de Matemáticas, mientras que el 91%, utilizan tecnología, el 72% no emplean GeoGebra ni otros softwares especializados en matemática, teniendo en cuenta que existe un 79%, que utiliza computadoras o

laptops. Esto sugiere que, aunque la mayoría tiene habilidades básicas en TIC, solo el 45% ha utilizado programas específicos para la enseñanza de Matemáticas, con solo el 28% utilizando GeoGebra. El estudio plantea la conclusión que los docentes poseen algún conocimiento de ambas variables y consideran que es importante implementar nuevas estrategias tecnológicas, recalcando mayor énfasis en el GeoGebra y aseguran que es necesario participar de algunas jornadas de capacitación sobre el tema.

Komarudin et al. (2024), realizaron un tema de estudio denominado “Análisis de la capacidad de razonamiento matemático: el impacto del modelo de aprendizaje de intercambio trío rotativo asistido por aplicaciones GeoGebra y el estilo cognitivo de los estudiantes” con el objetivo de evaluar el razonamiento lógico y el desempeño cognitivo en función de la metodología RTE vinculado con el software GeoGebra. El estudio fue cuasiexperimental, con un muestreo de tipo aleatorio conglomerado y la población considerada fueron todos los estudiantes de octavo grado. Entre los resultados se obtuvo que la aplicación GeoGebra contribuye a la metodología RTE en el desarrollo cognitivos de los estudiantes y su razonamiento en el área de matemática, con ello se verificó que, si toma relevancia e impacto ambas variables, además brinda el aporte que el modelo de aprendizaje RTE con soporte en GeoGebra agregado a ello el estilo cognitivo, pueden acondicionarse de forma autónoma a las habilidades de razonamiento lógico de los estudiantes de nivel secundaria.

Nacionales

Matos (2020) en su investigación titulada “Khan Academy y la “competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E. San José Marelló N° 1220, La Molina – 2020”, tuvo como objetivo establecer la relación entre las variables del tema objeto de estudio. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, tipo descriptivo correlacional y diseño no experimental – transversal. Cabe señalar que aplicaron cuestionarios para profundizar el tema de estudio, donde consideraron una muestra de 104 estudiantes para su aplicación.

Concluyendo que la aplicación de la herramienta educativa tecnológica llamada Khan Academy no tiene relación con el desarrollo de las habilidades para la resolución de los problemas en los estudiantes.

Sipirán (2023) en el estudio titulado “Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri” la finalidad principal de este estudio fue la ejecución de un método de tipo heurístico cuya aplicación se basaba en el empleo del software GeoGebra, a fin de promover de manera didáctica la resolución de problemas de geometría en estudiantes de tercero de secundaria de dicha institución. La metodología para esta investigación fue cuantitativa, elaborada bajo un diseño cuasiexperimental. Se seleccionaron para este estudio a 62 estudiantes, los cuales se distribuyeron en dos equipos de trabajo; 31, de ellos pertenecieron al grupo de observación mientras la otra mitad, fueron del grupo experimental, a dichos equipos de trabajo se le aplicaron pruebas de entrada y salida, donde se evidenció una diferencia notable entre ambas. Las conclusiones fueron que una metodología heurística basada en herramientas digitales genera en los estudiantes gran motivación, relevancia en la obtención de logros de aprendizaje, asimismo se verifica en dicha investigación que el software GeoGebra favorece en el desarrollo de resolución de problemas de tipo geométricos.

Janampa (2020) en su trabajo de investigación que lleva por título “El GeoGebra y aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de la facultad de Educación – Universidad Nacional de Huancavelica” tuvo como principal objetivo verificar si existe relación directa sobre el software de GeoGebra y el impacto o si verdaderamente guarda relación en la solución de problemas de gráficas de funciones cúbicas en estudiantes de segundo ciclo de la especialidad de Matemática, Computación e Informática. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, se empleó la técnica de observación, además como instrumento de recojo de información pruebas de desarrollo, para dicho estudio se seleccionaron 25 estudiantes como muestra, según los datos obtenidos, la puntuación promedio en la prueba inicial fue de 8,68, mientras que en la prueba final fue de 12,80. Además, la mediana en la prueba inicial fue 8, y en la prueba final fue 12. Por lo tanto, se estableció la conclusión que el uso de

GeoGebra es pertinente y genera en los estudiantes de manera satisfactoria el aprendizaje de las funciones cúbicas y sus gráficas correspondientes, lo cual permite indicar que ambas variables del estudio se relacionan porque desarrollaron en ellos aprendizajes óptimos y/o significativos.

Fernández (2023) realizó una investigación titulada “Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario” el objetivo de este estudio consiste en elaborar una estrategia para simular o recrear escenarios cotidianos en GeoGebra, con el fin de incentivar el aprendizaje de geometría bidimensional. La metodología de la investigación de este estudio es de tipo aplicada, además es descriptiva y la modalidad es de carácter propositiva. Se aplicó cuestionarios a fin de comprobar el tema de estudio sobre geometría bidimensional, ello se ejecutó a 20 estudiantes de segundo año de secundaria, segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, La Ramada, Chota, durante la aplicación de la primera prueba se evidenció que gran parte de los estudiantes se ubica en el nivel de logro de inicio, en una segunda aplicación de otra prueba se verifica que se mejora en el rendimiento académico en el desarrollo de situaciones de geometría bidimensional, tomando como conclusión que si se implementa una metodología de simulación de situaciones contextualizadas con el empleo de GeoGebra de manera adecuada, este favorece promoviendo el logro de aprendizajes de los estudiantes en dicho tema.

Guevara (2021) en su trabajo de investigación cuyo nombre es “GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la institución educativa Santa Edelmira, Víctor Larco 2021” indica que el principal propósito de dicho trabajo es comprobar el impacto de GeoGebra en el logro de las competencias matemáticas en estudiantes del quinto de secundaria. El enfoque del trabajo de investigación fue experimental y con diseño cuasi experimental, para dicho trabajo se consideró una muestra de 60 estudiantes, los cuales se agruparon en equipos de 30 estudiantes cada uno, el primer equipo formó parte del grupo experimental y el segundo fue de control, en un primer momento se aplicó una evaluación escrita ubicándola en un escenario de educación a distancia. Los resultados del estudio

reflejan que hubo mejoras en cuanto al rendimiento de los estudiantes porque en el pretest indicaba un nivel de proceso inicial de 93% subsanando luego ello en el posttest con 73% alcanzando el nivel logrado lo cual muestra el grado de implicancia del software educativo GeoGebra en el logro de las competencias matemáticas en los estudiantes de quinto de secundaria de dicha institución educativa.

5. Propuesta Para Mejorar la Práctica Educativa en Relación Con la Situación Descrita

a. Objetivos de la propuesta

Objetivo General

Elaborar una propuesta de innovación pedagógica basada en la Resolución de Problemas Geométricos utilizando GeoGebra como recurso didáctico en estudiantes de cuarto de secundaria del colegio parroquial Jesús Maestro del Distrito de Bellavista.

Objetivos Específicos

1. Describir los fundamentos teóricos y prácticos del Software GeoGebra en la Resolución de problemas geométricos.
2. Elaborar un diseño didáctico para la aplicación del Software GeoGebra en la Resolución de problemas geométricos en estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial Jesús Maestro del Distrito de Bellavista.
3. Elaborar una ruta de implementación de la propuesta considerando la viabilidad de la aplicación del Software GeoGebra para estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial Jesús Maestro del Distrito de Bellavista.

b. Descripción de la Propuesta

La propuesta de innovación de implementar GeoGebra como recurso didáctico para la resolución de problemas geométricos en estudiantes de cuarto año de secundaria, tiene como precedente

los resultados que se obtuvieron en la evaluación diagnóstica que se les practicó en el año 2024, la cual muestra que en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización el 100% de los estudiantes obtuvieron el nivel inicio, lo cual refleja que en dicha competencia la resolución de problemas geométricos está por debajo del nivel esperado.

De acuerdo a estos resultados, la propuesta de innovación que se desea implementar tiene como objetivo elaborar una propuesta de innovación pedagógica basada en la Resolución de Problemas Geométricos utilizando GeoGebra como recurso didáctico a fin de optimizar el rendimiento académico de los estudiantes en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización por medio del uso de GeoGebra, esto implica darle también otra direccionalidad a la enseñanza de la matemática, puesto que en la actualidad el banco de estrategias y recursos didácticos de los maestros debe tener mayor proyección para beneficiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Por ello la propuesta de innovación, va a generar en el estudiante mayor grado de motivación, despertando en ellos interés y buscar que sean partícipes de forma directa, puesto que ellos pertenecen a la era digital, además se debe aprovechar estos recursos como GeoGebra el cual es gratuito, tiene una amplitud de herramientas útiles y fáciles de usar lo que permite el desarrollo de diversas capacidades en los estudiantes.

La implementación de la propuesta del GeoGebra como recurso didáctico para la resolución de problemas geométricos, se desagrega en dos fases: la primera relacionada a elaborar un diseño didáctico para la aplicación del Software GeoGebra, mientras que la segunda consiste en desarrollar una ruta de implementación de la propuesta considerando la viabilidad de la aplicación del Software GeoGebra, en este trabajo de suficiencia se rige exclusivamente a la elaboración del diseño de la misma.

Los fundamentos teóricos proporcionaron un banco de conocimientos científicos y conceptuales que permitieron fortalecer la reestructuración de la forma como se enseña actualmente matemática, de la misma manera como implementar el uso de la tecnología en ella, en este caso, el software GeoGebra complementa la interpretación y contribuye al discernimiento en el estudiante al facilitar su comprensión de los conceptos geométricos. Al utilizar este software, los estudiantes pueden

representar y transformar estos conceptos de manera interactiva, además validar los resultados de diversos problemas y sobretodo generar interacción enriquecedora ya que brinda a los estudiantes nuevas formas de aprender contenidos, por lo expuesto, se verifica que hay evidencias científicas, teóricas y prácticas que comprueba la eficacia del GeoGebra para la resolución de problemas en geometría.

c. Desarrollo Detallado de las Acciones Que se Realizarán Para Mejorar o Innovar la Práctica Educativa

La elaboración de esta propuesta de innovación toma en cuenta la implementación de GeoGebra como recurso didáctico para resolver problemas geométricos con el objetivo de fortalecer las competencias matemáticas en la resolución de problemas de geometría en estudiantes de cuarto de secundaria.

En el desarrollo de todas las fases del presente proyecto de innovación se han planificado fases de acuerdo a los objetivos específicos de la misma, la descripción de cada una de las fases del proyecto de investigación se detalla a continuación:

Fase 01: Diseño Didáctico Para La Aplicación De GeoGebra

En esta primera fase de este proyecto de innovación educativa, se diseña un plan estratégico y metodológico que permita la integración efectiva y sostenible del software GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en los estudiantes de cuarto año de secundaria. En el desarrollo característico de esta fase se basa en analizar el contexto, establecer objetivos claros a corto plazo, además se selecciona las estrategias didácticas más adecuadas y prever los recursos necesarios.

Tabla 4*Diseño Didáctico Para la Aplicación de GeoGebra*

Fase	Descripción
Elaborar un marco conceptual	<ul style="list-style-type: none">● Fundamentar teóricamente el uso de GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza y resolución de problemas de geometría.● Analizar investigaciones previas sobre los beneficios del GeoGebra en el aprendizaje de matemática.● Identificar las características de las funciones del GeoGebra para facilitar la comprensión de propiedades y relaciones geométricas.
Diseñar secuencias didácticas	<ul style="list-style-type: none">● Planificar lecciones y actividades para los estudiantes en relación a las capacidades de resolución de problemas, las cuales, interactivas y dinámicas de GeoGebra● Seleccionar campos temáticos de geometría y organizarlos en un syllabus para ser abordados con el software● Estructurar las actividades de manera que guíen a los estudiantes en la construcción de figuras y la verificación de propiedades geométricas.
Desarrollar actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">● Crear actividades iniciales que fomenten la participación activa de los estudiantes en la plataforma.● Facilitar la exploración autónoma y guiada para que los estudiantes se sientan cómodos utilizando GeoGebra.
Establecer criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none">● Elaborar instrumentos de evaluación que permitan recoger evidencias de los logros de los estudiantes.● Implementar estrategias de evaluación formativa que brinden retroalimentación oportuna a los estudiantes

Fase 02: Diseño de Una Ruta de Implementación Considerando la Viabilidad

En la segunda fase de la propuesta de innovación educativa, se elabora y ejecuta acciones a gran escala a fin de que la propuesta integre al software GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Tabla 5

Diseño de Una Ruta de Implementación Considerando la Viabilidad

Fase	Descripción
Presentación y acercamiento con el software	<ul style="list-style-type: none">• Capacitar en GeoGebra a los estudiantes, explicando sus partes y herramientas de manera clara y concisa.• Permitir a los estudiantes interactuar con el software para que se familiaricen con sus funcionalidades y posibilidades.
Determinar recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none">• Determinar y asignar recursos humanos, tecnológicos, financieros y materiales requeridos para respaldar la implementación en diversos contextos educativos.• Asegurar que los recursos estén disponibles y sean adecuados para alcanzar los objetivos de la propuesta.
Planificar y coordinar actividades	<ul style="list-style-type: none">• Organizar y coordinar las actividades de los diferentes actores involucrados en el proyecto (docentes, estudiantes, directivos, personal de apoyo).• Diseñar sesiones de aprendizaje que promuevan el desarrollo de la competencia resolver problemas en GeoGebra para el desarrollo de competencias matemáticas específicas.• Incluir recursos como videos explicativos, guías de trabajo, ejemplos y actividades alineadas con estándares y competencias curriculares.• Plantear problemas y preguntas que promuevan la reflexión, el razonamiento y la comunicación matemática

Monitoreo y plan de acción en función a resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear para recopilar información relevante sobre el avance del plan de acción. • Identificar áreas de mejora, tomar decisiones basadas en datos y ajustar estrategias según sea necesario. • Realizar ajustes en respuesta a los resultados que se han obtenido de acuerdo a los planes de clase.
Estrategias de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estrategias de comunicación efectivas para socializar el proyecto de innovación con la comunidad educativa.
Prever ajustes y adaptaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer mecanismos para ajustar el plan de acción en función de los resultados del seguimiento y monitoreo. • Realizar ajustes en respuesta a los resultados que se han obtenido de acuerdo a los planes de clase.

a) Cronograma de Acciones

Tabla 6

Cronograma de Actividades Fase Diseño Didáctico Para la Aplicación de GeoGebra

FASE	DESCRIPCIÓN	MESA	RESPONSABLE	MAYO			JUNIO			JULIO	
				S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08
Diseño didáctico para la aplicación de GeoGebra	Elaborar un marco conceptual	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentar teóricamente el uso de GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza y resolución de problemas de geometría. - Analizar investigaciones previas sobre los beneficios del GeoGebra en el aprendizaje de matemática. - Identificar las características de las funciones del GeoGebra para facilitar la comprensión de propiedades y relaciones geométricas. 	Docente de área	X							
	Diseñar secuencias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar lecciones y actividades para los estudiantes y así aprovechen las capacidades interactivas y dinámicas de GeoGebra - Seleccionar campos temáticos de geometría y organizarlos en un syllabus para ser abordados con el software - Estructurar las actividades de manera que guíen a los estudiantes en la construcción de figuras y la exploración de sus propiedades 	Docente de área	X							
	Desarrollar actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Crear actividades iniciales que fomenten la participación activa de los estudiantes en la plataforma. - Facilitar la exploración autónoma y guiada para que los estudiantes se sientan cómodos utilizando GeoGebra 	Docente de área		X						
	Establecer criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar instrumentos de evaluación que permitan recoger evidencias de los logros de los estudiantes - Implementar estrategias de evaluación formativa que brinden retroalimentación oportuna a los estudiantes 	Docente de área		X						

Tabla 7

Cronograma de Actividades Fase Diseño de Una Ruta de Implementación Considerando la Viabilidad

FASE	DESCRIPCIÓN	MES META	RESPONSABLE	MAYO			JUNIO			JULIO	
				S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08
Diseño de una ruta de implementación considerando la viabilidad	Presentación y acercamiento con el software	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar en GeoGebra a los estudiantes, explicando sus partes y herramientas de manera clara y concisa. - Permitir a los estudiantes interactuar con el software para que se familiaricen con sus funcionalidades y posibilidades. 	Docente de área			X					
	Determinar recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar y asignar recursos humanos, tecnológicos, financieros y materiales requeridos para respaldar la implementación en la institución educativa. - Asegurar que los recursos estén disponibles y sean adecuados para alcanzar los objetivos de la propuesta. 	Docente de área			X					
	Planificar y coordinar actividades y tareas	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar y coordinar las actividades de los diferentes actores involucrados en el proyecto (docentes, estudiantes, directivos, personal de apoyo). - Diseñar sesiones de aprendizaje que promuevan el desarrollo de la competencia resolver problemas en GeoGebra para el desarrollo de competencias matemáticas específicas. - Incluir recursos como videos explicativos, guías de trabajo, ejemplos y actividades alineadas con estándares y competencias curriculares. - Plantear problemas y preguntas que promuevan la reflexión, el razonamiento y la comunicación matemática 	Docente de área				X	X	X	X	
	Monitoreo y plan de acción en función a resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear para recopilar información relevante sobre el avance del plan de acción. - Identificar áreas de mejora, tomar decisiones basadas en datos y ajustar estrategias según sea necesario. 	Docente de área				X	X	X	X	
	Estrategias de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar estrategias de comunicación efectivas para socializar la propuesta con la comunidad educativa. 	Docente de área				X	X	X	X	
	Prever ajustes y adaptaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer mecanismos para ajustar el plan de acción en función de los resultados del seguimiento y monitoreo. - Realizar ajustes en respuesta a los resultados que se han obtenido de acuerdo a los planes de clase. 	Docente de área						X	X	X

b) Viabilidad de la propuesta

Tabla 8

Viabilidad de la Propuesta

Agente	Descripción	Viabilidad
Docente	Experiencia y disposición para utilizar tecnología educativa	Docentes comprometidos y flexibles a la adaptabilidad de acuerdo a la propuesta.
Recursos	Acceso y disponibilidad de dispositivos móviles para los estudiantes	La institución educativa cuenta con un aula de innovación educativa, equipada con computadoras y sus respectivos accesorios.
Internet	Acceso a Internet en la institución y en los dispositivos móviles	Mayor capacidad de acceso en el internet de cada celular o del módem de la institución educativa por medio de conexión Wifi.
Software GeoGebra	Inversión en el software	La instalación del software no tiene costos asociados a él, ya que es gratuito y de libre acceso, además se puede usar e instalar en el celular.
Soporte y Capacitación	Apoyo y capacitación para los docentes y estudiantes	El estudiante y docente cuenta con mayor confianza y tiene acceso a videos tutoriales o manuales a fin de dominar los comandos del software GeoGebra.

c) Criterios e indicadores de evaluación de los objetivos de la propuesta

Tabla 9

Criterio e indicadores de evaluación de los objetivos de la propuesta

Objetivos	Metas	Indicadores	Fuentes de verificación
<p>General Elaborar una propuesta de innovación pedagógica basada en la Resolución de Problemas Geométricos utilizando GeoGebra como recurso didáctico en estudiantes de cuarto de secundaria del colegio parroquial Jesús Maestro del Distrito de Bellavista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 75% de los estudiantes mejoran su desempeño en la resolución de problemas geométricos utilizando GeoGebra. • 75% de los estudiantes desarrollan una actitud positiva hacia el aprendizaje de la geometría a través del uso de GeoGebra 	<ul style="list-style-type: none"> • % de estudiantes que demuestran mejoras en la resolución de problemas geométricos con GeoGebra. • % de estudiantes que manifiestan una actitud positiva hacia el aprendizaje de la geometría con GeoGebra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de instrumentos de evaluación de desempeño de los estudiantes en actividades de las sesiones de aprendizaje sobre resolución de problemas geométricos con GeoGebra • Encuestas y entrevistas a estudiantes sobre su percepción y actitud hacia el aprendizaje de la geometría con GeoGebra.
<p>Específico 01 Describir los fundamentos teóricos y prácticos del Software GeoGebra en la Resolución de problemas geométricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 75% de los estudiantes comprenden los fundamentos teóricos del software GeoGebra. • 75% de los estudiantes aplican efectivamente las funcionalidades prácticas de GeoGebra en la resolución de problemas geométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de estudiantes que pueden explicar los principios teóricos clave de GeoGebra. • % de estudiantes que demuestran habilidad en el uso de herramientas y comandos de GeoGebra para resolver problemas geométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de desempeño de los estudiantes en actividades prácticas de resolución de problemas con GeoGebra. • Análisis de trabajos y proyectos desarrollados por los estudiantes utilizando GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.
<p>Específico 02 Elaborar un diseño didáctico para la aplicación del Software GeoGebra en la Resolución de problemas geométricos en estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial Jesús Maestro del Distrito de Bellavista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 75% de los estudiantes participan activamente en las actividades diseñadas con GeoGebra. • 75% de los estudiantes mejoran su desempeño en la resolución de problemas geométricos utilizando GeoGebra. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de estudiantes que participan en las sesiones de aprendizaje diseñadas. • % de estudiantes que demuestran mejoras en la resolución de problemas geométricos con GeoGebra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de asistencia y participación de los estudiantes en las sesiones de aprendizaje. • Instrumentos de evaluación de desempeño de los estudiantes en actividades y proyectos donde se evidencia la aplicación de GeoGebra en la resolución de problemas geométricos.
<p>Específico 03 Elaborar una ruta de implementación de la propuesta considerando la viabilidad de la aplicación del Software GeoGebra para estudiantes de cuarto año de secundaria de la institución educativa parroquial Jesús Maestro del Distrito de Bellavista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 75% de los recursos necesarios están disponibles y adecuados para la implementación. • 75% de los docentes están capacitados para utilizar GeoGebra en el aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • % de recursos disponibles y adecuados para la implementación. • % de docentes capacitados para utilizar GeoGebra en el aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la disponibilidad y adecuación de los recursos para la implementación • Sesiones de aprendizajes diseñadas por los docentes para desarrollar la resolución de problemas geométricos en GeoGebra.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acaro Calva, O. (2021). El GeoGebra en la enseñanza de la matemática en el colegio nacional Andrés Bello. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20156>
- Arrieta, J. J. (1989). La resolución de problemas y la resolución matemática: hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular. *Enseñanza de las ciencias*, 7(1), 63-71.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51176>.
- Báez, R., & Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL “El Mácaro”. *Revista de Educación Matemática*, 12-16, 67-87.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/download/906/15894/43252>
- Barrantes López, M., Balletbo Fernández, I., & Fernández Leno, M. Á. (2017). Enseñar geometría en secundaria. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 1-26. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.312>
- Díaz, L., Rodríguez, J., & Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Revista Propósito y Representaciones*, 6(2), 217-251. <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.25>
- Fernández Pérez, M. (2023). Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario. *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/6233>
- González, A., & Martínez, J. (2015). La enseñanza de la geometría en la educación secundaria: Evolución y enfoques para un aprendizaje significativo. Tendencias actuales de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en educación secundaria.
https://www.researchgate.net/publication/277276342_Tendencias_actuales_de_la_ensenanzaaprendizaje_de_la_geometria_en_educacion_secundaria
- Guevara Fabián, R. D. P. (2021). GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la institución educativa Santa Edelmira, Víctor Larco 2021. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 5(4), 4123-4135. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.683

- Hohenwarter, M. (2017, agosto 24). El paso de GeoGebra desde las computadoras de escritorio a los teléfonos inteligentes. *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)*. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?markus-hohenwarter-la-trayectoriade-geogebra-de-los-ordenadores-de-mesa-a-los>
- Janampa Mendoza, R. (2020). El Geogebra y Aprendizaje de Funciones Cúbicas en Estudiantes de la Facultad de Educación - Universidad Nacional de Huancavelica. *Universidad Nacional de Huancavelica*. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/82a29132-68f5-4e56-b4d0-bfc9766ef8bb>
- Jiménez García, J., & Jiménez Izquierdo, S. (2017). Geogebra, a proposal to innovate the teaching learning process in mathematics. *Revista electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7) <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Kamii, C. y López, P. (1982). La autonomía como objetivo de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget. *Infancia y aprendizaje*, 5(18), 3-32. <https://doi.org/10.1080/02103702.1982.10821934>
- Kempa, R. F. (1986). Investigación y experiencia didácticas: resolución de los problemas de química y estructura cognitiva. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a1986v4n2/edlc_a1986v4n2p99.pdf
- Komarudin, Kusnita, AD, Imron, C., Fahmi, Imthihana, A., Nurlaila y Robbani, H. (2024). Análisis de la capacidad de razonamiento matemático: El impacto del modelo de aprendizaje por intercambio de trío rotatorio asistido por aplicaciones GeoGebra y el estilo cognitivo de los estudiantes. <https://doi.org/10.1063/5.0200923>
- Matos Cipriano, K. (2020). Khan Academy y la "competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E. San José Marelló N° 1220, La Molina – 2020. *Universidad San Ignacio de Loyola*. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/10698>
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB). Lima. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/informes-publicaciones/1559643-curriculo-nacional-de-la-educacion-basica-cneb>
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). Programa Curricular Educación Secundaria. Lima. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/informes-publicaciones/1559644-programa-curricular-educacion-secundaria>

- Mora, J. (2020). Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. *Mamakuna Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*, 1(14), 71-81.
<https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/349>
- Ortega, A. S. (2020). El software geogebra una herramienta didáctica para el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del sexto año de la Unidad Educativa "San José de Guaytacama". *Universidad Técnica de Cotopaxi*.
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7367>
- Piaget, J. (1973). *Seis estudios de la psicología*. Barcelona: Barral.
https://www.researchgate.net/profile/Wanda-Rodriguez-Arocho/publication/26595676_El_legado_de_Vygotski_y_de_Piaget_a_la_educacion/links/60402889a6fdcc9c780f7361/El-legado-de-Vygotski-y-de-Piaget-a-la-educacion.pdf
- PISA. (2022). ¿Cómo le fue a América Latina y el Caribe?. Banco Interamericano de Desarrollo.
<https://blogs.iadb.org/educacion/es/pruebas-pisa-2022-america-latina-caribe/>
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton.
<https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf>
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press Inc. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol4/vol4-2/vol4-2-2.pdf>
- Spirán, B. J. (2023). Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri. *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/6683>
- UNESCO. (2021, marzo 16). Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos. <https://www.unesco.org/es/articles/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>
- Valdiviezo, J. (2023). Factores y Criterios que constituyen una estrategia didáctica para el aprendizaje de matemática mediante el uso del programa GeoGebra en el décimo año B de la escuela “Julio Abad Chica”. *Universidad Politécnica Salesiana*.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24534>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RxjjiUefze_oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Vygotsky

[+L.\(1978\).+Mind+in+society.+The+development+of+higher+psychological+processes.+Harvard+University+Press.&ots=okxVY_o4cr&sig=aaOKd1dvm53YvvyOreVTgRZ7JdU#v=onepage&q=Vygotsky%2C%20L.%20\(1978\).%20Mind%20in%20society.%20The%20development%20of%20higher%20psychological%20processes.%20Harvard%20University%20Press.&f=alse](#)

Vygotsky, L. (1984). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 105-116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=668448>

7. ANEXOS

SESIÓN DE INDUCCIÓN GEOGEBRA - 01

I. DATOS INFORMATIVOS

Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 – II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	V		
Título de la sesión	Usamos y conocemos las herramientas básicas del software GeoGebra I		

II. APRENDIZAJE ESPERADO

Utilizar las herramientas o comandos de construcción geométrica, como puntos, segmentos, líneas, circunferencias y polígonos en el software GeoGebra.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p>INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés • Recuperar saberes previos • Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, comenta con ellos sobre la siguiente pregunta: “¿Por qué creen que es útil conocer la distribución espacial de su hogar?”</p> <p>Los estudiantes por medio de lluvia de ideas mencionan sobre la importancia de elaborar un plano de su casa. Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>El docente luego de escuchar las opiniones, realiza las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cómo podrían diseñar el plano de su casa? ¿Qué elementos deben destacar en el diseño del plano de su casa?; el docente registra en la pizarra las participaciones de los estudiantes, luego se les solicita que en una hoja bond realicen el dibujo sobre el plano de su casa,</p> <p>Se menciona a los estudiantes la ruta de la sesión, las normas de convivencia que se van a trabajar en la misma y el propósito de la clase:</p> <p>Diseña el plano de tu vivienda en el software GeoGebra.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje.</p>	20 minutos	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p> <p>Hoja Bond</p> <p>Lápiz</p>

	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir información • Aplicar • Transferir lo aprendido 	<p>El docente les entrega un manual sobre el uso de las herramientas y partes de la ventana del software GeoGebra a los estudiantes, para que puedan identificar y comprender mejor la función de ellas.</p> <p>En segundo lugar, el docente realiza ejemplificaciones de como diseñar polígonos como: triángulos, rectángulos, pentágonos, etc.</p> <p>Seguidamente, el docente demuestra que propiedades se pueden obtener de cada figura que diseñó, cómo: área, perímetro, longitud, etc.</p> <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan el plano de su casa con el uso de las mismas herramientas que se enseñaron en clase.</p> <p>EL docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p>	60 minutos	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy?</p> <p>¿Qué herramientas o comandos de GeoGebra se utilizaron en la clase?</p> <p>¿Les pareció fácil el uso de este software?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	10 minutos	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p>

IV. REFERENCIAS

Manual GeoGebra: [https://www.academia.edu/13904296/Manual de GeoGebra](https://www.academia.edu/13904296/Manual_de_GeoGebra)

SESIÓN DE INDUCCIÓN GEOGEBRA - 02

I. DATOS INFORMATIVOS

Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	V		
Título de la sesión	Usamos y conocemos las herramientas básicas del software GeoGebra II		

II. APRENDIZAJE ESPERADO

Utilizar las herramientas o comandos de construcción geométrica como prismas y cuerpos de revolución con el software GeoGebra.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Despertar el interés ● Recuperar saberes previos ● Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, comenta con ellos sobre la siguiente pregunta: “¿Qué sólidos geométricos identificas en la institución educativa?”</p> <p>Los estudiantes por medio de lluvia de ideas elaboran un listado de los sólidos geométricos que identificaron. Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>El docente luego de escuchar las opiniones, realiza las siguientes preguntas: ¿Qué sólido geométrico es el tarro de leche? ¿Será el tarro de leche un cuerpo de revolución?; el docente registra en la pizarra las participaciones de los estudiantes.</p> <p>Se menciona a los estudiantes la ruta de la sesión, las normas de convivencia que se van a trabajar en la misma y el propósito de la clase:</p> <p>Diseña el plano de tu vivienda en el software GeoGebra.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje.</p>	20 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Lápiz

	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir información • Aplicar • Transferir lo aprendido 	<p>El docente solicita el manual del software GeoGebra que se entregó en la sesión anterior a los estudiantes, a fin de que puedan orientarse sobre el uso de herramientas que se explicarán en la sesión.</p> <p>En segundo lugar, el docente realiza ejemplificaciones de como diseñar prismas, pirámides, conos cilindros.</p> <p>Seguidamente, el docente demuestra que propiedades se pueden obtener de cada figura que diseñó, cómo: volumen, área lateral, área total.</p> <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones con ejemplos similares a los desarrollados en clase.</p> <p>EL docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p>	<p>60 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy?</p> <p>¿Qué herramientas o comandos del GeoGebra se utilizaron en la clase?</p> <p>¿Les pareció fácil el uso de este software?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p>

IV. REFERENCIAS:

Manual GeoGebra: [https://www.academia.edu/13904296/Manual de GeoGebra](https://www.academia.edu/13904296/Manual_de_GeoGebra)

SESIÓN DE APRENDIZAJE 01

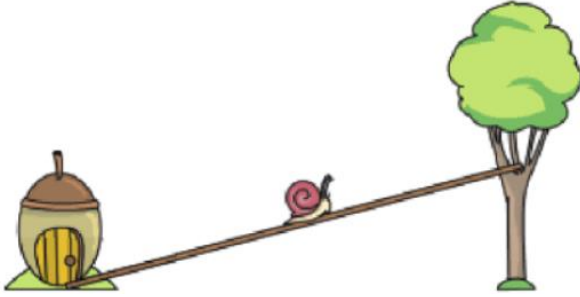
I. DATOS INFORMATIVOS

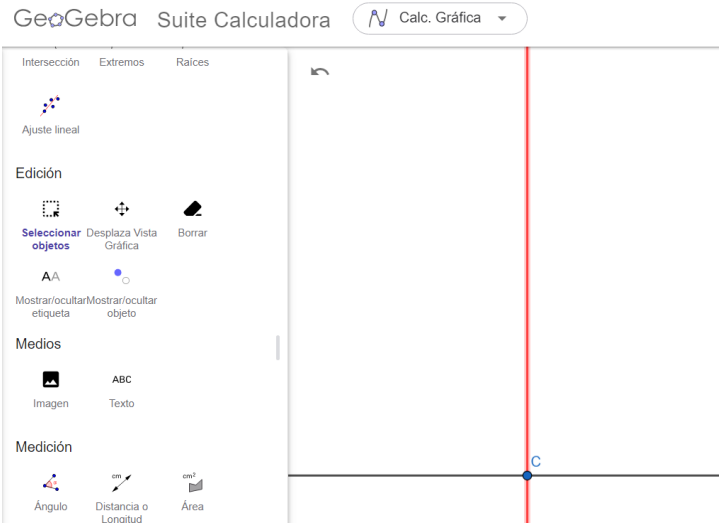
Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	V		
Título de la sesión	Teorema de Pitágoras		

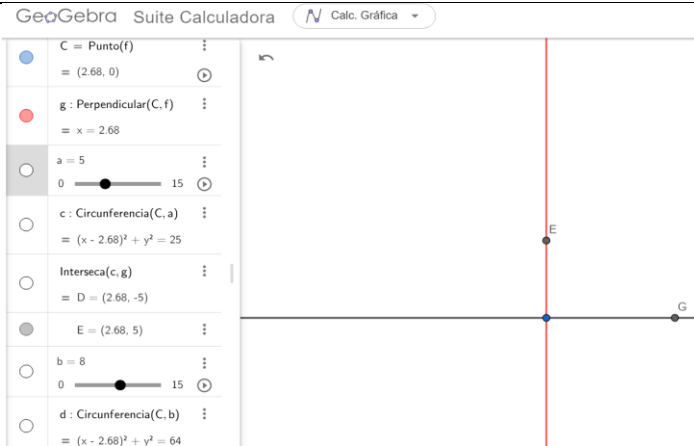
II. APRENDIZAJE ESPERADO

Resuelve problemas del teorema de Pitágoras representándolo y lo comprueba en GeoGebra.

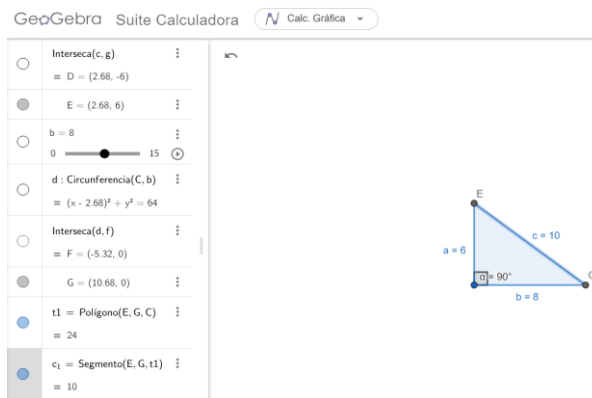
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Despertar el interés ● Recuperar saberes previos ● Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática:</p> <p><i>Un caracol, todos los días, sale de su escondite para buscar su alimento, el cual está en un árbol, diariamente se desplaza por el suelo desde su escondite hasta aquel árbol, tardando 8 minutos, sin modificar su velocidad, una vez que llega al árbol, trepa por el tronco del árbol el cual lo dirige hasta su alimento, ya que le gusta los brotes tiernos del mismo, demora 6 minutos cuando se desplaza por el tronco. Cierta día, el caracol observa que desde su escondite hacia la copa de árbol estaba conectado por un tablón de madera, según como se muestra en la imagen:</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se les pregunta a los estudiantes: ¿Cuántos minutos tardará el caracol si decide subir por el tablón de madera, recuerda que el caracol siempre se desplaza a la misma velocidad?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p>	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Imágenes

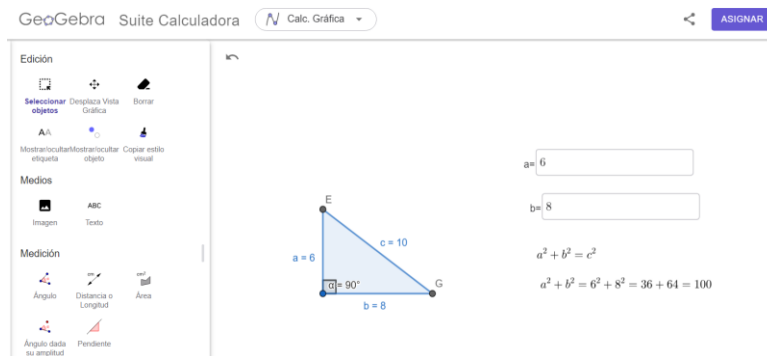
	<p>El docente pregunta a los estudiantes:</p> <p>¿Qué figura forman el suelo, el árbol y el tablón de madera?</p> <p>¿Qué tipo de triángulo es?</p> <p>¿Qué elementos presenta un triángulo rectángulo?</p> <p>¿qué propiedad se cumple en un triángulo rectángulo?</p> <p>¿qué estrategia podemos utilizar para saber cuántos minutos demora el caracol si se desplaza por el tablón?</p> <p>Los estudiantes participan por medio de lluvia de ideas y se registra en la pizarra las respuestas.</p> <p>Se menciona a los estudiantes la ruta de la sesión, las normas de convivencia que se van a trabajar en la misma y el propósito de la clase:</p> <p>Resuelven situaciones problemáticas en relación al teorema de Pitágoras utilizando el software GeoGebra.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir información ● Aplicar ● Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño del triángulo rectángulo que se mencionó en la situación inicial:</p> <p>Paso 01: Creamos una recta, luego desactivamos los puntos de la recta y utilizamos el comando “punto” y se crea un punto sobre la recta inicial, luego con la herramienta perpendicular trazamos una de ellas sobre el punto que hemos creado.</p>  <p>Paso 02: Creamos dos deslizadores a fin de darle valores para ambas rectas, las cuales serán los catetos del triángulo rectángulo.</p>	<p>70 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>



Paso 03: Construimos con la herramienta polígono el triángulo y le asignamos la medida de 90º con el comando “medición” y rotulamos cada uno de los catetos de acuerdo a las medidas del problema



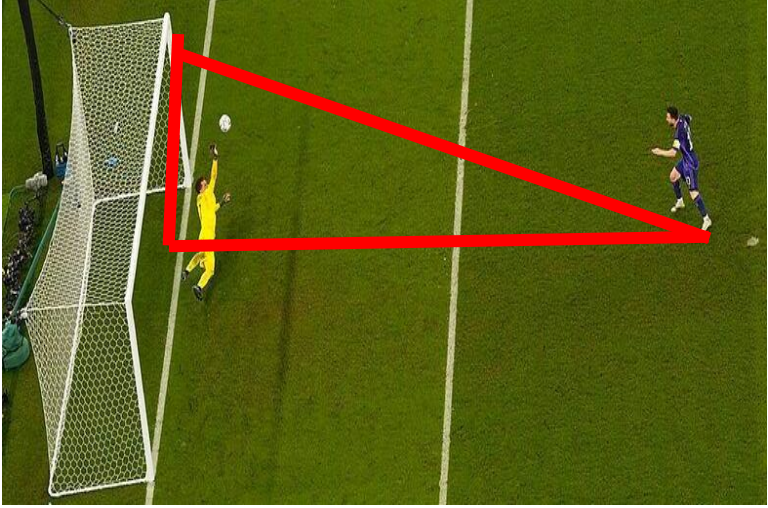
Paso 04: Verificamos el teorema de Pitágoras, aplicando la fórmula.



La respuesta a la situación refleja que se demora 10 minutos para llegar al árbol, si es que se desplaza por el tablón de madera.

El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes.

El docente plantea a los estudiantes que realicen la siguiente actividad:

		<p><i>En un campo de fútbol, la altura de la portería es de 2 metros y la distancia desde el punto de penalti hasta la raya de gol es de 11 metros. Un balón es lanzado desde el punto de penalti y se estrella en el punto central del larguero. ¿Cuál es la distancia recorrida por el balón?</i></p>  <p>El docente les indica la actividad a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseña en GeoGebra el siguiente triángulo rectángulo - Calcula el valor de la hipotenusa <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones y el docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy? ¿Cómo puedo aplicar el teorema de Pitágoras en mi vida diaria? ¿Qué situaciones puedo identificar en mi entorno que requieren la aplicación de este teorema? ¿Cómo puedo utilizar el teorema de Pitágoras para resolver problemas complejos? ¿Qué oportunidades puedo encontrar para aplicar el teorema de Pitágoras en diferentes contextos, como en la resolución de problemas prácticos o en la creación de modelos matemáticos? Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Pizarra Plumones</p>

IV. REFERENCIAS

Twinkl - El teorema de Pitágoras:

<https://www.twinkl.com.pe/teaching-wiki/teorema-de-pitagoras>

Khan Academy - Teorema de Pitágoras:

<https://es.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geometry-pythagorean-theorem>

V. ANEXOS

LISTA DE COTEJO									
N°	Estudiante	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		El estudiante construye de manera precisa y eficiente la figura geométrica que representa el problema de Teorema de Pitágoras, utilizando las herramientas de GeoGebra.		El estudiante aplica correctamente la fórmula del teorema de Pitágoras en GeoGebra, utilizando los datos proporcionados por el problema.		El estudiante resuelve correctamente un problema de aplicación del teorema de Pitágoras, mostrando los pasos de resolución		El estudiante argumenta de manera clara y coherente las ideas sobre la resolución del problema de aplicación del teorema de Pitágoras en la vida cotidiana	

SESIÓN DE APRENDIZAJE 02


I. DATOS INFORMATIVOS

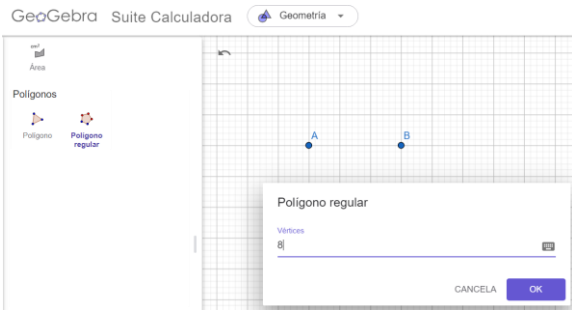
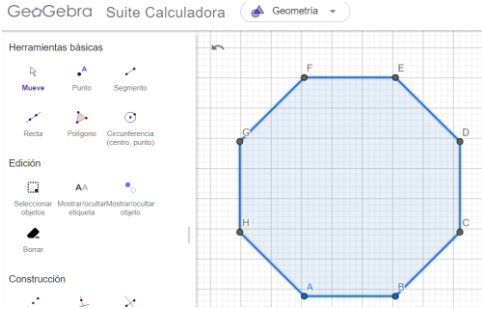
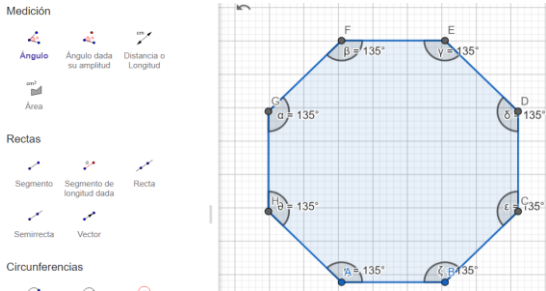
Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	V		
Título de la sesión	Construimos polígonos regulares		

II. APRENDIZAJE ESPERADO

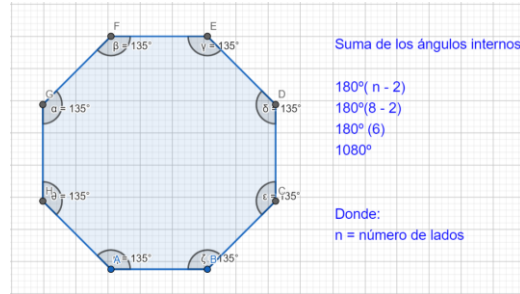
Diseña polígonos regulares en GeoGebra y calcula la suma de sus ángulos internos como el total de diagonales desde un vértice.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

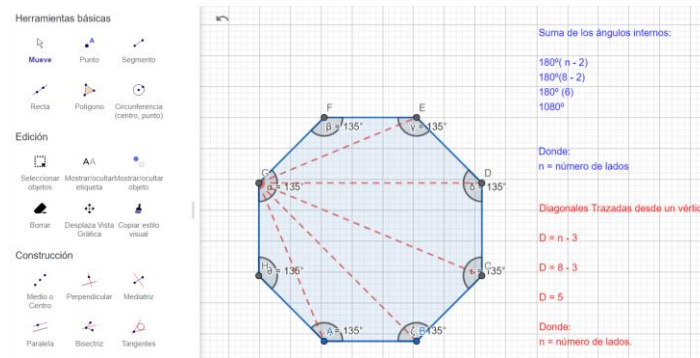
PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p>INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés • Recuperar saberes previos • Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática:</p> <p><i>Roberto es policía y muestra mucha empatía con los ciudadanos que transitan por las calles. Él les recomienda que deben respetar las señales de tránsito, especialmente la que se muestra a continuación:</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se les pregunta a los estudiantes: ¿qué significado tiene la señal de tránsito? ¿Cuántos lados tiene el polígono de esta señal de tránsito? ¿Cuál es el nombre del polígono? Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes la ruta de la sesión, las normas de convivencia que se van a trabajar en la misma y el propósito de la clase:</p>	10 minutos	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p> <p>Hoja Bond</p> <p>Imágenes</p>

	<p>Diseña polígonos en el software GeoGebra además calcula la suma de sus ángulos internos y representa diagonales desde un vértice.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir información ● Aplicar ● Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño del polígono que se mencionó en la situación inicial:</p> <p>Paso 01: Crear dos puntos, luego con esos dos puntos formar un segmento, seguidamente seleccionar la opción polígono regular e indicar que son 8 vértices</p>  <p>Paso 02: Luego de insertar el número de vértices, se muestra el diseño ya del octógono.</p>  <p>Paso 03: Seleccionamos el comando medición "ángulo" y se inserta la medida de cada ángulo interior del octógono.</p> 	<p>70 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>

Paso 04: Verificamos la suma de los ángulos internos del octógono, aplicando la fórmula



Paso 05: Trazamos las diagonales desde un vértice, con el comando segmento, luego aplicamos la fórmula y esta se verifica con las diagonales que se trazaron en el polígono.



El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes.

El docente plantea a los estudiantes que realicen la siguiente actividad: En la institución educativa parroquial Jesús Maestro se está realizando una campaña a fin de sensibilizar a los estudiantes a no elaborar pelotas de papel para jugar en el recreo, es por ello que promueven en la institución una campaña y han decidido colocar estos carteles en diversas zonas de la institución:



		<ul style="list-style-type: none"> - El docente pregunta a sus estudiantes: ¿Cuántos lados tiene el cartel? ¿Cómo se llama aquel polígono que utilizaron para este cartel? ¿Es un polígono regular o irregular? Luego, el docente les indica la actividad a realizar: - Diseña en GeoGebra el siguiente polígono regular - Calcula la suma de sus ángulos internos - Menciona cuántas diagonales se pueden trazar desde un vértice en el polígono mostrado. <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones y el docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy? ¿Qué situaciones puedo identificar en mi entorno que involucren polígonos regulares? ¿Qué oportunidades puedo encontrar para aplicar los polígonos regulares en la resolución de problemas prácticos? ¿Cómo puedo utilizar los polígonos regulares para resolver problemas prácticos? ¿Qué herramientas o comandos del GeoGebra se utilizaron en la clase?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente propone a los estudiantes que construyan otros modelos de señales sobre el proyecto de la institución empleando polígonos regulares de “n” cantidad de lados y los grafiquen en GeoGebra.</p>	10 minutos	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p> <p>GeoGebra</p>

IV. REFERENCIAS

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

VI. ANEXOS

LISTA DE COTEJO									
N°	Estudiante	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		El estudiante calcula la suma de ángulos internos de un polígono regular utilizando la fórmula correspondiente y comprobarla utilizando GeoGebra.		El estudiante calcula el total de las diagonales de un polígono regular trazadas desde un vértice, utilizando la fórmula correspondiente y comprobarla utilizando GeoGebra.		El estudiante crea polígonos regulares en GeoGebra sobre la temática del proyecto educativo de su institución educativa.		El estudiante calcula el número de diagonales desde un vértice y la suma de ángulos de un polígono regular graficándolo en el software GeoGebra.	

SESIÓN DE APRENDIZAJE 03

I. DATOS INFORMATIVOS

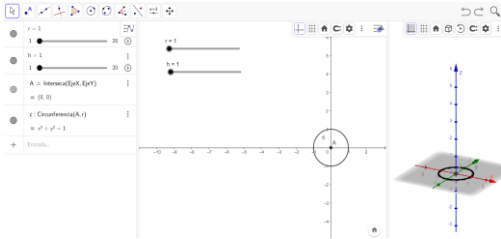
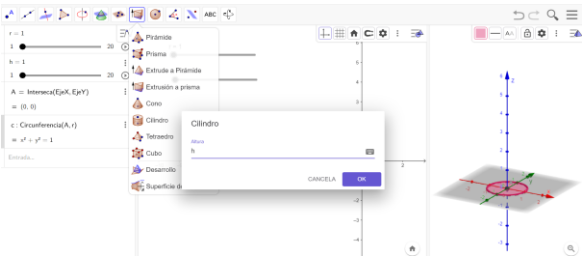
Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	V		
Título de la sesión	Calcula el volumen de un cuerpo de revolución		

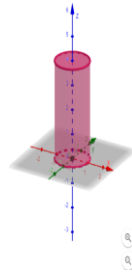
II. APRENDIZAJE ESPERADO

Resuelve situaciones problemáticas de volumen de un cuerpo de revolución y lo diseña en el software GeoGebra.

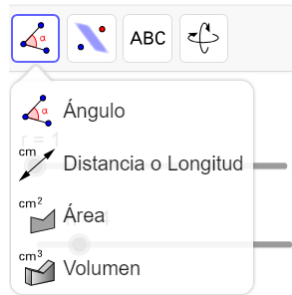
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Despertar el interés ● Recuperar saberes previos ● Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática:</p> <p><i>Roxana desea colocar “gomitas” en dos formas diferentes: un balde cilíndrico y conos. El balde cilíndrico tiene una base de 4 cm de diámetro y 7 cm de altura, mientras que los conos tienen una base de 4 cm de diámetro y también 7 cm de altura. Roxana decide que, de ambas formas, las gomitas se llenan hasta la altura exacta de los recipientes. ¿En qué opción de envase entra mayor cantidad de gomitas?</i></p> <p>El docente orienta a los estudiantes a dar respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué sólido geométrico es la segunda opción para echar las gomitas?</p>	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Imágenes

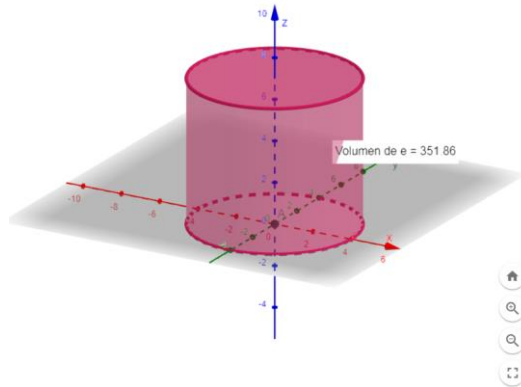
		<p>¿Qué forma tiene la primera opción para echar las gomitas?</p> <p>¿Sabes cómo se mide la capacidad de almacenamiento que tienen los sólidos geométricos?</p> <p>¿De qué trata el problema?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes el propósito de la clase:</p> <p>Calcula el volumen de un sólido geométrico haciendo uso del software GeoGebra.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir información ● Aplicar ● Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño de la primera opción de sorpresa de Roxana.</p> <p>Paso 01: Crear dos deslizadores uno con (r= radio) y otro (h= altura), luego selecciona el comando circunferencia (centro y radio), seguidamente le validas “r” en el radio y activas la vista 3D.</p>  <p>Paso 02: Luego de insertar la vista 3D, selecciona el comando “Extrusión a prisma” y le asignamos “h” a la altura del cilindro, luego con el deslizador asignamos el valor correspondiente.</p> 	<p>70 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>



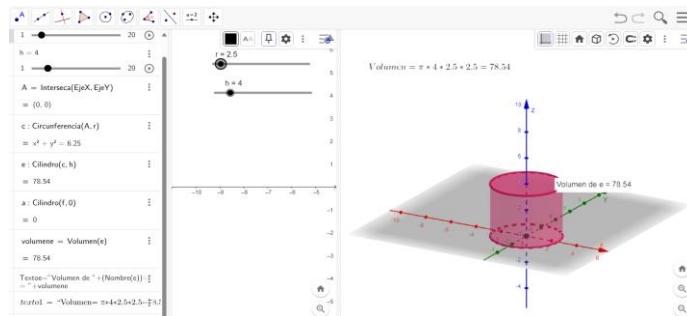
Paso 03: En la vista 3D, seleccionamos el comando medición “volumen” y se inserta la medida del mismo en el cilindro.

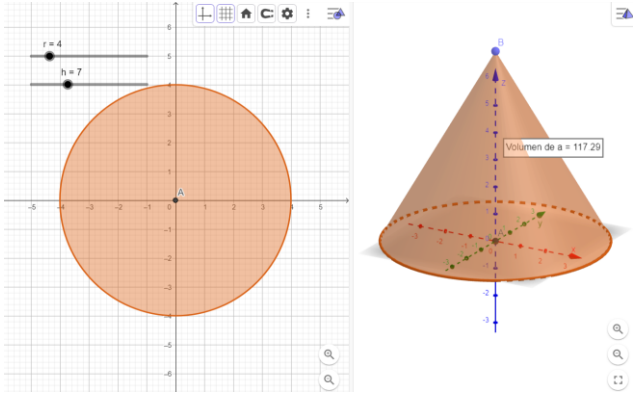


$$\text{Volumen} = \pi \cdot 7 \cdot 4 = 351.86$$



Paso 04: Verificamos que la formula del volumen que se configuró funcione con otros valores.



		<p>El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes y menciona que en la primera forma de almacenar las gomitas tiene un volumen igual a $351,86 \text{ cm}^3$</p> <p>El docente plantea a los estudiantes que realicen la demostración de la segunda forma que propone Roxana para almacenar las gomitas.</p> <p>El docente pregunta a sus estudiantes y refuerza la con estas preguntas:</p> <p>¿En ambas formas de almacenar las gomitas, la longitud del diámetro y altura es idéntica? ¿Tendrán el mismo volumen?</p> <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones y el docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p>  <p>Por lo tanto, después de verificar ambos cálculos de los respectivos volúmenes, se llega a la conclusión que en el cilindro tiene $351,87 \text{ cm}^3$ mientras que el cono $117,29 \text{ cm}^3$</p> <p>Respuesta: <i>Entra mayor cantidad de gomitas en el envase balde cilíndrico.</i></p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿Puedes identificar algunos objetos o estructuras en tu entorno que sean cuerpos de revolución?</p> <p>¿Qué características de estos objetos te permiten reconocerlos como cuerpos de revolución?</p> <p>¿Cómo podrías utilizar tus conocimientos sobre cuerpos de revolución para analizar y comprender mejor estos objetos de tu vida diaria?</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Pizarra Plumones</p>

	<p>¿Puedes pensar en ejemplos de cómo los cuerpos de revolución se utilizan en la vida cotidiana?</p> <p>¿Qué ventajas o desventajas podrían tener los cuerpos de revolución en comparación con otras formas geométricas en determinadas aplicaciones?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	
--	--	--

IV. REFERENCIAS

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/literatura/cuerpos-de-revolucion-geometria-matematica-ejemplos-y-teoria/14190268>

Este documento de la Universidad César Vallejo aborda los cuerpos de revolución, sus características y fórmulas, así como ejercicios y problemas relacionados.

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

V. ANEXOS

LISTA DE COTEJO									
		Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4	
Nº	Estudiante	El estudiante crea cuerpos de revolución utilizando las herramientas de GeoGebra.		El estudiante aplica la fórmula del volumen de un cuerpo de revolución, utilizando la ecuación correspondiente y la comprueba aplicando GeoGebra.		El estudiante resuelve correctamente un problema sobre el cálculo del del volumen de un cuerpo de revolución, mostrando los pasos de resolución		El estudiante argumenta de manera clara y precisa las ideas sobre la resolución del problema del volumen de un cuerpo de revolución.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

SESIÓN DE APRENDIZAJE 04

I. DATOS INFORMATIVOS

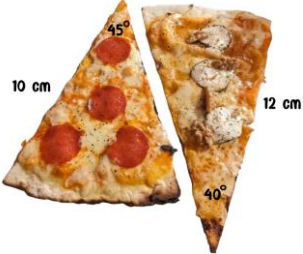
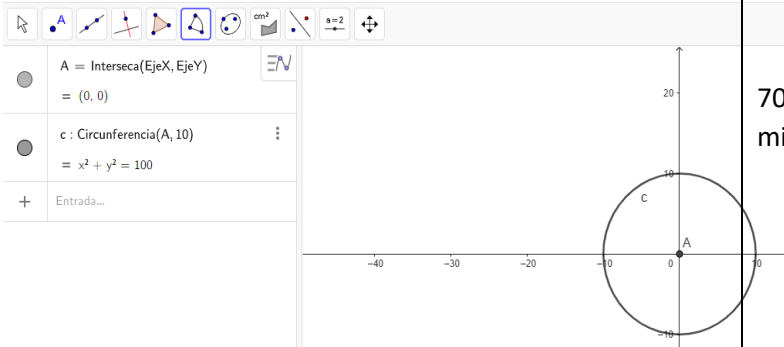
Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	V		
Título de la sesión	Calcula el área de un sector circular		

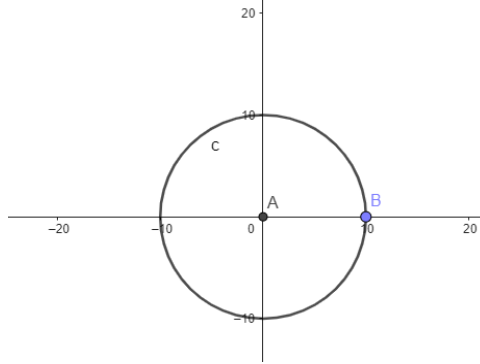
II. APRENDIZAJE ESPERADO

Resuelve situaciones problemáticas de sector circular y lo diseña en el software GeoGebra.

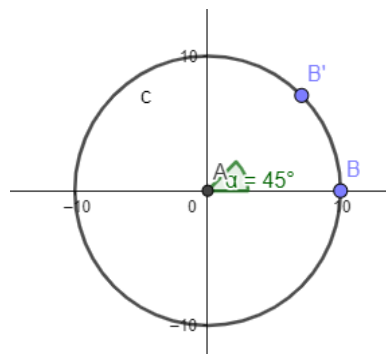
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	INICIO <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés • Recuperar saberes previos • Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática:</p> <p><i>La familia de Juan, compra una pizza, de sabor de Pepperoni, ellos son cuatro integrantes: mamá, papá, Juan y su hermana.</i></p> <p><i>La pizza se ha dividido en 8 slices, pero Juan verifica que no todos son de igual tamaño, entonces decide calcular el área de cada sector circular de dos de ellos, a fin de verificar cuál de estos tiene mayor área.</i></p>	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Lápiz Imágenes

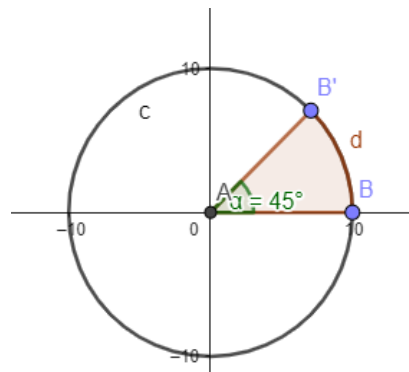
		 <p>El docente orienta a los estudiantes a dar respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué forma tiene la figura?</p> <p>¿Qué slice creen que tiene mayor cantidad de pizza?</p> <p>¿sabes de que figura se extraen estos slice?</p> <p>¿De qué trata el problema?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes el propósito de la clase:</p> <p>Calcula el área de un sector circular haciendo uso del software GeoGebra.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir información • Aplicar • Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño del primer slice elegido.</p> <p>Paso 01: Crear una circunferencia con la opción centro y punto medio, le agregamos de radio 10 cm</p>  <p>Paso 02: Luego insertamos un punto en el extremo de la circunferencia.</p>	<p>70 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>



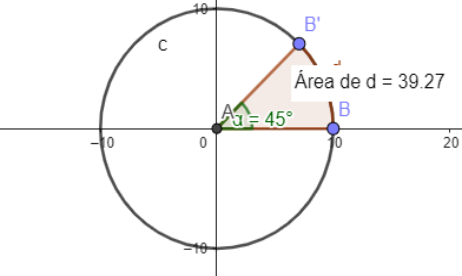
Paso 03: Generamos el ángulo central de la circunferencia, con la opción “ángulo según su amplitud” y se indica 45° .



Paso 04: Luego generamos el sector circular con la herramienta del mismo nombre.



Paso 05: Seleccionamos la opción de área y le damos clic en el sector circular.

		 <p>El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes y menciona que se verifica que el primer slice tiene un área de 39.27 cm^2</p> <p>El docente plantea a los estudiantes que realicen la demostración del segundo slice según las medidas indicadas.</p> <p>El docente pregunta a sus estudiantes y refuerza con estas preguntas:</p> <p>¿En ambos slices de la pizza tienen la misma área?</p> <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones y el docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p> <p>Por lo tanto, después de verificar ambos cálculos de las respectivas áreas, se llega a la conclusión que en el segundo slice tiene $50,27 \text{ cm}^2$ mientras que el primero tiene $39,27 \text{ cm}^2$</p> <p>Respuesta: Tiene mayor área el segundo slice.</p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy? ¿Puedes identificar algunos objetos o estructuras en tu entorno que tengan forma de sector circular? ¿Qué características de estos objetos te permiten reconocerlos como sectores circulares? ¿Cómo podrías utilizar tus conocimientos sobre sectores circulares para analizar y comprender mejor estos objetos de tu vida diaria?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Pizarra Plumones</p>

IV. REFERENCIAS

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

<https://matemathweb.com/trigonometria/area-del-sector-circular/>

V. ANEXOS

LISTA DE COTEJO									
N°	Estudiante	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		El estudiante diseña correctamente el sector circular en GeoGebra, especificando el radio y el ángulo del sector		El estudiante aplica correctamente la fórmula del área del sector circular en GeoGebra, utilizando el radio y el ángulo del sector.		El estudiante resuelve correctamente un problema sobre el cálculo del área del sector circular, mostrando los pasos de resolución		El estudiante argumenta de manera clara y precisa las ideas sobre la resolución del problema del área del sector circular	

SESIÓN DE APRENDIZAJE 05

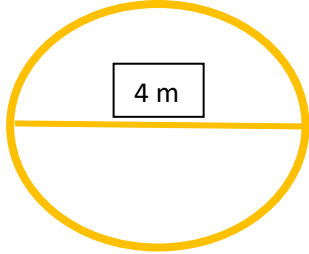
I. DATOS INFORMATIVOS

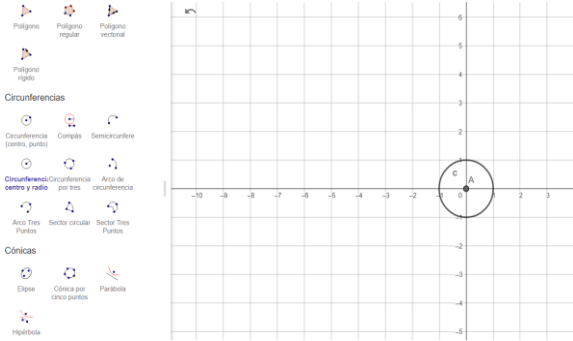
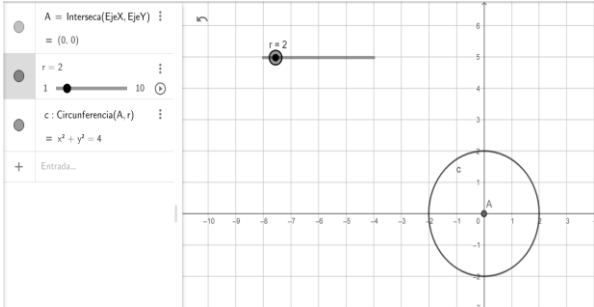
Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	VI		
Título de la sesión	Calcula el área de un círculo		

II. APRENDIZAJE ESPERADO

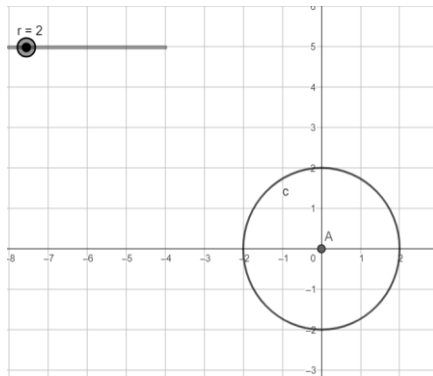
Resuelve situaciones problemáticas relacionadas al área del círculo la cual la representa utilizando el software GeoGebra. .

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

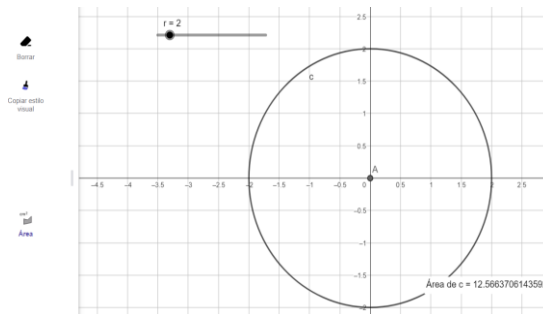
PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés • Recuperar saberes previos • Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática:</p> <p><i>El colegio Jesús Maestro ha decidido pintar en el suelo del patio central los círculos de evacuación en casos de sismos, cada circunferencia tiene de diámetro 4 metros, si el patio tiene un área de 150 m². ¿cuántos de estos se pueden pintar en el suelo del patio central aproximadamente?</i></p> <div style="text-align: center;">  <p>El diagrama muestra un círculo amarillo con una línea horizontal que representa el diámetro. Un recuadro pequeño en el centro de la línea indica '4 m'.</p> </div> <p>El docente orienta a los estudiantes a dar respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué es el diámetro de cada círculo de evacuación?</p>	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Lápiz

		<p>¿Cuál es la diferencia entre diámetro y radio?</p> <p>¿Cómo se puede calcular el área del círculo de evacuación?</p> <p>¿Cómo se puede determinar cuántos círculos se pueden pintar en el suelo del patio central?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes el propósito de la clase:</p> <p>Calcula el área de un círculo empleando la fórmula en el programa GeoGebra.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir información ● Aplicar ● Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño del círculo que se va a pintar en el suelo.</p> <p>Paso 01: Crear una circunferencia con la opción centro y punto medio, le agregamos de radio 1 m</p>  <p>Paso 02: Luego insertamos un deslizador a fin de vincularlo con el radio de la circunferencia.</p> 	<p>70 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>

Paso 03: Como el diámetro de cada círculo es de 4m por lo tanto el radio es la mitad, entonces ubicamos el deslizador en 2m.



Paso 04: Luego con el comando área seleccionamos la circunferencia a fin de obtener el área, donde se obtiene 12,57 m² aplicando aproximación hasta el segundo orden decimal



Paso 05: Finalmente, se divide el total de área del patio que es 150 m² entre el área de la circunferencia la cual es 12,57 m² de esta forma se conoce cuántos círculos de evacuación se pueden pintar en el patio.

$$150 \text{ m}^2 / 12,57 \text{ m}^2 = 11,93$$

Respuesta: Se pueden pintar en el patio de la I.E aproximadamente 11 de estos círculos de evacuación.

El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes y menciona que se verifica lo aprendido con la fórmula del área del círculo:

$$A = \pi r^2$$

Donde: $\pi = 3,14$ y $r =$ radio.

		<p>El docente plantea a los estudiantes que indiquen cuántos de estos mismos círculos se pueden pintar en el patio de nivel inicial, sabiendo que el área de este es de 65 m².</p> <p>El docente pregunta a sus estudiantes y refuerza con estas preguntas:</p> <p>¿Los círculos de evacuación tendrán la misma área?</p> <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones y el docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p> <p>Por lo tanto, después de verificar los procedimientos de los estudiantes, se llega a la conclusión que en el patio de inicial solo se pueden pintar 5 de estos círculos.</p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy? ¿Qué conocimientos previos recuerdas haber aprendido en años anteriores que te ayudan a comprender mejor el concepto de área de un círculo? ¿En qué situaciones de tu vida diaria podrías aplicar el cálculo del área de un círculo? ¿Qué dificultades has experimentado o errores has cometido al calcular el área de un círculo? ¿Qué estrategias de aprendizaje te han funcionado mejor para comprender y aplicar el cálculo del área de un círculo?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	10 minutos	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p>

IV. REFERENCIAS

Área del círculo: <https://portalacademico.ch.unam.mx/matematicas2/circulo-circunferencia/area-circulo>

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

V. ANEXOS

LISTA DE COTEJO									
		Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4	
Nº	Estudiante	El estudiante diseña correctamente un círculo en GeoGebra, especificando el radio o el diámetro		El estudiante aplica adecuadamente la fórmula del área del círculo en GeoGebra, utilizando el radio o diámetro especificado.		El estudiante resuelve correctamente un problema sobre el área de un círculo, mostrando los pasos de resolución en GeoGebra.		El estudiante argumenta de manera clara y coherente las estrategias utilizadas para resolver el problema del área del círculo.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

SESIÓN DE APRENDIZAJE 06

I. DATOS INFORMATIVOS


Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	VI		
Título de la sesión	Calcula el área y volumen de una esfera		

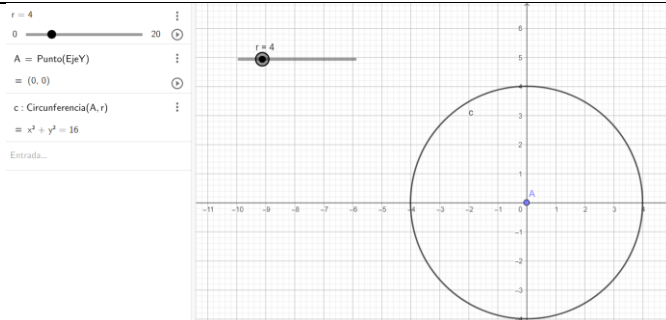
II. APRENDIZAJE ESPERADO

Resuelve situaciones problemáticas donde aplica la fórmula del volumen de una esfera demostrándola en el software GeoGebra.

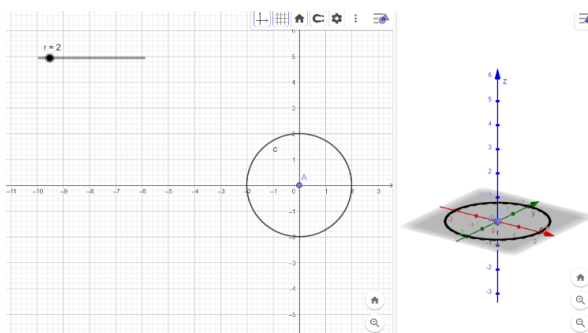
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	INICIO <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés • Recuperar saberes previos • Estimular el conflicto cognitivo 	El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática: <i>Arturo está cumpliendo años hoy. Uno de sus regalos más esperados ha llegado de parte de su padrino de bautizo: una pelota de fútbol profesional. Su padrino es profesor de matemática y le encarga la siguiente actividad a Arturo: calcula el VOLUMEN de la esfera, sabiendo que su radio mide 15 cm.</i>	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Lápiz

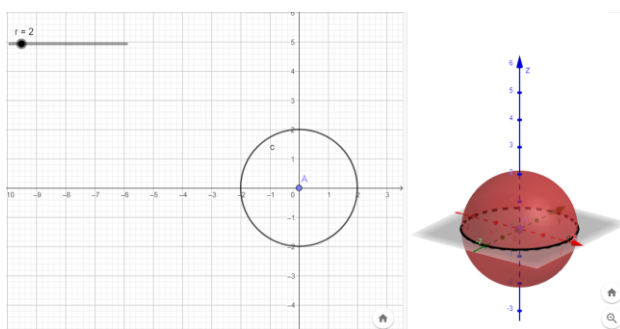
		 <p>El docente orienta a los estudiantes a dar respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué tipo de sólido geométrico es una esfera?</p> <p>¿Qué es el VOLUMEN de una esfera?</p> <p>¿Cómo se define el radio de una esfera?</p> <p>¿Qué relación existe entre el diámetro y radio de una esfera?</p> <p>¿Cómo se calcula el VOLUMEN de una esfera?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes el propósito de la clase:</p> <p>Resuelve situaciones problemáticas relacionadas al cálculo del área de una esfera y utiliza GeoGebra para verificar la aplicación de la fórmula.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir información ● Aplicar ● Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño del círculo que se va a pintar en el suelo.</p> <p>Paso 01: Crear un deslizador, que tomará el valor del “radio” y le asignamos la variable “r”, luego con el comando “circunferencia (centro y radio) creamos una de ella y vinculamos con el deslizador.</p>	70 minutos	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p>



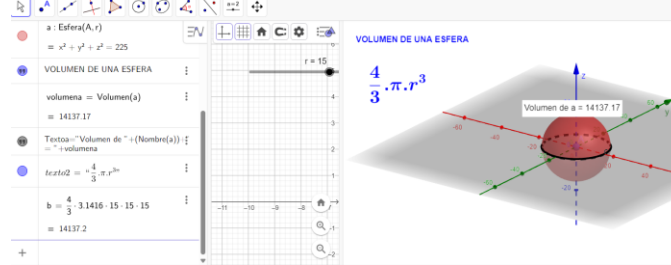
Paso 02: Activamos la vista 3D a fin de generar la esfera.



Paso 03: Seleccionamos la opción “esfera (centro y radio)” en la vista 3D, luego se visualiza la esfera de acuerdo al valor del deslizador y cuando figure la opción radio le asignas "r" y se construye la esfera de acuerdo al valor del deslizador.



Paso 04: Seleccionamos la opción texto, a fin de plantear la fórmula del cálculo del VOLUMEN de una esfera y la comprobamos con el comando medición “volumen”

		 <p>Paso 05: Finalmente, se calcula que el volumen de la pelota de radio 15 cm es de 14137,2 cm³.</p> <p>El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes y menciona que se verifica lo aprendido con la fórmula del volumen de una esfera:</p> <p>Donde: $\pi = 3,1416$ y $r =$ radio.</p> <p>El docente plantea a los estudiantes que creen un problema similar al estudiado en clase, donde se aplique el cálculo del volumen de una esfera.</p> <p>Los estudiantes luego de escuchar y observar atentamente la explicación del docente, diseñan sus propias construcciones y el docente realiza el acompañamiento de la actividad, en caso los estudiantes presenten dificultades.</p> <p>Por lo tanto, después de verificar los procedimientos de los estudiantes, se llega a la conclusión que la esfera es un sólido geométrico que con mayor frecuencia se emplea en la práctica de deportes como el fútbol, vóley, básquet, etc.</p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy? ¿Qué unidades de medida utilizarías para expresar el área y el volumen de una esfera en diferentes contextos? ¿Cómo podrías verificar que los resultados obtenidos al calcular el área y el volumen de una esfera son correctos y coherentes con el problema planteado? ¿Conoces alguna otra fórmula o método alternativo para calcular el área o el volumen de una esfera?</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Pizarra Plumones</p>

	<p>¿En qué situaciones de tu vida diaria o en el campo de la ciencia y la tecnología podrías aplicar el cálculo del área y volumen de una esfera?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	
--	---	--

IV. REFERENCIAS

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

Área y Volumen de una Esfera: <https://www.sangakoo.com/es/temas/la-esfera-area-y-volumen>

<https://www.neurochispas.com/wiki/area-y-volumen-de-una-esfera-formulas-y-ejercicios/>

V. ANEXOS

Escala de Valoración: Cálculo del Volumen de una Esfera en GeoGebra

Criterios de Evaluación	Descriptorios de Evaluación	Valoración
Diseño de la Esfera en GeoGebra	El diseño de la esfera es preciso y se especifica correctamente el radio o diámetro. El objeto geométrico se visualiza claramente en el entorno de GeoGebra.	
Creación de un Problema	El problema es claro y bien definido, y se relaciona directamente con el cálculo del volumen de una esfera. El problema incluye los datos necesarios para resolverlo.	
Aplicación de la Fórmula del Volumen	La fórmula del volumen de la esfera se aplica correctamente en GeoGebra, utilizando el radio o diámetro especificado. El cálculo del volumen es preciso y coincide con el resultado obtenido en GeoGebra.	

Justificación de las Estrategias	La justificación de las estrategias utilizadas para resolver el problema del volumen de la esfera es clara, coherente y bien argumentada. Se demuestra una comprensión profunda del concepto.	
Resolución del Problema	El problema se resuelve correctamente, mostrando los pasos de resolución y utilizando la fórmula del volumen de la esfera.	

La evaluación se realizará según los siguientes niveles:

3 - 4: El estudiante cumple con todos los criterios y muestra una comprensión profunda del concepto.

1-2: El estudiante cumple con algunos de los criterios, pero muestra una comprensión limitada del concepto.

0: El estudiante no cumple con los criterios y no muestra una comprensión del concepto.

SESIÓN DE APRENDIZAJE 07

I. DATOS INFORMATIVOS

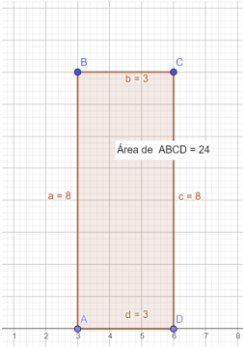
Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	VI		
Título de la sesión	Calcula el área y perímetro de figuras planas		

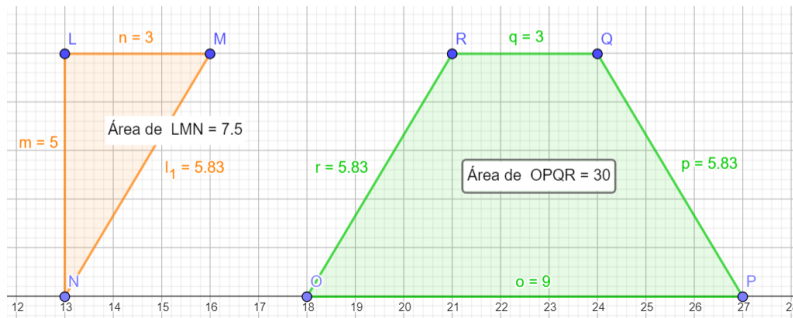
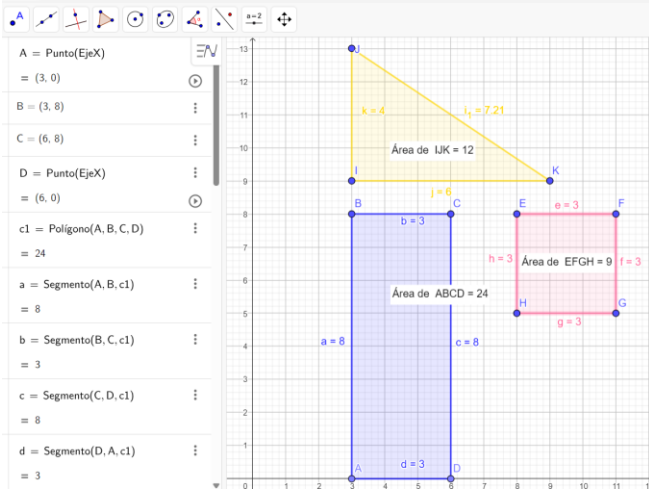
II. APRENDIZAJE ESPERADO

Resuelve situaciones problemáticas donde aplica la fórmula del área de figuras planas representándola y comprobándola en el software GeoGebra.

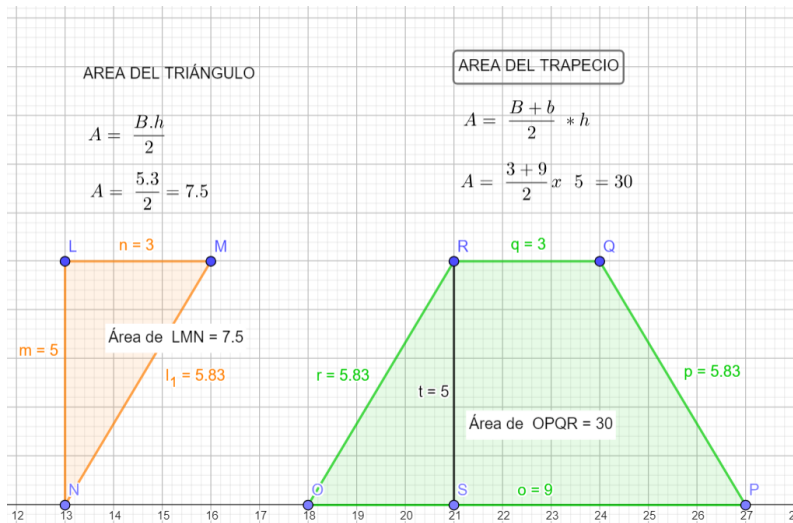
III. SECUENCIA DIDÁCTICA

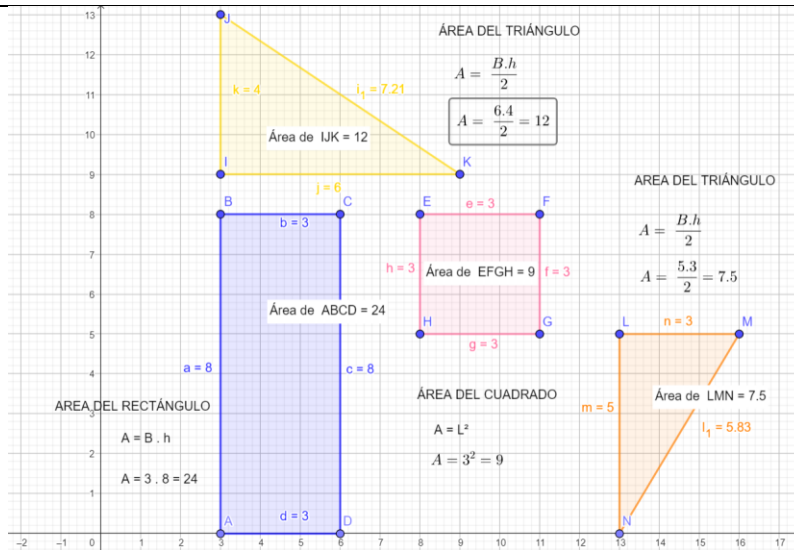
PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	INICIO <ul style="list-style-type: none"> Despertar el interés Recuperar saberes previos Estimular el conflicto cognitivo 	El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática: <i>Juan ha diseñado el plano del biohuerto de su abuelito, el cual vive en Piura, el cual se muestra a continuación:</i>	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Lápiz

		<p><i>Su abuelo le encargó a Juan que calcule el área total de su biohuerto.</i></p> <p>El docente orienta a los estudiantes a dar respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué figuras se observan en el biohuerto del abuelo de Juan?</p> <p>¿Cómo se calcula el área de un triángulo?</p> <p>¿Cómo se calcula el área de un rectángulo?</p> <p>¿Cómo se calcula el área de un trapecio?</p> <p>¿Cómo se calcula el área de un cuadrado?</p> <p>¿Qué estrategia puede utilizar Juan para hallar el área total?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes el propósito de la clase:</p> <p>Resuelve situaciones problemáticas relacionadas al cálculo del área de una figura plana.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquirir información ● Aplicar ● Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de iniciar el diseño del biohuerto, como lo mencionaron los estudiantes cada figura se grafica por separado ya que es parte de la estrategia de resolución.</p> <p>Paso 01: Creamos cada polígono de forma independiente, con las longitudes indicadas en la imagen.</p>  <p>Paso 02: Conforme se vaya diseñando cada polígono, se selecciona la herramienta "medición" e indicamos la longitud de cada uno de los lados más el área del polígono.</p>	<p>70 minutos</p>	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p> <p>Software GeoGebra</p>



Paso 03: Aplicamos la fórmula en GeoGebra a fin de comprobar los resultados obtenidos por cada figura.





Paso 04: Para calcular el área total del biohuerto del abuelo de Juan, sumaremos todas las áreas obtenidas:

ÁREA TOTAL:

$$12 \text{ m}^2 + 24 \text{ m}^2 + 9 \text{ m}^2 + 7,5 \text{ m}^2 + 30 \text{ m}^2 = 82,5 \text{ m}^2$$

Finalmente, se indica que el área total es igual a la suma de cada área de las respectivas figuras. m^3 .

El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes y menciona que se verifica lo aprendido con la fórmula del volumen de una esfera:

El docente plantea a los estudiantes que indaguen sobre el cálculo del área de otras figuras como, por ejemplo: rombo, paralelogramo y círculo. Además, les da la siguiente actividad: Diseña un rombo, un paralelogramo y un círculo en GeoGebra luego determina el área de cada uno empleando el software y la fórmula de aplicación.

Por lo tanto, después de verificar los procedimientos de los estudiantes, se llega a la conclusión que el cálculo de áreas es una herramienta fundamental en diversas áreas de la vida, ya que permite determinar la cantidad de superficie que cubre una figura geométrica.

	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿qué aprendieron hoy?</p> <p>¿Qué conocimientos previos sobre geometría y medición recuerdas haber aprendido en años anteriores que te ayudan a comprender mejor el cálculo del área de diferentes figuras?</p> <p>¿Cómo podrías verificar que los resultados obtenidos al calcular el área de una figura son correctos y coherentes con el problema planteado?</p> <p>¿Conoces alguna otra fórmula o método alternativo para calcular el área de algunas figuras geométricas?</p> <p>¿En qué situaciones de tu vida diaria podrías aplicar el cálculo del área de diferentes figuras?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	10 minutos	Pizarra Plumones
--	--	---	------------	---------------------

IV. REFERENCIAS

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

V. ANEXOS

Escala de Valoración: Cálculo del Área de una figura plana en GeoGebra

Criterios de Evaluación	Descriptores de Evaluación	Valoración
Diseño de la Figura en GeoGebra	La figura se diseña de manera creativa y original, utilizando diferentes herramientas y técnicas de GeoGebra. La figura se visualiza claramente en el entorno de GeoGebra	
Cumplimiento de Propiedades	La figura cumple con las propiedades geométricas correspondientes (ángulos, longitudes de lados, etc.). La figura se ajusta a los requisitos del problema.	
Cálculo del Área	La fórmula del área se aplica correctamente en GeoGebra, utilizando los datos necesarios para resolver el problema. El cálculo del área es preciso y coincide con el resultado obtenido en GeoGebra.	
Explicación del Proceso de Resolución del problema	La explicación del proceso de resolución es clara, coherente y bien argumentada. Se demuestra una comprensión profunda del concepto y del uso de GeoGebra.	

La evaluación se realizará según los siguientes niveles:

- **4-5:** El estudiante cumple con todos los criterios y muestra una comprensión profunda del concepto.
- **2-3:** El estudiante cumple con algunos de los criterios, pero muestra una comprensión limitada del concepto.
- **0-1:** El estudiante no cumple con los criterios y no muestra una comprensión del concepto.

SESIÓN DE APRENDIZAJE 08

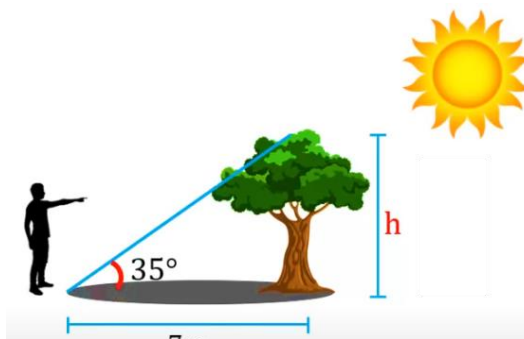
I. DATOS INFORMATIVOS


Curso	Matemática	Tiempo duración	2 horas pedagógicas (90 min)
Semestre	2024 - II		
Tema transversal	Enfoque búsqueda de la excelencia		
Unidad didáctica	VI		
Título de la sesión	Resolución de triángulos rectángulos		

II. APRENDIZAJE ESPERADO

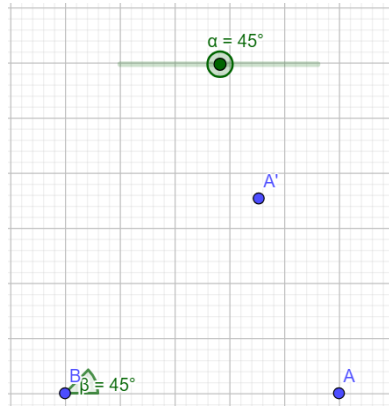
Resuelve situaciones problemáticas donde aplica la resolución de triángulos rectángulos además los grafica y comprueba en el software GeoGebra.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

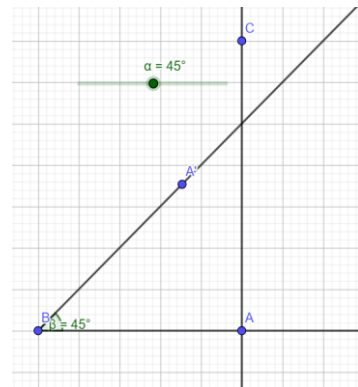
PROCESOS PEDAGÓGICOS		ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación, desarrollo y evaluación permanentes de actitudes	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Despertar el interés ● Recuperar saberes previos ● Estimular el conflicto cognitivo 	<p>El docente da la bienvenida a los estudiantes, además presenta una situación problemática:</p> <p><i>Durante los primeros días de la primavera, se puede apreciar la aparición nuevamente del sol, un día en el parque, se observa que los rayos solares son tan fuertes que generan una sombra en el suelo, además se proyecta un triángulo rectángulo como se muestra a continuación:</i></p> 	10 minutos	Pizarra Plumones Hoja Bond Lápiz

		<p>Un estudiante que pasaba por aquel lugar se detiene y observa que se generan datos adicionales, como por ejemplo un ángulo agudo de medida 35°, además la distancia del punto final de la sombra con la base de árbol es de 7m, luego, con estos datos que registra, se realiza la siguiente pregunta: ¿cuál será la altura del árbol?</p> <p>El docente orienta a los estudiantes a dar respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué triángulo se formó en la imagen?</p> <p>¿Cómo se llaman los lados del triángulo rectángulo que originan el ángulo de 90°?</p> <p>Si nos ubicamos en la posición del estudiante, la altura del árbol ¿será cateto adyacente o cateto opuesto?</p> <p>¿Qué datos del triángulo rectángulo tenemos?</p> <p>¿Cuáles son las razones trigonométricas?</p> <p>¿Qué estrategia puede utilizar Juan para hallar la altura del árbol?</p> <p>Esto les permitirá reflexionar y participar activamente.</p> <p>Se menciona a los estudiantes el propósito de la clase:</p> <p>Resuelve situaciones problemáticas en GeoGebra relacionadas a la aplicación y resolución de los triángulos notables.</p> <p>El docente da indicaciones para hacer uso del celular o Tablet en la sesión de aprendizaje en el momento que les corresponda.</p>		
	<p>DESARROLLO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir información • Aplicar • Transferir lo aprendido 	<p>El docente ingresa al software GeoGebra, a fin de diseñar el triángulo rectángulo con los datos del problema.</p> <p>Paso 01: Creamos un deslizador para el ángulo agudo que se generó entre la sombra y el punto más alto del árbol.</p> 	70 minutos	<p>Manual Instructivo de GeoGebra</p> <p>Celular o Tablet</p> <p>Proyector</p>

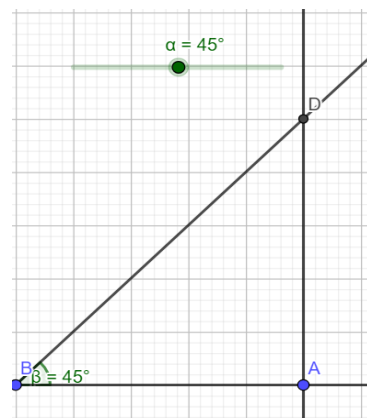
Paso 02: Con la herramienta “ángulo dada su amplitud” marcamos dos puntos a fin de asignar el ángulo agudo, para que esté vinculado al deslizador.



Paso 03: Luego creamos con la opción “semirrecta” dos de ellas, una que parta del punto B y otra de A, además trazamos una “perpendicular” que cruce con el punto A.

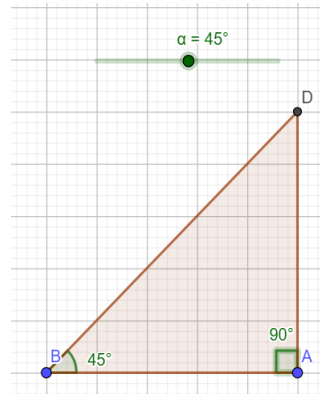


Paso 05: Señalamos con la herramienta Intersección los puntos que cruzan a las semirrectas que se originaron.

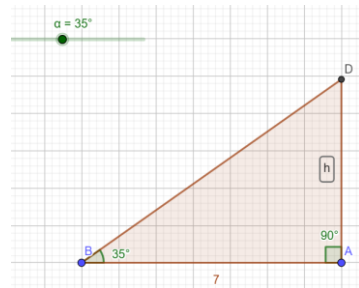


Software
GeoGebra

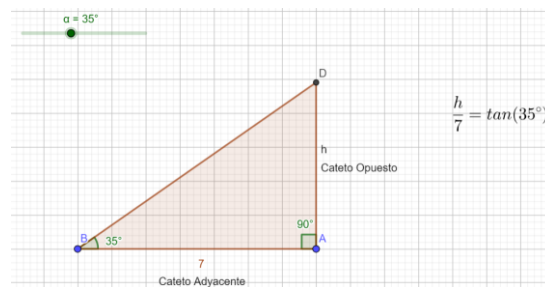
Paso 06: Para que coincida el deslizador con el ángulo ocultamos el objeto “β”, luego seleccionamos le herramienta “polígono” marcamos los puntos del triángulo rectángulo, luego ocultamos las rectas para solo quedarnos con el triángulo rectángulo, además le asignamos la medición al ángulo recto.



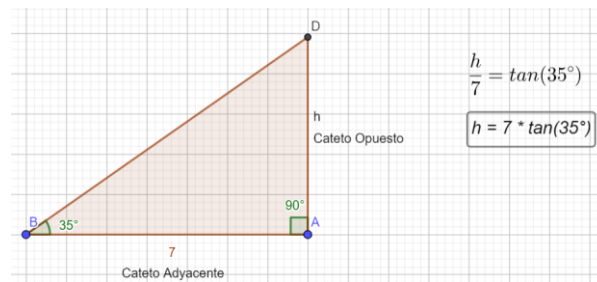
Paso 07: Le asignamos el valor del cateto adyacente de 35° y personalizamos el valor de la altura con la variable “h”



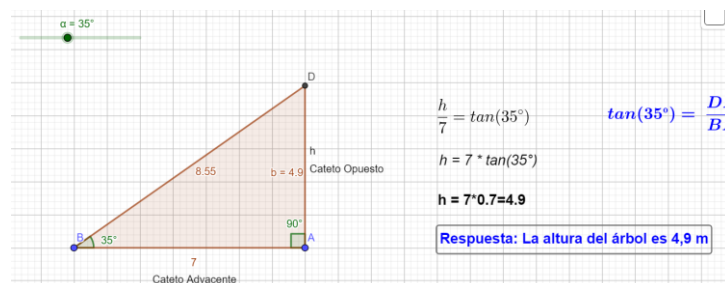
Paso 8: De acuerdo el problema, nos piden hallar la altura, por eso se indica cual es el cateto opuesto y adyacente del ángulo 35° a fin de verificar que razón trigonométrica construyen entre ambas, respetando que en el numerado se inscribe al cateto opuesto mientras en el denominador el cateto adyacente, lo cual es igual a la tangente de 35°



Paso 09: Se despeja el valor de "h" por lo tanto el 7 pasa a multiplicar a la tangente de 35°



Paso 10: Insertamos la fórmula de la tangente para verificar a cuanto equivale la misma, pero del ángulo agudo 35° para luego multiplicarla por 7 y así obtener el resultado de la altura.



Finalmente, se indica que la altura es de 4,9 m.

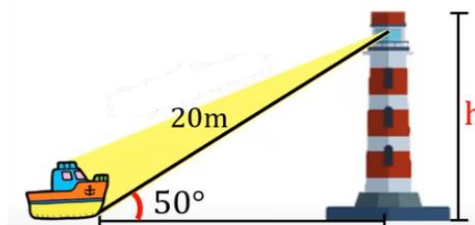
El docente refuerza sobre alguna duda que tuviesen los estudiantes y menciona que se verifica lo aprendido con la multiplicación de $7 \times 0,7 = 4,9$:

Además, se refuerza la idea que para resolver ejercicios de resolución de triángulos rectángulos, se debe considerar:

$$\frac{\text{dato a calcular}}{\text{dato conocido}} = \text{Razón Trigonométrica del ángulo}$$

El docente plantea a los estudiantes que resuelvan la siguiente situación:

¿Cuál es la altura del faro?



		<p>Se revisan los resultados de los estudiantes y mencionan que la respuesta de la situación es:</p> $\text{sen}(50^\circ) = \frac{h}{20} \rightarrow 20 \times \text{sen}(50^\circ) = h$ $15.32\text{m} = h$ <p>Respuesta: La altura del faro es 15, 32 m.</p> <p>Por lo tanto, después de verificar los procedimientos de los estudiantes, se llega a la conclusión la resolución de triángulos rectángulos es fundamental en trigonometría porque permite calcular las medidas desconocidas de un triángulo rectángulo, como los lados y los ángulos, utilizando las relaciones trigonométricas básicas: seno, coseno y tangente.</p>		
	<p>CIERRE</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje 	<p>El docente realiza preguntas de reflexión:</p> <p>¿En qué situaciones de la vida real podrías aplicar la resolución de triángulos rectángulos? ¿Qué dificultades has experimentado o errores has cometido al resolver triángulos rectángulos en trigonometría? ¿Qué estrategias de aprendizaje te han funcionado mejor para comprender y aplicar la resolución de triángulos rectángulos en trigonometría?</p> <p>Luego de escuchar las opiniones de los estudiantes, el docente enfatiza que durante las sesiones de geometría se continuará explorando las demás herramientas del software GeoGebra.</p>	10 minutos	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p>

IV. REFERENCIAS

Resolución de Triángulos Rectángulos: <https://www.mathplanet.com/education/pre-k-5/geometry/solving-right-triangle-problems>

Editorial Pilares 2024 – Matemática 4° Secundaria

Editorial San Marcos 2024 – Matemática 4° Secundaria

V. ANEXOS

LISTA DE COTEJO									
N°	Estudiante	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		El estudiante diseña correctamente un triángulo rectángulo en GeoGebra, especificando los lados y de termina ángulo agudo.		El estudiante plantea correctamente la razón trigonométrica adecuada respetando la estructura para encontrar la respuesta del problema.		El estudiante resuelve correctamente un problema sobre triángulos rectángulos aplicando en GeoGebra el cálculo de la razón trigonométrica de un ángulo agudo, utilizando los comandos correctamente.		El estudiante argumenta sus procesos de resolución de manera clara y coherentes sobre un problema sobre triángulos rectángulos	