

Explorando los Puntos Notables en Triángulos: Un Viaje Geométrico

Matemáticas | Geometría | Aprendizaje Basado en Problemas

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de media (15-17 años) descubran y comprendan los puntos notables de un triángulo: el ortocentro, el incentro, el circuncentro y el baricentro. A través de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes analizarán situaciones reales y problemas geométricos para identificar y construir estos puntos, entendiendo su significado y aplicación en la vida cotidiana, como en arquitectura, ingeniería y diseño. El aprendizaje activo fomentará el pensamiento crítico y la colaboración, facilitando que el conocimiento sea significativo y duradero. Además, se promoverá la reflexión sobre cómo estas propiedades geométricas influyen en la resolución de problemas prácticos y en la comprensión del espacio, fortaleciendo competencias matemáticas y transversales.

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y describir las características de los puntos notables de un triángulo (ortocentro, incentro, circuncentro y baricentro).
- Construir los puntos notables en diferentes tipos de triángulos utilizando herramientas geométricas.
- Analizar problemas reales o simulados para aplicar el conocimiento de los puntos notables en la resolución de situaciones prácticas.
- Argumentar y explicar la ubicación y propiedades de los puntos notables en triángulos variados.
- Colaborar en equipos para discutir, construir y presentar soluciones geométricas basadas en puntos notables.

Recursos Necesarios

- Reglas y escuadras (1 por estudiante o por pareja)
- Compases (1 por estudiante o por pareja)
- Hojas de papel milimetrado o cuaderno de geometría (1 por estudiante)
- Proyector y computadora para mostrar videos y presentaciones
- Videos cortos explicativos sobre puntos notables (preseleccionados)
- Fichas con problemas reales o simulados relacionados con puntos notables (1 juego por grupo)
- Pizarras pequeñas o hojas grandes para presentación grupal
- Aplicación digital de geometría dinámica (como GeoGebra) para demostraciones (opcional)

Requisitos Previos

- Conocimiento básico sobre triángulos: tipos y propiedades generales
- Habilidad para usar regla, compás y escuadra para construir segmentos y ángulos
- Comprensión de conceptos previos como mediana, altura y bisectriz
- Capacidad para trabajar colaborativamente en equipo y comunicar ideas matemáticas

Actividades

Sesión 1: Descubriendo los Puntos Notables - Introducción y Primeros Conceptos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Presentar el tema de los puntos notables en triángulos y activar conocimientos previos para preparar a los estudiantes para el aprendizaje activo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta inicial: “¿Qué elementos conoces que se pueden trazar dentro de un triángulo? ¿Sabes qué es una mediana o una altura?”
- **Estudiantes:** Responden de manera voluntaria o en breve diálogo con el docente, recordando conceptos previos.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un dato curioso: “En el diseño de puentes y estructuras, los ingenieros usan puntos especiales dentro de triángulos para garantizar estabilidad. ¿Quieres descubrir cuáles son y cómo encontrarlos?”
- **Estudiantes:** Escuchan e interactúan, mostrando interés por el reto.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona el tema con aplicaciones prácticas en arquitectura y diseño, mostrando imágenes de estructuras que usan triángulos y sus puntos notables.
- **Estudiantes:** Observan y comentan brevemente sobre la importancia del tema en el mundo real.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Presentación del contenido:

Introducción problemática: Se presenta un triángulo y se plantea la pregunta: “¿Dónde están los puntos que nos ayudan a entender mejor la forma y propiedades de este triángulo? ¿Cómo podemos encontrarlos?”

Actividad 1: Explorando la mediana y el baricentro

- **Objetivo:** Identificar y construir la mediana y el baricentro de un triángulo.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Entrega una hoja con un triángulo dibujado. Explica que la mediana es el segmento que une un vértice con el punto medio del lado opuesto.
 - Indica a los estudiantes que dibujen las tres medianas y encuentren el punto donde se intersectan, llamado baricentro.
- **Organización:** Individual o parejas.
- **Producto:** Dibujo con las medianas y el baricentro señalados.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol del docente:** Circula, pregunta: “¿Cómo identificaste el punto medio? ¿Por qué crees que todas las medianas se intersectan en un solo punto?”

Actividad 2: Problema práctico - El centro de gravedad

- **Objetivo:** Aplicar el concepto de baricentro en un problema real.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Plantea: “Imagina que tienes un triángulo hecho de cartón y quieres encontrar el punto donde puedes equilibrarlo con un dedo. ¿Dónde lo colocarías?”
 - Los estudiantes discuten y relacionan con el baricentro que construyeron.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Explicación grupal y dibujo que muestra el punto de equilibrio.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita la discusión, plantea preguntas guía: “¿Por qué ese punto permite el equilibrio? ¿Qué sucede si colocas el dedo en otro lugar?”

Diferenciación:

- **Para estudiantes avanzados:** Proponer que calculen la coordenada del baricentro si el triángulo tiene vértices con coordenadas dadas.
- **Para estudiantes con dificultades:** Ofrecer apoyo visual con plantillas y guía paso a paso para encontrar puntos medios y trazar medianas.

Transición:

El docente conecta la actividad con la siguiente sesión planteando que además del baricentro, existen otros puntos notables importantes que también influyen en la geometría del triángulo y en aplicaciones reales.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita a cada estudiante que escriba en una tarjeta “El punto notable que más me llamó la atención hoy y por qué”.
- **Estudiantes:** Escriben y comparten con un compañero.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendí hoy sobre el baricentro?
- ¿Por qué crees que es útil conocer los puntos notables de un triángulo?
- ¿Qué dificultad encontré al construir las medianas?

Retroalimentación:

El docente ofrece comentarios positivos sobre los dibujos y las respuestas, aclarando dudas y reforzando conceptos claves.

Transferencia:

Se anticipa que en la próxima sesión explorarán otros puntos notables y cómo construirlos para resolver problemas más complejos.

Sesión 2: Construyendo y Analizando el Incentro, Circuncentro y Ortocentro

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar lo aprendido sobre el baricentro y presentar los otros puntos notables del triángulo para continuar el aprendizaje activo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Recuerdan qué es la mediana y el baricentro? ¿Por qué es importante ese punto?”
- **Estudiantes:** Participan respondiendo y comentando sus experiencias de la sesión anterior.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un breve video (3 minutos) que ilustra cómo se encuentran el incentro, circuncentro y ortocentro en triángulos y sus aplicaciones (ejemplo: ubicación de antenas, fuentes de agua, etc.).
- **Estudiantes:** Observan y toman notas de las características y usos de cada punto.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona cada punto con ejemplos cotidianos: el incentro como centro de un círculo inscrito en el triángulo, útil para diseño interior; el circuncentro como centro de un círculo circunscrito, usado en geolocalización; y el ortocentro, clave en construcción.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia práctica de estos conceptos.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Actividad 1: Construcción guiada del incentro

- **Objetivo:** Construir el incentro mediante las bisectrices de los ángulos internos del triángulo.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Explica qué es una bisectriz y cómo trazarla con compás y regla.
 - Indica a los estudiantes que tracen las tres bisectrices y marquen el incentro, punto de intersección.
- **Organización:** Parejas.
- **Producto:** Dibujo con bisectrices y incentro claramente señalados.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol del docente:** Observa, guía la técnica de uso de compás y plantea preguntas: “¿Por qué se intersectan en un solo punto? ¿Qué propiedades tiene ese punto?”

Actividad 2: Construcción y análisis del circuncentro

- **Objetivo:** Identificar y construir el circuncentro mediante las mediatrices de los lados del triángulo.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Explica qué es una mediatriz y su construcción.
 - Los estudiantes trazarán las tres mediatrices y marcarán el circuncentro.
- **Organización:** Parejas.
- **Producto:** Dibujo con mediatrices y circuncentro señalados.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol del docente:** Apoya con técnicas y plantea preguntas: “¿Dónde está ubicado el circuncentro en triángulos acutángulos, rectángulos y obtusángulos?”

Actividad 3: Descubriendo el ortocentro

- **Objetivo:** Construir el ortocentro trazando las alturas del triángulo.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Explica la definición de altura y cómo trazarla perpendicularmente desde un vértice al lado opuesto.

- Estudiantes dibujan las tres alturas y localizan el ortocentro.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Dibujo con alturas y ortocentro identificados.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol del docente:** Supervisa, formula preguntas: “¿Saben si el ortocentro siempre está dentro del triángulo? ¿Por qué?”

Diferenciación:

- **Estudiantes avanzados:** Usan GeoGebra para verificar construcciones y explorar propiedades dinámicas.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben ayuda para el manejo de compás y regla con tutorías personalizadas y ejercicios simplificados.

Transición:

El docente resume que ahora conocen los cuatro puntos notables y anticipa que en la siguiente sesión aplicarán este conocimiento a problemas contextualizados y presentarán sus hallazgos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Pide a los estudiantes completar un cuadro comparativo con características de cada punto notable: construcción, ubicación y aplicación.
- **Estudiantes:** Lo llenan en parejas y comparten con el grupo.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué diferencias encontraste entre los puntos notables?
- ¿Cómo te ayudaron las construcciones a entender mejor estos conceptos?
- ¿Qué dudas quedaron para la próxima sesión?

Retroalimentación:

El docente revisa los cuadros e identifica conceptos que requieren refuerzo para la siguiente sesión.

Transferencia:

Se motiva a pensar en cómo estos puntos pueden ayudar en la resolución de problemas más complejos, como la ubicación óptima de objetos o servicios.

Sesión 3: Aplicando los Puntos Notables para Resolver Problemas Geométricos

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar los puntos notables y preparar a los estudiantes para aplicar lo aprendido en problemas reales o simulados, fomentando el análisis crítico y la argumentación.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Recuerdan para qué sirve cada punto notable? ¿Quién puede explicar brevemente uno de ellos?”
- **Estudiantes:** Responden y resumen brevemente.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un problema real: “Un arquitecto quiere construir una fuente dentro de un parque triangular. ¿Dónde debería colocarla para que esté equidistante de los tres caminos?”
- **Estudiantes:** Escuchan y comienzan a pensar posibles soluciones.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona el problema con el circuncentro, incentivando a usar lo aprendido para resolverlo.
- **Estudiantes:** Se preparan para trabajar en equipos y aplicar construcciones.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Actividad 1: Resolviendo problemas reales en grupos

- **Objetivo:** Aplicar el conocimiento de puntos notables para resolver problemas contextualizados.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Entrega fichas con tres problemas diferentes relacionados con incentro, circuncentro, ortocentro y baricentro (por ejemplo: ubicación de antena, punto de equilibrio, diseño de jardín, etc.).
 - Los grupos leen el problema, discuten, construyen las figuras geométricas necesarias y presentan la solución.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Presentación gráfica y explicación oral de la solución.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol del docente:** Observa la dinámica grupal, fomenta el diálogo con preguntas como: “¿Por qué eligieron ese punto? ¿Cómo saben que esa es la solución correcta?”

Actividad 2: Presentación y discusión grupal

- **Objetivo:** Argumentar y comunicar soluciones geométricas basadas en puntos notables.
- **Instrucciones:**
 - Cada grupo expone su problema y solución al resto de la clase.
 - Se realiza una breve ronda de preguntas y comentarios entre grupos.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Argumentación oral y visual de la solución.
- **Tiempo:** 10 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita el diálogo, refuerza conceptos y corrige posibles errores conceptuales.

Diferenciación:

- **Estudiantes avanzados:** Proponen variaciones al problema para explorar otros puntos notables y sus propiedades.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo para el análisis del problema y construcción geométrica con guía paso a paso.

Transición:

El docente invita a reflexionar sobre la utilidad de la geometría en la vida diaria y cómo lo aprendido puede usarse en otras áreas.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Propone un “ticket de salida”: escribir en una tarjeta tres ideas clave aprendidas sobre los puntos notables y una pregunta que aún tengan.
- **Estudiantes:** Escriben y entregan al docente.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo usé lo aprendido para resolver los problemas?
- ¿Cuál punto notable me parece más útil y por qué?
- ¿Qué me gustaría seguir explorando sobre triángulos y geometría?

Retroalimentación:

El docente revisa las tarjetas, valora el esfuerzo y aclara dudas para consolidar el aprendizaje.

Transferencia:

Se sugiere a los estudiantes observar y analizar triángulos y sus puntos notables en su entorno cotidiano o en proyectos personales.

Tarea o reto:

Buscar un objeto o estructura en casa o comunidad que involucre triángulos y describir qué punto notable podría tener y por qué.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1, fase de inicio, para conocer conocimientos previos sobre triángulos y elementos internos.
- **Formativa:** Durante las sesiones 1, 2 y 3, a través de observación directa, preguntas guía, revisión de construcciones y participación en actividades grupales.
- **Sumativa:** Sesión 3, evaluación de la presentación grupal de soluciones a problemas y síntesis final (ticket de salida).

Criterios de evaluación:

- Identifica correctamente las características y construcciones de los puntos notables (baricentro, incentro, circuncentro, ortocentro).
- Construye con precisión los puntos notables usando herramientas geométricas.
- Aplica los conceptos para resolver problemas contextualizados con argumentación lógica.
- Comunica de forma clara y colaborativa sus ideas y soluciones en equipo.

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para construcciones geométricas.
- Rúbrica para evaluar presentación oral y argumentación.
- Observación directa durante las actividades grupales.
- Portafolio con dibujos y respuestas escritas.
- Autoevaluación y coevaluación en grupos.

Evidencias de aprendizaje:

- Dibujos y construcciones geométricas de los puntos notables.
- Respuestas y explicaciones en actividades prácticas y problemas.
- Presentaciones grupales con argumentación sobre soluciones.
- Reflexiones escritas en síntesis y tickets de salida.

Enriquecimientos

Inicio - Contextualizar

Contextualización para la Fase de Inicio

Imagina que estás diseñando un parque para tu comunidad, donde quieres que cada espacio tenga un propósito especial y todo esté perfectamente equilibrado. Para lograrlo, necesitas entender cómo funcionan las formas geométricas, especialmente los triángulos, que son la base de muchas estructuras arquitectónicas y de diseño urbano. ¿Sabías que los puntos notables de un triángulo, como el incentro, el ortocentro, el circuncentro y el baricentro, no solo son conceptos matemáticos sino que también se aplican en la ingeniería, la arquitectura y hasta en la navegación?

En nuestra vida cotidiana, estos puntos ayudan a resolver problemas reales, como encontrar el lugar ideal para construir un hospital que sea equidistante a varios barrios, o para diseñar sistemas de iluminación y señalización en espacios públicos. Además, entender estos conceptos puede ayudarte a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas que serán útiles en muchas áreas, desde la ciencia hasta la tecnología y el arte.

Durante estas tres sesiones, exploraremos juntos cómo identificar y utilizar estos puntos notables en triángulos, enfrentándonos a situaciones reales y desafiantes que te motivarán a aplicar la geometría de manera práctica y significativa. Prepárate para un viaje geométrico donde descubrirás que las matemáticas están mucho más presentes en tu vida diaria de lo que imaginas.

Desarrollo - Ejemplos

Ejemplos Prácticos y Casos de Estudio para "Explorando los Puntos Notables en Triángulos"

Para facilitar el aprendizaje mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se proponen ejemplos y casos de estudio que permitan a los estudiantes investigar, analizar y aplicar conceptos sobre los puntos notables de triángulos (ortocentro, incentro, circuncentro, baricentro) durante las 3 sesiones de una hora cada una.

Sesión 1: Introducción y Exploración del Baricentro y Circuncentro

- **Problema inicial:** "En un parque triangular, los ingenieros quieren colocar un poste de luz que ilumine de manera uniforme las tres esquinas del parque. ¿Dónde debería colocarse el poste para que esté equidistante de las esquinas?"
- **Objetivo del problema:** Identificar el *circuncentro* y comprender que es el punto equidistante a los vértices de un triángulo.
- **Actividad práctica:** Proporcionar a los estudiantes triángulos de papel o utilizar software de geometría para encontrar el circuncentro mediante la construcción de las mediatrices.
- **Conexión con la vida real:** Ubicación de antenas o postes en campos deportivos o parques para máxima cobertura.

Sesión 2: Incentro y Ortocentro en Contextos Reales

- **Problema inicial:** "Una familia quiere construir un sistema de riego en un terreno triangular que permita que la fuente de agua esté lo más cerca posible de los tres lados del terreno para regar eficientemente. ¿Dónde deberían colocar la fuente?"

- **Objetivo del problema:** Descubrir el *incentro*, el punto equidistante a los lados del triángulo, y su aplicación práctica.
- **Actividad práctica:** Construcción del incentro mediante bisectrices de ángulos y análisis de su ubicación en diferentes tipos de triángulos (acutángulo, rectángulo, obtusángulo).
- **Problema complementario:** "En una estructura triangular, se quiere encontrar el punto donde se deben colocar los soportes para que las fuerzas se distribuyan adecuadamente. ¿Qué punto notable del triángulo es relevante?"
- **Objetivo:** Explorar el *ortocentro* y su significado en términos de alturas y soporte estructural.

Sesión 3: Aplicación Integral y Caso de Estudio

- **Proyecto integral:** "Diseñar un parque triangular que incluya un banco central, un farol y una fuente de agua, ubicados estratégicamente en los puntos notables del triángulo."
- **Objetivos:** Aplicar los conceptos de incentro, circuncentro y baricentro en un contexto práctico y creativo.
- **Actividad:** En grupos, los estudiantes construyen un modelo a escala del parque, identifican y marcan los puntos notables, y argumentan por qué eligieron cada ubicación para los elementos.
- **Discusión final:** Reflexión sobre cómo cada punto notable tiene propiedades y aplicaciones distintas, y cómo la geometría se relaciona con problemas reales.

Resumen de Objetivos y Casos

Sesión	Objetivo de Aprendizaje	Ejemplo/Caso de Estudio	Punto Notable
1	Identificar y construir el circuncentro	Ubicación de poste de luz equidistante a vértices en un parque triangular	Circuncentro
2	Construir y comprender incentro y ortocentro	Fuente de agua equidistante a lados (incentro) y soporte estructural (ortocentro)	Incentro y Ortocentro
3	Aplicar puntos notables en diseño práctico	Diseño de parque triangular con banco, farol y fuente ubicados en puntos notables	Incentro, Circuncentro, Baricentro

Estos ejemplos y casos de estudio fomentan el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la aplicación práctica, alineados con la metodología ABP y el nivel académico de estudiantes de media.

Cierre - Retroalimentar

Estrategias de Retroalimentación para el Cierre

Al finalizar cada una de las tres sesiones del plan "Explorando los Puntos Notables en Triángulos: Un Viaje Geométrico", es fundamental implementar estrategias de retroalimentación que permitan a los estudiantes consolidar sus aprendizajes, reflexionar sobre sus procesos y orientarlos hacia la mejora continua. A continuación, se proponen estrategias específicas, constructivas y acordes a la edad (15-17 años), alineadas con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas y los objetivos de aprendizaje.

Sesión 1: Introducción y reconocimiento de los puntos notables (Incentro, Circuncentro, Baricentro, Ortocentro)

- **Retroalimentación en grupo mediante preguntas guía:** El docente plantea preguntas abiertas para que los estudiantes expresen qué aprendieron sobre cada punto notable y cómo identificaron sus características en los problemas trabajados. Ejemplo: "¿Qué diferencias encuentran entre el incentro y el circuncentro en un triángulo? ¿Cómo afecta la posición del triángulo en la ubicación de estos puntos?"
- **Refuerzo positivo específico:** Destacar logros concretos, por ejemplo: "Me gustó cómo identificaste correctamente el baricentro en el triángulo escaleno, aplicando la definición de medianas." Esto motiva y orienta a mantener comportamientos efectivos.
- **Corrección constructiva:** Señalar errores de forma amable y específica, orientando al estudiante a revisar conceptos o procedimientos. Ejemplo: "Cuando ubicaste el ortocentro, noté que confundiste las alturas con las medianas; recuerda que las alturas son perpendiculares a los lados."

Sesión 2: Construcción y aplicación práctica de los puntos notables

- **Autoevaluación guiada:** Entregar una checklist con criterios claros para que los estudiantes valoren su construcción geométrica y explicación del punto notable. Esto fomenta la reflexión crítica y la autonomía.
- **Retroalimentación en parejas:** Los estudiantes intercambian sus construcciones y se ofrecen comentarios específicos, apoyados por preguntas sugeridas por el docente, por ejemplo: "¿Tu compañero explicó claramente por qué ese punto es el incentro? ¿Qué podrías sugerir para mejorar su presentación?"
- **Resumen visual grupal:** El docente hace una síntesis de las construcciones y aplicaciones correctas, señalando aspectos comunes y diferencias, reforzando conceptos clave y aclarando dudas surgidas.

Sesión 3: Resolución de problemas y reflexión final sobre los puntos notables

- **Retroalimentación basada en el proceso de solución:** En lugar de centrarse solo en el resultado, el docente comenta sobre la estrategia empleada por cada estudiante o grupo, destacando fortalezas y áreas de mejora. Ejemplo: "Usaste bien las propiedades del baricentro para resolver el problema, pero podrías mejorar la organización de tus pasos para que sea más claro."
- **Diálogo reflexivo grupal:** Se propicia un espacio para que los estudiantes compartan qué aprendieron, qué les resultó difícil y cómo aplicarán este conocimiento en otras situaciones. El docente modera y aporta retroalimentación que promueva el pensamiento crítico.
- **Comentario individual final:** El docente entrega un breve feedback personalizado, resaltando el progreso alcanzado durante las tres sesiones y sugiriendo retos para seguir profundizando en el tema, fomentando la motivación y el compromiso con el aprendizaje.

Recomendaciones - Tic_ia

Fase de Inicio

- **Herramienta:** Presentación interactiva con *Google Slides* o *Microsoft PowerPoint*

Implementación: El docente prepara una presentación con imágenes de triángulos, puentes y estructuras que usan puntos notables, incluyendo animaciones sencillas para mostrar medianas y alturas. Durante la activación, se proyecta y los estudiantes responden a preguntas desde sus asientos.

Contribución: Facilita la contextualización visual y activa conocimientos previos, haciendo más claro el concepto y su relevancia práctica. Además, la interacción en la presentación mantiene el interés del alumnado.

Nivel SAMR: Sustitución (reemplaza la explicación oral tradicional con una herramienta digital básica).

- **Herramienta:** Preguntas guiadas con *Kahoot!* o *Mentimeter*

Implementación: Se lanza una breve encuesta o cuestionario interactivo sobre conceptos básicos (mediana, altura) para activar conocimientos previos y motivar la participación.

Contribución: Incrementa la participación activa y proporciona retroalimentación inmediata al docente sobre el nivel de conocimientos iniciales.

Nivel SAMR: Aumento (mejora la interacción y retroalimentación sin cambiar la tarea fundamental).

Fase de Desarrollo

- **Herramienta:** GeoGebra (aplicación web o móvil)

Implementación: Los estudiantes usan GeoGebra para construir triángulos, medianas y encontrar el baricentro de manera digital. Pueden manipular los vértices para observar cómo cambia el baricentro en tiempo real.

Contribución: Permite una exploración dinámica y visual del concepto, facilitando la comprensión profunda y la experimentación activa. Se potencia el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Nivel SAMR: Modificación (rediseña la actividad para que sea interactiva y exploratoria digitalmente).

- **Herramienta:** Asistente de IA para resolver dudas (chatbot integrado o plataforma como Socratic by Google)

Implementación: Durante la actividad, los estudiantes pueden consultar dudas específicas sobre definiciones o pasos para construir medianas y baricentros usando la IA, que les ofrece explicaciones inmediatas y adaptadas.

Contribución: Brinda soporte personalizado y fomenta la autonomía, permitiendo que el docente se enfoque en guiar y profundizar en conceptos.

Nivel SAMR: Aumento (mejora el acceso a información y soporte sin modificar la tarea central).

Fase de Cierre

- **Herramienta:** Plataforma de video colaborativo como *Flipgrid*

Implementación: Los estudiantes graban breves videos explicando cómo encontraron los puntos notables y su importancia, compartiéndolos en un espacio común para retroalimentación entre pares.

Contribución: Fomenta la reflexión, la comunicación y la consolidación del aprendizaje a través de la explicación en sus propias palabras, además de promover la interacción social y el aprendizaje colaborativo.

Nivel SAMR: Redefinición (crea una nueva manera de expresar y compartir el aprendizaje que antes no era posible en el aula tradicional).

- **Herramienta:** Quiz interactivo con *Quizziz* o *Kahoot!*

Implementación: Para consolidar conceptos, se realiza un quiz interactivo que evalúe el reconocimiento y construcción de puntos notables en triángulos, con retroalimentación inmediata.

Contribución: Permite evaluar el aprendizaje de manera dinámica y atractiva, reforzando contenidos y motivando a los estudiantes.

Nivel SAMR: Aumento (mejora la evaluación sin cambiar la esencia de la tarea).