

“Triángulos semejantes: descubre lo que no puedes medir directamente”

Matemáticas | Geometría | Aprendizaje Invertido

Descripción

En esta sesión de Geometría, los estudiantes comprenderán y aplicarán la semejanza de triángulos para resolver situaciones relacionadas con longitudes, alturas y distancias. A través de la metodología de Aprendizaje Invertido, revisarán en casa un video breve y una lectura ilustrada sobre la definición de triángulos semejantes, la proporcionalidad entre lados correspondientes y los criterios de semejanza: ángulo-ángulo (AA), lado-ángulo-lado (LAL) y lado-lado-lado (LLL).

Durante la clase no se dedicará la mayor parte del tiempo a una explicación magistral. En cambio, los estudiantes comprobarán sus ideas, compararán procedimientos, resolverán retos en equipo y justificarán sus respuestas. Trabajarán con imágenes, tarjetas, regla, transportador y problemas contextualizados, como calcular la altura de un árbol usando su sombra o interpretar ampliaciones de fotografías y mapas.

El tema es relevante porque la semejanza aparece en planos, maquetas, fotografías, diseño, construcción, videojuegos, mapas y mediciones indirectas. La sesión busca que los estudiantes no solo obtengan un resultado numérico, sino que reconozcan cuándo dos triángulos son semejantes, establezcan correctamente las correspondencias y expliquen por qué una proporción es válida. Al finalizar, resolverán un reto individual y reflexionarán sobre las estrategias que les ayudaron a aprender.

Objetivos de Aprendizaje

- **Identificar** cuándo dos triángulos son semejantes mediante la observación de ángulos y la comparación de lados correspondientes.
- **Aplicar** los criterios AA, LAL y LLL para justificar la semejanza entre dos triángulos.
- **Plantear** y resolver proporciones para calcular longitudes desconocidas en triángulos semejantes.
- **Explicar** con lenguaje matemático el procedimiento utilizado y verificar si la respuesta es razonable.

Recursos Necesarios

- Video previo de 6-8 minutos elaborado por el docente o disponible en una plataforma como YouTube, sobre semejanza de triángulos y criterios AA, LAL y LLL.
- Lectura impresa de una página con definiciones, dibujos y ejemplos de correspondencia entre vértices y lados.
- Cuestionario previo de cinco preguntas en Google Forms o impreso.
- Una hoja de trabajo por estudiante y una tarjeta de reto por equipo.

- Reglas, transportadores, lápices, colores y calculadoras básicas; un juego por pareja.
- Proyector o pantalla para mostrar una imagen de un árbol, su sombra y un triángulo auxiliar.
- Tarjetas con pares de triángulos, medidas de lados y amplitudes de ángulos.
- Papelógrafo o pizarra, marcadores y notas adhesivas.
- Lista de cotejo docente y ticket de salida individual.

Requisitos Previos

- Reconocer los elementos de un triángulo: vértices, lados y ángulos.
- Medir segmentos con regla y ángulos con transportador.
- Resolver proporciones y ecuaciones sencillas de primer grado.
- Comprender el significado de igualdad, razón y proporcionalidad.
- Haber revisado en casa el video, la lectura y el cuestionario previo. Si algún estudiante no pudo hacerlo, recibirá una ficha-resumen al iniciar la clase.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos.

Propósito de la sesión

El docente comunica: “Hoy aprenderemos a reconocer triángulos que tienen la misma forma, aunque no tengan el mismo tamaño. Después usaremos esa relación para calcular medidas que no podemos obtener directamente”. Se aclara que el trabajo será principalmente práctico y colaborativo, y que cada estudiante deberá explicar cómo sabe que dos triángulos son semejantes.

Activación de conocimientos previos: “Responde y compara” (4 minutos)

- **Docente:** Proyecta dos triángulos: el primero tiene lados de 3, 4 y 5 cm; el segundo, de 6, 8 y 10 cm. Pregunta: “¿Qué observan? ¿Son iguales, tienen la misma forma o son completamente diferentes? ¿Cómo podrían comprobarlo?”.
- **Estudiantes:** Responden individualmente en una nota adhesiva y luego comentan su idea con la persona que está a su lado.
- **Docente:** Solicita dos respuestas y pregunta: “¿Qué relación existe entre 3 y 6?, ¿entre 4 y 8?, ¿entre 5 y 10?”. Recupera las palabras *doble*, *proporción* y *misma forma*, sin confirmar todavía todas las respuestas.

Motivación y contextualización: “¿Podemos medir un árbol?” (6 minutos)

- **Docente:** Muestra una imagen de un estudiante junto a la sombra de un árbol. Dice: “El árbol es demasiado alto para medirlo con una regla. Sin embargo, podemos usar la sombra del estudiante y la sombra del árbol. ¿Qué tendría que ser parecido para lograrlo?”.
- **Estudiantes:** Realizan una estimación rápida de la altura del árbol y escriben qué datos necesitarían.
- **Docente:** Explica que las sombras forman triángulos con la misma inclinación cuando los rayos del sol llegan con el mismo ángulo. Pregunta: “¿En qué otros lugares aparecen ampliaciones o reducciones con la misma forma?”.
- **Estudiantes:** Mencionan fotografías, mapas, planos, maquetas, pantallas o diseños digitales.

Transición: El docente concluye: “En casa vieron que esta relación se llama semejanza. Ahora comprobaremos cuánto recuerdan y utilizaremos esa idea para resolver el reto del árbol”.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 40 minutos.

Presentación activa del contenido y recuperación del video: “Explica a tu pareja” (8 minutos)

La presentación se realiza mediante preguntas y no como una exposición extensa. El docente proyecta dos triángulos semejantes y entrega a cada pareja una mini-ficha con los criterios.

- **Docente:** Indica: “En un minuto, explica a tu pareja qué significa que dos triángulos sean semejantes. Después, juntos completen: ‘Dos triángulos son semejantes cuando...’”.
- **Estudiantes:** Escriben una definición con sus propias palabras y señalan con colores los lados correspondientes.
- **Docente:** Recupera las ideas clave: misma forma, ángulos correspondientes iguales y lados correspondientes proporcionales. Presenta brevemente: AA, dos ángulos iguales; LAL, dos lados proporcionales y el ángulo comprendido igual; LLL, tres pares de lados proporcionales.
- **Docente:** Modela el ejemplo: si un triángulo tiene lados 3, 4 y 5, y otro tiene 6, 8 y 10, las razones son $6/3 = 8/4 = 10/5 = 2$. Pregunta: “¿Cuál es el factor de escala?”.

Producto: definición breve, correspondencias marcadas y respuesta a la pregunta del factor de escala.

Actividad 1: “Detectives de semejanza” (18 minutos)

Objetivo específico: Identificar triángulos semejantes y aplicar los criterios AA, LAL y LLL.

Organización: equipos de tres o cuatro estudiantes.

- **Docente:** Entrega a cada equipo seis tarjetas con pares de triángulos. Algunas parejas son semejantes y otras no. Cada tarjeta contiene dibujos, medidas de lados o medidas angulares.
- **Estudiantes:** Observan cada par, miden cuando sea necesario y clasifican la tarjeta como “semejantes” o “no semejantes”.
- **Estudiantes:** Para cada par semejante, escriben el criterio utilizado: AA, LAL o LLL, y señalan qué elementos corresponden.

- **Estudiantes:** Para un par no semejante, escriben una razón concreta: “los lados no mantienen la misma proporción” o “solo conocemos un ángulo y no es suficiente”.
- **Docente:** Recorre los equipos y pregunta: “¿Qué lado corresponde al lado mayor? ¿Están comparando en el mismo orden? ¿Qué datos prueban la semejanza?”.
- **Estudiantes:** Eligen una tarjeta y preparan una explicación de 30 segundos para compartirla.

Producto: tabla de clasificación con criterio, correspondencias y justificación. **Transición:** El docente dice: “Ya sabemos decidir si existe semejanza. Ahora usaremos esa relación como una herramienta para calcular una medida desconocida”.

Actividad 2: “La medida escondida” (14 minutos)

Objetivos específicos: Plantear y resolver proporciones; explicar y verificar el procedimiento.

Organización: parejas.

- **Docente:** Entrega el reto: “Una persona de 1,5 m proyecta una sombra de 2 m. Al mismo tiempo, un árbol proyecta una sombra de 8 m. Si los triángulos formados son semejantes, ¿cuál es la altura del árbol?”.
- **Estudiantes:** Dibujan los dos triángulos, nombran las medidas conocidas y escriben una proporción correcta: $1,5/2 = x/8$.
- **Estudiantes:** Resuelven la proporción, obtienen $x = 6$ m y escriben una frase final: “La altura aproximada del árbol es de 6 metros”.
- **Docente:** Pregunta: “¿Por qué pueden afirmar que los triángulos son semejantes? ¿Qué ángulo es común o qué ángulos son iguales? ¿La respuesta tiene sentido comparada con la altura de la persona?”.
- **Estudiantes:** Comprueban la respuesta calculando el factor de escala: $8/2 = 4$; entonces $1,5 \times 4 = 6$.
- **Docente:** Solicita a dos parejas que muestren métodos diferentes: producto cruzado y factor de escala.

Producto: dibujo, proporción, procedimiento, respuesta con unidad y verificación.

Diferenciación y acompañamiento

- **Para quienes necesitan apoyo:** se entrega una plantilla con los lados correspondientes coloreados, una tabla “dato conocido/dato correspondiente” y la estructura de proporción $__/2 = x/8$. El docente permite usar material concreto y realiza preguntas guiadas en lugar de dar directamente la respuesta.
- **Para quienes terminan antes:** reciben un reto adicional: “Diseña un problema de sombras con un factor de escala de 3 y una longitud desconocida. Incluye dibujo, datos, proporción y solución”.
- **Para diferentes estilos de aprendizaje:** se combinan explicación oral, dibujos, medición, tarjetas manipulables y escritura de procedimientos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos.

Síntesis: “Tres ideas y una estrategia” (4 minutos)

- **Docente:** Dibuja tres recuadros en la pizarra con los títulos: “Qué significa semejanza”, “Cómo se demuestra” y “Cómo se calcula una medida”.
- **Estudiantes:** Escriben en una nota adhesiva una idea para cada recuadro. Deben incluir una de estas expresiones: “ángulos correspondientes”, “lados proporcionales”, “AA, LAL o LLL” y “proporción o factor de escala”.
- **Docente:** Organiza las notas en la pizarra y corrige de manera colectiva una confusión frecuente: no basta con que dos triángulos tengan un lado igual para afirmar que son semejantes.

Reflexión metacognitiva: ticket de salida (3 minutos)

Cada estudiante responde individualmente:

- “¿Cómo puedo reconocer que dos triángulos son semejantes? Escribe al menos una evidencia”.
- “¿Qué criterio usaste en la actividad de tarjetas y por qué era adecuado?”.
- “¿Qué paso de la proporción te resultó más fácil o más difícil? ¿Qué harás la próxima vez para evitar errores de correspondencia?”.

Retroalimentación inmediata (2 minutos)

Docente: Revisa rápidamente dos respuestas del ticket y muestra en la pizarra un procedimiento correcto y uno con un error de correspondencia. Pregunta: “¿En qué paso cambió el orden de los lados?”. Los estudiantes levantan una tarjeta verde si el procedimiento es correcto o amarilla si necesita revisión. El docente aclara la respuesta y recoge los tickets para analizarlos.

Transferencia y reto (1 minuto)

Docente: Conecta el aprendizaje con planos, mapas, fotografías y construcciones. Asigna como reto: “Busca en casa una imagen, plano o situación donde aparezca una ampliación o reducción. Dibuja dos triángulos relacionados, identifica el factor de escala y escribe una proporción”. La producción se utilizará como inicio de la siguiente clase o como evidencia de extensión.

Comprobación temporal: Inicio: 10 minutos; Desarrollo: 40 minutos; Cierre: 10 minutos. Total: 60 minutos.

Evaluación

Estrategia de evaluación

Se aplicará evaluación **diagnóstica** durante el Inicio, **formativa** durante el Desarrollo y una comprobación individual de cierre mediante el ticket de salida.

Momentos e instrumentos

- **Inicio, minuto 0-4:** diagnóstico mediante la pregunta sobre los triángulos de lados 3-4-5 y 6-8-10. Instrumento: observación y registro de ideas previas.

- **Desarrollo, minutos 8-26:** evaluación formativa durante “Explica a tu pareja” y “Detectives de semejanza”.
Instrumento: lista de cotejo y preguntas orales.
- **Desarrollo, minutos 26-40:** revisión del reto de la altura del árbol. Instrumento: guía de observación del procedimiento y coevaluación entre parejas.
- **Cierre, minutos 50-53:** ticket de salida individual. Instrumento: escala breve de logro y retroalimentación escrita.

Criterios de evaluación vinculados con los objetivos

- **Identificación:** distingue triángulos semejantes y reconoce los lados y ángulos correspondientes. Vinculado con el objetivo 1.
- **Justificación:** selecciona y explica correctamente el criterio AA, LAL o LLL. Vinculado con el objetivo 2.
- **Procedimiento:** establece una proporción respetando el orden de los lados correspondientes y obtiene la medida desconocida. Vinculado con el objetivo 3.
- **Comunicación y verificación:** explica los pasos, utiliza unidades y comprueba si la respuesta es razonable. Vinculado con el objetivo 4.

Lista de cotejo sugerida

- Reconoce si los triángulos tienen la misma forma.
- Relaciona correctamente cada lado o ángulo con su correspondiente.
- Escribe el criterio de semejanza adecuado.
- Plantea y resuelve correctamente la proporción.
- Incluye unidad, conclusión escrita y verificación del resultado.

Evidencias de aprendizaje

- Definición personal y correspondencias marcadas en la mini-ficha.
- Tabla grupal de clasificación de las seis tarjetas.
- Resolución del problema de la altura del árbol con dibujo, proporción y comprobación.
- Respuestas individuales del ticket de salida.
- Reto opcional de transferencia sobre una ampliación, reducción o situación real.