

Explorando la Circunferencia: Ángulos y Segmentos

Proporcionales en Acción

Matemáticas | Geometría | Aprendizaje Basado en Problemas

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de media (15-17 años) conozcan y comprendan los conceptos básicos de la circunferencia, enfocándose en los ángulos inscritos y centrales, así como en los segmentos proporcionales que se originan en la circunferencia. A través de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes analizarán situaciones reales y simuladas que les permitirán descubrir las propiedades de la circunferencia y su aplicación en diferentes contextos, como la arquitectura, la ingeniería y la vida cotidiana. Así, no solo aprenderán la teoría, sino que también desarrollarán habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, vinculando el aprendizaje matemático con experiencias concretas y relevantes para su entorno. Este conocimiento les proporcionará herramientas para entender fenómenos geométricos y mejorar su capacidad para argumentar y justificar soluciones en contextos académicos y reales.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar y describir los elementos básicos de la circunferencia, incluyendo radios, cuerdas, diámetros y centros.
- Identificar y calcular ángulos inscritos y centrales en una circunferencia, comprendiendo sus relaciones.
- Aplicar las propiedades de los segmentos proporcionales generados por cuerdas y secantes en la circunferencia.
- Resolver problemas que involucren ángulos y segmentos en circunferencias mediante estrategias de razonamiento y trabajo colaborativo.
- Argumentar y justificar soluciones usando las propiedades geométricas aprendidas, fomentando el pensamiento crítico.

Recursos Necesarios

- Pizarrón o pizarra blanca y marcadores
- Reglas, compases y transportadores para cada estudiante o grupo
- Hojas cuadriculadas y hojas de trabajo impresas con problemas y diagramas
- Calculadoras básicas (opcional)
- Proyector y computadora para mostrar videos cortos o simulaciones dinámicas (opcional)
- Material audiovisual corto explicativo sobre circunferencia y ángulos (video de 3-5 minutos)
- Fichas o tarjetas con problemas para trabajo en grupos
- Plantillas con diagramas de circunferencias para actividades prácticas

Requisitos Previos

- Comprensión básica de conceptos geométricos como puntos, líneas, segmentos y ángulos.
- Habilidad para medir ángulos con transportador y usar regla y compás.
- Experiencia previa con triángulos y propiedades básicas de ángulos.
- Capacidad para trabajar en equipo y comunicarse de forma clara.

Actividades

Sesión 1: Introducción a la Circunferencia y sus Elementos Básicos

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

10 minutos

Propósito de la sesión:

Docente: Explica que en esta sesión se buscará entender qué es una circunferencia, sus elementos fundamentales y cómo se relacionan para comprender ángulos y segmentos más adelante.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta a los estudiantes: "¿Qué formas geométricas conocen que tengan curvas? ¿Han visto alguna rueda o plato y saben cómo describir su borde? ¿Qué creen que es una circunferencia?"
- **Estudiantes:** Responden y comparten sus ideas en voz alta.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un dato curioso: "¿Sabían que las circunferencias se usan para diseñar ruedas, relojes y hasta en tecnología de satélites? Entenderlas nos ayuda a crear soluciones prácticas." Muestra imágenes o un video corto sobre aplicaciones reales.
- **Estudiantes:** Observan y hacen preguntas breves.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona la circunferencia con objetos cotidianos que los estudiantes conocen, como ruedas de bicicleta, platos o la base de latas.
- **Estudiantes:** Comparten ejemplos adicionales y se preparan para la exploración práctica.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

45 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Introduce los elementos de la circunferencia (centro, radio, diámetro, cuerda, arco) a través de un diagrama en el pizarrón y mediante preguntas guiadas para que los estudiantes descubran sus características.

Actividades de aprendizaje activo:

• **Actividad 1: Construcción y reconocimiento de elementos de la circunferencia**

Objetivo: Analizar y describir los elementos básicos de una circunferencia.

Instrucciones:

- **Docente:** Entrega compás, regla y hoja cuadriculada a cada estudiante o pareja. Indica que construyan una circunferencia con radio de 5 cm.
- Luego, les pide marcar el centro, trazar un diámetro, varias cuerdas y arcos, identificando cada uno y etiquetándolos.
- Solicita que en pequeños grupos discutan qué diferencia hay entre diámetro y radio.

Organización: Individual o parejas.

Producto: Hoja con la circunferencia y sus elementos identificados.

Tiempo: 20 minutos.

Rol docente: Circula preguntando "¿Por qué el diámetro es el segmento más largo? ¿Qué relación tiene con el radio?" y apoyando a quienes tengan dudas.

• **Actividad 2: Video y discusión para contextualizar la circunferencia**

Objetivo: Relacionar propiedades básicas con aplicaciones reales.

Instrucciones:

- **Docente:** Proyecta un video corto (3-5 minutos) que muestre el uso de circunferencias en ingeniería o diseño.
- Luego, abre un diálogo preguntando: "¿Dónde más creen que se usan circunferencias y por qué es importante conocer sus propiedades?"

Organización: Plenaria.

Producto: Participación oral y notas en cuaderno.

Tiempo: 15 minutos.

Rol docente: Motiva a la reflexión y conecta ideas.

• **Actividad 3: Preguntas guiadas para consolidar conceptos**

Objetivo: Reforzar la comprensión de elementos y vocabulario.

Instrucciones:

- **Docente:** Plantea preguntas como: "¿Qué segmento pasa siempre por el centro? ¿Cómo se llama el arco que corresponde a un diámetro?"
- **Estudiantes:** Responden oralmente o por escrito.

Organización: Individual o parejas.

Producto: Respuestas orales o escritas.

Tiempo: 10 minutos.

Rol docente: Corrige y aclara conceptos erróneos.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden crear su propio problema usando los elementos de la circunferencia para presentar al grupo.
- Estudiantes que necesiten apoyo reciben plantillas con elementos ya dibujados para solo identificar y nombrar.

Transición:

Docente: Conecta la construcción de elementos con la próxima sesión, donde se estudiarán los ángulos que se forman en la circunferencia.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

5 minutos

Síntesis:

Docente: Solicita a los estudiantes escribir en una hoja tres conceptos clave aprendidos sobre la circunferencia y sus elementos.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué elementos de la circunferencia pude identificar y cómo lo hice?
- ¿Por qué es importante conocer los elementos básicos para estudiar ángulos y segmentos luego?
- ¿En qué objetos de mi entorno puedo encontrar circunferencias y para qué sirven?

Retroalimentación:

Docente: Revisa algunas respuestas en plenaria, corrige dudas y reconoce aportes.

Transferencia:

Docente: Anticipa que en la siguiente sesión usarán estos elementos para explorar ángulos inscritos y centrales, relacionándolos con la vida real.

Sesión 2: Ángulos en la Circunferencia: Inscritos y Centrales

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

10 minutos

Propósito de la sesión:

Docente: Explica que la sesión se enfocará en conocer y calcular ángulos inscritos y centrales en la circunferencia, fundamentales para entender relaciones geométricas.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta un diagrama de circunferencia con ángulos y pregunta: "¿Qué diferencia creen que hay entre un ángulo que se forma en el centro y uno que se forma sobre el borde?"
- **Estudiantes:** Responden y discuten brevemente.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Propone un reto: "Si un ángulo central mide 80° , ¿cuánto medirá el ángulo inscrito que abarca el mismo arco? Reflexionaremos y resolveremos juntos."
- **Estudiantes:** Se motivan para descubrir la relación.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona los ángulos con situaciones reales, como el cálculo de zonas de un pastel o el diseño de señales de tránsito circulares.
- **Estudiantes:** Comparten ejemplos y escuchan la importancia práctica.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

45 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Mediante una situación problema planteada: "Calcular el ángulo inscrito en una circunferencia dado un ángulo central", guía el descubrimiento de la propiedad: el ángulo inscrito es la mitad del central que abarca el mismo arco.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Exploración práctica con transportadores**

Objetivo: Identificar y medir ángulos inscritos y centrales.

Instrucciones:

- **Docente:** Entrega diagramas de circunferencias con puntos señalados. Los estudiantes, en parejas, deben usar transportadores para medir ángulos centrales e inscritos relacionados.
- Registran sus medidas y comparan.

Organización: Parejas.

Producto: Tabla con medidas de ángulos.

Tiempo: 20 minutos.

Rol docente: Supervisa, hace preguntas como "¿Qué observan en la relación entre estos ángulos? ¿Es siempre igual?"

• **Actividad 2: Resolución de problema en grupos pequeños**

Objetivo: Aplicar la propiedad de ángulos en problemas prácticos.

Instrucciones:

- **Docente:** Presenta un problema: "En una rueda, el ángulo central formado por dos radios es 100° . ¿Cuál es el ángulo inscrito formado por dos cuerdas que abarcan el mismo arco?"
- Los estudiantes discuten y resuelven usando la propiedad descubierta.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto: Solución argumentada y justificada.

Tiempo: 15 minutos.

Rol docente: Facilita el debate, pregunta "¿Cómo usan la propiedad? ¿Qué pasos siguieron?"

• **Actividad 3: Debate y puesta en común**

Objetivo: Argumentar y justificar respuestas.

Instrucciones:

- Cada grupo expone su solución y explica su razonamiento.
- Se realiza un diálogo para aclarar dudas y profundizar la comprensión.

Organización: Plenaria.

Producto: Presentaciones orales.

Tiempo: 10 minutos.

Rol docente: Modera y refuerza conceptos clave.

Diferenciación:

- Estudiantes que terminan antes pueden crear un problema inverso para que otro grupo resuelva.
- Estudiantes con dificultades reciben diagramas con ángulos ya medidos para que analicen y expliquen la relación.

Transición:

Docente: Introduce la siguiente sesión, donde explorarán segmentos proporcionales relacionados con cuerdas y secantes en la circunferencia.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

5 minutos

Síntesis:

Docente: Solicita que cada estudiante escriba en dos frases la relación entre ángulo central y ángulo inscrito.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Pude medir y relacionar correctamente los ángulos inscritos y centrales?
- ¿Cómo usaría esta propiedad para resolver problemas en la vida real?
- ¿Qué dudas tengo sobre estos ángulos?

Retroalimentación:

Docente: Revisa respuestas y aclara dudas comunes al final de la sesión.

Transferencia:

Docente: Anuncia que en la próxima sesión aprenderán cómo las cuerdas y secantes generan segmentos proporcionales, aplicando lo visto.

Sesión 3: Segmentos Proporcionales en la Circunferencia**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

10 minutos

Propósito de la sesión:

Docente: Explica que se estudiarán las propiedades de segmentos proporcionales formados por cuerdas y secantes en la circunferencia para resolver problemas de longitud.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta una imagen de una circunferencia con dos cuerdas que se intersectan y pregunta: "¿Qué creen que podemos decir sobre las partes en que se dividen estas cuerdas?"
- **Estudiantes:** Proponen hipótesis y participan.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra una situación real: "¿Cómo un ingeniero puede calcular distancias inaccesibles usando propiedades de cuerdas?"
- **Estudiantes:** Se interesan por aplicar matemáticas a problemas reales.

Contextualización:

- **Docente:** Conecta con aplicaciones en construcción, diseño y navegación.
- **Estudiantes:** Relacionan con experiencias previas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

45 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Explica la propiedad: "Cuando dos cuerdas se cruzan dentro de una circunferencia, los productos de las longitudes de sus segmentos son iguales". Se ejemplifica con diagramas y la fórmula.

Actividades de aprendizaje activo:

• Actividad 1: Construcción y medición de cuerdas intersectadas

Objetivo: Aplicar la propiedad de segmentos proporcionales.

Instrucciones:

- **Docente:** Cada grupo dibuja una circunferencia y trazan dos cuerdas que se intersectan.
- Miden los segmentos generados y verifican la propiedad: producto de segmentos de una cuerda igual al de la otra.

Organización: Grupos de 3-4.

Producto: Tabla con medidas y cálculo del producto.

Tiempo: 20 minutos.

Rol docente: Observa, formula preguntas: "¿Qué pasa si una cuerda cambia de longitud? ¿Se cumple siempre la propiedad?"

• Actividad 2: Resolución de problemas con secantes

Objetivo: Resolver problemas aplicando segmentos proporcionales.

Instrucciones:

- **Docente:** Proporciona problemas donde se deben calcular segmentos desconocidos usando la propiedad de secantes.
- Los estudiantes resuelven en grupos y presentan sus resultados.

Organización: Grupos.

Producto: Solución escrita y justificada.

Tiempo: 20 minutos.

Rol docente: Asiste con preguntas guía y apoyo conceptual.

• Actividad 3: Discusión y reflexión

Objetivo: Profundizar comprensión y argumentar.

Instrucciones:

- En plenaria, cada grupo comparte su método y conclusiones.
- Se promueve debate sobre la aplicabilidad de las propiedades.

Organización: Plenaria.

Producto: Participación oral.

Tiempo: 5 minutos.

Rol docente: Facilita y sintetiza aprendizajes.

Diferenciación:

- Estudiantes avanzados pueden crear problemas más complejos con múltiples cuerdas y secantes.
- Estudiantes que requieran apoyo usan diagramas con medidas dadas para verificar propiedades.

Transición:

Docente: Explica que en la próxima sesión integrarán todo lo aprendido para resolver problemas complejos y reflexionar sobre su aprendizaje.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

5 minutos

Síntesis:

Docente: Pide a los estudiantes elaborar un breve resumen escrito sobre la propiedad de segmentos proporcionales y su importancia.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo comprobé que la propiedad de segmentos proporcionales se cumple?
- ¿En qué situaciones puedo aplicar este conocimiento fuera del aula?
- ¿Qué me resultó más difícil y cómo lo superé?

Retroalimentación:

Docente: Lee algunos resúmenes y da retroalimentación positiva y correctiva.

Transferencia:

Docente: Anuncia que en la siguiente sesión integrarán conceptos para resolver un problema complejo real y reflexionar sobre su aprendizaje.

Sesión 4: Integración y Aplicación de Conceptos en Problemas Reales

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

10 minutos

Propósito de la sesión:

Docente: Explica que esta sesión servirá para aplicar todo lo aprendido sobre circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales en un problema real y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta un problema contextualizado: "Un ingeniero debe diseñar una estructura circular donde necesita calcular ángulos y segmentos para que sea estable. ¿Cómo usaremos lo aprendido para ayudarlo?"
- **Estudiantes:** Analizan en grupos y discuten posibles estrategias.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra imágenes o videos breves de estructuras circulares en arquitectura y su importancia.
- **Estudiantes:** Se motivan para resolver el problema.

Contextualización:

- **Docente:** Conecta el problema con aplicaciones profesionales y cotidianas.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la utilidad del aprendizaje.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

45 minutos

Presentación del contenido:

Docente: Presenta un problema integral que requiere calcular ángulos inscritos, centrales y segmentos proporcionales para completar el diseño.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Resolución en grupos del problema integral**

Objetivo: Aplicar todos los conceptos para resolver un problema real.

Instrucciones:

- **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos y entrega la descripción del problema con diagramas incompletos.
- Los estudiantes deben identificar datos, aplicar fórmulas y propiedades para encontrar soluciones.

Organización: Grupos de 4.

Producto: Solución escrita y presentación breve.

Tiempo: 35 minutos.

Rol docente: Facilita, guía con preguntas y ayuda a resolver dudas.

- **Actividad 2: Presentación y discusión**

Objetivo: Argumentar y compartir soluciones.

Instrucciones:

- Cada grupo expone su solución y proceso.
- Se promueve discusión para comparar estrategias y resultados.

Organización: Plenaria.

Producto: Presentaciones orales.

Tiempo: 10 minutos.

Rol docente: Modera y sintetiza aprendizajes.

Diferenciación:

- Grupos con estudiantes avanzados pueden explorar variaciones del problema o crear uno nuevo.
- Grupos que necesiten apoyo trabajan con guía paso a paso y ejemplos previos.

Transición:

Docente: Finaliza la parte práctica y prepara para la reflexión y cierre final.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

5 minutos

Síntesis:

Docente: Propone a los estudiantes hacer un mapa mental colectivo en la pizarra con los conceptos y relaciones aprendidas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo me ayudaron los conceptos de circunferencia para resolver el problema?
- ¿Qué técnicas o estrategias usé para enfrentar dificultades?
- ¿Cómo aplicaré este aprendizaje en otras áreas o situaciones?

Retroalimentación:

Docente: Da retroalimentación colectiva sobre el desempeño grupal y destaca fortalezas y oportunidades para mejorar.

Transferencia:

Docente: Invita a los estudiantes a observar su entorno buscando objetos que involucren circunferencias y a pensar en cómo aplican los conocimientos aprendidos.

Tarea o reto:

Docente: Propone como tarea crear un problema propio que involucre circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales, para resolverlo y compartirlo en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la Sesión 1, durante la activación de conocimientos previos para conocer ideas iniciales.
- **Formativa:** A lo largo de las sesiones en actividades prácticas, debates, y resolución de problemas, con retroalimentación continua.
- **Sumativa:** En la Sesión 4, a través de la solución integral del problema real y la presentación grupal.

Criterios de evaluación:

- Identifica y describe correctamente los elementos básicos de la circunferencia (Objetivo 1).
- Mide y relaciona adecuadamente ángulos inscritos y centrales, aplicando sus propiedades (Objetivo 2).
- Aplica correctamente las propiedades de segmentos proporcionales en la resolución de problemas (Objetivo 3).
- Resuelve problemas de manera lógica y organizada, argumentando soluciones con propiedad geométrica (Objetivos 4 y 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para observar participación y uso correcto de instrumentos de medición.
- Rúbrica para evaluación de la solución integral y presentación en la Sesión 4.
- Observación directa durante actividades en grupo y plenaria.
- Autoevaluación y coevaluación en reflexiones finales.
- Portafolio con productos de actividades (dibujos, tablas, resúmenes).

Evidencias de aprendizaje:

- Diagramas y construcciones con elementos de la circunferencia correctamente señalados.
- Mediciones y tablas de ángulos inscritos y centrales que muestran comprensión.
- Soluciones escritas y justificadas de problemas sobre segmentos proporcionales.
- Presentaciones orales claras y argumentadas en las discusiones y cierre.
- Mapas mentales y resúmenes escritos que evidencien reflexión y síntesis.

Enriquecimientos

Inicio - Contextualizar

Contextualización para la Fase de Inicio

Imagina que estás diseñando un parque de diversiones o una pista de skate con rampas circulares, o que quieres crear un mural artístico usando patrones circulares que capturen la atención de todos. En la vida diaria, muchas estructuras,

diseños y tecnologías utilizan formas circulares y sus propiedades para funcionar mejor y ser más atractivas.

Por ejemplo, los relojes que usamos todos los días tienen manecillas que se mueven alrededor de una circunferencia, y entender los ángulos que forman nos ayuda a leer la hora con precisión. En los deportes, como el ciclismo o el automovilismo, las ruedas y las curvas de las pistas están diseñadas basándose en principios geométricos para garantizar seguridad y velocidad.

Además, en la música, la relación entre las notas puede representarse mediante círculos que muestran proporciones y ángulos, ayudando a comprender mejor las armonías. Todo esto muestra que los conceptos de circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales no solo son temas matemáticos abstractos, sino herramientas prácticas que se usan en muchas áreas que te interesan y afectan tu vida diaria.

En estas próximas sesiones, exploraremos juntos cómo funcionan estas ideas, empezando por problemas reales que te harán cuestionar y descubrir las propiedades de la circunferencia y sus ángulos. Esta exploración te ayudará a desarrollar habilidades para resolver problemas, pensar críticamente y conectar la matemática con el mundo que te rodea.

Prepárate para un aprendizaje dinámico donde tu participación y curiosidad serán claves para entender y aplicar estos conceptos geométricos de forma divertida y significativa.

Inicio - Activar

Actividad para activar conocimientos previos: "Mapa mental colectivo sobre la circunferencia"

Duración: 8 minutos

Objetivo: Reconocer y recordar conceptos básicos relacionados con la circunferencia, preparando a los estudiantes para profundizar en ángulos y segmentos proporcionales.

Instrucciones:

- Dividir la pizarra o espacio visible en el aula en tres secciones tituladas: "*Circunferencia*", "*Ángulos*" y "*Segmentos*".
- Invitar a los estudiantes a pensar por 2 minutos y mencionar palabras, definiciones, fórmulas o ejemplos que recuerden relacionadas con cada sección.
- El docente irá escribiendo o dibujando en la pizarra las aportaciones de los estudiantes, fomentando que expliquen brevemente sus ideas para clarificar el concepto.
- Si algún concepto clave no surge espontáneamente (por ejemplo, radio, diámetro, arco, ángulo central, ángulo inscrito, segmentos proporcionales), el docente lo añadirá y explicará brevemente, dejando una anotación para explorar más en las siguientes sesiones.
- Al final, se hará una breve reflexión grupal (2 minutos) sobre cómo estos conceptos se relacionan y cómo serán útiles para resolver problemas geométricos con circunferencias.

Conexión con los objetivos de aprendizaje: Esta actividad permite que los estudiantes activen y compartan sus conocimientos previos sobre la circunferencia y sus elementos, facilitando la comprensión posterior de ángulos y segmentos proporcionales en el contexto de la circunferencia.

Inicio - Diagnostico

Evaluación Diagnóstica Inicial: Explorando la Circunferencia

Duración: 5-10 minutos

Objetivo: Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre conceptos básicos de la circunferencia, ángulos relacionados y segmentos proporcionales para orientar las siguientes sesiones.

- **Instrucciones para el docente:** Entregar esta breve evaluación al inicio de la primera sesión. Puede ser escrita o mediante preguntas orales rápidas para fomentar la participación.

Preguntas y actividades

1. Definición básica:

¿Qué entiendes por una circunferencia? Describe con tus propias palabras o dibuja una.

2. Elementos de la circunferencia:

Nombra al menos tres elementos o partes que conozcas de una circunferencia (por ejemplo, radio, diámetro, centro).

3. Ángulos asociados a la circunferencia:

¿Has escuchado sobre ángulos inscritos o centrales en una circunferencia? Si es así, ¿cómo los describirías?

4. Segmentos proporcionales:

¿Sabes qué significa que dos segmentos sean proporcionales? Explica brevemente o da un ejemplo.

5. Problema sencillo de aplicación:

Si conoces el radio de una circunferencia, ¿cómo podrías calcular el diámetro? ¿Cuál es la relación entre ambos?

Criterios para el docente

- Identificar si los estudiantes tienen nociones claras o confusas sobre la circunferencia y sus elementos.
- Detectar si se han abordado previamente conceptos de ángulos en la circunferencia y proporciones entre segmentos.
- Reconocer ideas previas que puedan facilitar la comprensión del contenido nuevo o que requieran reforzamiento.
- Utilizar las respuestas para adaptar las actividades y el enfoque de las próximas sesiones, asegurando que el grupo avance de forma adecuada.

Inicio - Rubrica

Rúbrica para Evaluar la Participación y Disposición en la Fase de Inicio

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita Mejorar (1)
----------	---------------	-----------	---------------	----------------------

Interés y motivación	Demuestra entusiasmo, hace preguntas relevantes y muestra curiosidad activa sobre el tema de la circunferencia.	Participa con interés y responde a preguntas, mostrando motivación para aprender.	Muestra interés limitado, participa solo cuando se le solicita.	No muestra interés ni disposición para participar en la actividad inicial.
Participación en la discusión grupal	Aporta ideas claras y pertinentes que enriquecen el diálogo y anima a otros a participar.	Contribuye con ideas relacionadas y responde a las intervenciones de compañeros.	Interviene en pocas ocasiones y con aportes poco claros o poco relacionados.	No participa ni aporta en la discusión grupal.
Escucha activa y respeto	Escucha atentamente, respeta los turnos de palabra y valora las opiniones de sus compañeros.	Escucha a los demás y respeta en general las intervenciones.	Escucha de forma intermitente y ocasionalmente interrumpe o distrae.	No escucha ni respeta a sus compañeros durante la actividad.
Disposición para el trabajo en equipo	Colabora activamente, muestra apertura a ideas nuevas y se compromete con la tarea grupal.	Colabora de manera adecuada y cumple con su rol dentro del grupo.	Colabora poco y necesita recordatorios para participar.	No colabora ni contribuye al trabajo en equipo.

Desarrollo - Ejemplos

Ejemplos Prácticos y Casos de Estudio para "Explorando la Circunferencia"

Estos ejemplos y casos de estudio están diseñados para que los estudiantes de media (15-17 años) apliquen y comprendan los conceptos básicos de la circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales, a través de problemas contextualizados y relevantes que promueven el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Sesión 1: Conceptos Básicos de la Circunferencia

• Ejemplo Práctico:

Un parque circular tiene un sendero que lo rodea. El radio del parque es de 30 metros. Los estudiantes deben calcular la longitud del sendero y el área del parque para saber cuánto césped se necesita para cubrirlo.

• Caso de Estudio:

Una rueda de bicicleta tiene un radio de 35 cm. Los estudiantes deberán determinar cuántas vueltas debe dar la rueda para recorrer 1 km. Esto les ayudará a entender la relación entre el radio, la circunferencia y la distancia recorrida.

Sesión 2: Ángulos en la Circunferencia

• Ejemplo Práctico:

En un reloj analógico, los estudiantes observarán cómo cambian los ángulos formados por las manecillas.

Conociendo que el reloj es un círculo completo (360°), deben calcular el ángulo entre las manecillas a las 3:00, 6:00 y 9:00.

- **Caso de Estudio:**

En un diseño arquitectónico circular, los estudiantes analizarán cómo se dividen los espacios en ángulos iguales. Por ejemplo, un quiosco circular dividido en 6 partes iguales. Deben calcular el ángulo central de cada sección y verificar si las divisiones son proporcionales.

Sesión 3: Segmentos Proporcionales en la Circunferencia

- **Ejemplo Práctico:**

En un juego de dardos, el tablero tiene círculos concéntricos. Los estudiantes deben calcular segmentos proporcionales entre radios para determinar las zonas de puntuación, relacionando longitudes y proporciones.

- **Caso de Estudio:**

Un puente en forma de arco circular tiene varios cables que sostienen la estructura. Los estudiantes analizarán cómo se forman segmentos proporcionales entre los puntos de unión de los cables en la circunferencia del arco para garantizar estabilidad.

Sesión 4: Integración y Aplicación de Conceptos

- **Ejemplo Práctico - Proyecto Final:**

Los estudiantes diseñarán un parque temático circular dividido en zonas (juegos, picnic, descanso), usando conceptos de ángulos y segmentos proporcionales para distribuir las áreas equitativamente. Deberán calcular ángulos centrales, longitudes de circunferencia y segmentar el círculo con proporciones adecuadas.

- **Caso de Estudio Integral:**

Se presenta un problema real: una pista de atletismo que tiene forma de óvalo (dos semicircunferencias unidas por rectas). Los estudiantes analizarán la parte circular para determinar distancias, ángulos y proporciones para mejorar la señalización y seguridad en la pista.

Notas para el docente

- Cada ejemplo y caso debe ser presentado como un desafío o problema a resolver en grupos, estimulando la discusión y la investigación.
- Se recomienda que los estudiantes utilicen herramientas visuales (como compases, reglas, transportadores) y software geométrico básico para experimentar con los conceptos.
- Incluir preguntas guía que ayuden a los estudiantes a conectar la teoría con la práctica, por ejemplo: ¿Cómo afecta cambiar el radio a la longitud de la circunferencia? ¿Qué sucede con el ángulo si dividimos el círculo en más partes?
- Al finalizar cada sesión, promover una reflexión grupal donde los estudiantes compartan sus hallazgos y cómo aplicaron los conceptos.

Desarrollo - Gamificar

Elementos de Gamificación para la Fase de Desarrollo

Para integrar elementos de gamificación en la fase de desarrollo del plan "Explorando la Circunferencia: Ángulos y Segmentos Proporcionales en Acción", se propone un diseño que refuerce los conceptos matemáticos clave mediante mecánicas motivadoras y adecuadas para estudiantes de 15-17 años, sin perder foco en los objetivos de aprendizaje.

• Desafíos por Equipos - "Reto de la Circunferencia"

- Los estudiantes se agrupan en equipos de 3-4 personas para resolver problemas relacionados con ángulos inscritos, ángulos centrales y segmentos proporcionales.
- Cada equipo recibe un conjunto de problemas con niveles de dificultad creciente a resolver en la sesión.
- Por cada problema resuelto correctamente ganan puntos que se acumulan en un marcador general.
- Los problemas requieren aplicar conceptos básicos, promoviendo la colaboración para discutir y justificar soluciones.

• Tabla de Progreso y Recompensas - "Exploradores Geométricos"

- Se utiliza una tabla visible en el aula donde se registran los puntos acumulados por los equipos.
- Se establecen "niveles" o "etapas" (por ejemplo: Novato, Explorador, Maestro de la Circunferencia) que los equipos alcanzan al acumular ciertos puntos.
- Cada nivel desbloquea un pequeño incentivo simbólico (ejemplo: elegir el siguiente problema, bonus de tiempo, ayuda didáctica extra) para mantener la motivación.

• Mini Juegos Interactivos - "Ángulo en Acción"

- Durante la sesión, se incluyen breves actividades tipo "quiz" con preguntas rápidas sobre propiedades de la circunferencia y ángulos.
- Se pueden usar aplicaciones o plataformas digitales gratuitas (Kahoot, Quizizz) para dinamizar la participación.
- Los estudiantes responden individualmente o en equipo, ganando puntos adicionales.
- Estas rondas rápidas ayudan a consolidar conceptos y a mantener la energía de la clase.

• El Juego del Segmento Proporcional - "Construyendo con Proporciones"

- Se propone una actividad práctica en la que los equipos deben construir segmentos proporcionales usando materiales (reglas, cuerda, compás).
- El reto es formar segmentos en proporción correcta para resolver un problema planteado (por ejemplo, calcular longitudes desconocidas en figuras inscritas en la circunferencia).
- Se califica la precisión y la explicación del procedimiento, otorgando puntos extra por creatividad y trabajo en equipo.

Consideraciones para la implementación:

- La gamificación debe ser integrada de manera fluida en cada sesión, respetando el tiempo total de 1 hora para que no afecte el desarrollo de la clase.

- Los retos y juegos deben estar directamente relacionados con los objetivos para asegurar que el aprendizaje es el foco principal.
- El docente debe actuar como facilitador y árbitro, motivando y guiando al equipo para mantener el interés y el enfoque.

Desarrollo - Evaluar

Herramientas de Evaluación Formativa para el Plan "Explorando la Circunferencia"

Estas herramientas están diseñadas para aplicarse rápidamente al final de cada sesión o durante su desarrollo, facilitando al docente monitorear el avance de los estudiantes hacia los objetivos de aprendizaje propuestos.

• Sesión 1: Conceptos básicos de la circunferencia

Herramienta	Descripción	Propósito	Duración aproximada
Mini cuestionario de 5 preguntas cortas	Preguntas de opción múltiple o verdadero/falso sobre elementos básicos: radio, diámetro, centro, cuerda, arco.	Verificar comprensión conceptual básica de la circunferencia.	10 minutos
Mapa conceptual colaborativo	En grupos, los estudiantes completan un mapa con términos y definiciones relacionadas a la circunferencia.	Evaluar comprensión y capacidad para relacionar conceptos.	15 minutos

• Sesión 2: Ángulos en la circunferencia

Herramienta	Descripción	Propósito	Duración aproximada
Ejercicio práctico rápido	Resolver 3 problemas cortos que involucren calcular ángulos inscritos y centrales en una circunferencia.	Medir aplicación práctica de conceptos sobre ángulos.	15 minutos
Pregunta de reflexión escrita	Escribir en 3-4 líneas la diferencia entre ángulo central y ángulo inscrito.	Evaluar comprensión conceptual y habilidad para comunicar ideas matemáticas.	5-7 minutos

• Sesión 3: Segmentos proporcionales en la circunferencia

Herramienta	Descripción	Propósito	Duración aproximada
Actividad de emparejamiento	Relacionar en parejas segmentos proporcionales y sus propiedades con ejemplos gráficos.	Confirmar entendimiento de las relaciones entre segmentos proporcionales.	10 minutos

Mini problema aplicado	Resolver un problema sencillo que involucre segmentos proporcionales en la circunferencia.	Verificar aplicación práctica de la teoría.	15 minutos
------------------------	--	---	------------

• **Sesión 4: Integración y aplicación de conceptos**

Herramienta	Descripción	Propósito	Duración aproximada
Autoevaluación guiada	Cuestionario con preguntas reflexivas y escala de confianza sobre lo aprendido (conceptos y aplicaciones).	Fomentar la metacognición y detectar áreas de dificultad.	10 minutos
Presentación breve en grupo	Los estudiantes presentan en 5 minutos la solución a un problema integral que involucre ángulos y segmentos proporcionales.	Evaluar síntesis, trabajo colaborativo y comprensión global.	15 minutos

Recomendaciones para el docente

- Aplicar las evaluaciones de forma dinámica y breve para mantener la atención y motivación.
- Usar los resultados para ajustar la enseñanza y reforzar conceptos donde se detecten dificultades.
- Promover la participación activa y la discusión entre estudiantes para enriquecer el aprendizaje.

Desarrollo - Tareas

Tareas Estructuradas para la Fase de Desarrollo

• **Tarea 1: Explorando Conceptos Básicos de la Circunferencia**

Duración: 1 hora (Sesión 1)

Instrucciones: En grupos de 3-4 estudiantes, analicen una circunferencia dibujada en el pizarrón que muestra sus elementos básicos: radio, diámetro, centro, cuerda y arco. A partir de esta representación, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un radio y cómo se diferencia del diámetro?
- ¿Qué es una cuerda y cómo se relaciona con el arco correspondiente?
- ¿Qué partes de la circunferencia pueden ser usadas para calcular perímetro y área?

Luego, cada grupo preparará una explicación breve para compartir con la clase.

Producto esperado: Respuestas escritas en hoja y breve exposición grupal.

Objetivo conectado: Conocer conceptos básicos de la circunferencia.

• **Tarea 2: Identificando y Midiendo Ángulos Inscritos en la Circunferencia**

Duración: 1 hora (Sesión 2)

Instrucciones: En parejas, usando compás, transportador y regla, dibujen una circunferencia y marquen varios ángulos inscritos con diferentes arcos. Midan los ángulos y los arcos correspondientes y completen una tabla con sus medidas. Luego, intenten identificar la relación entre el tamaño del ángulo inscrito y el arco que abarca.

Discuta en grupo las observaciones y formule una regla general sobre ángulos inscritos.

Producto esperado: Tabla de medidas, conclusiones escritas y discusión grupal.

Objetivo conectado: Aplicar conceptos de ángulos en la circunferencia.

• Tarea 3: Resolviendo Problemas de Segmentos Proporcionales en la Circunferencia

Duración: 1 hora (Sesión 3)

Instrucciones: En grupos, resuelvan un conjunto de problemas que involucren segmentos proporcionales formados por cuerdas, secantes y tangentes a la circunferencia. Utilicen diagramas para representar cada problema y expliquen los pasos para encontrar las medidas desconocidas.

Ejemplo de problema: Dos cuerdas se cruzan dentro de la circunferencia formando segmentos proporcionales, si se conocen tres segmentos, calcular el cuarto.

Producto esperado: Resolución escrita de problemas con diagramas y explicación de procedimientos.

Objetivo conectado: Aplicar el concepto de segmentos proporcionales en la circunferencia.

• Tarea 4: Proyecto Integrador - Creando un Problema Real y Solucionándolo

Duración: 1 hora (Sesión 4)

Instrucciones: En grupos, diseñen un problema real que involucre circunferencia, ángulos inscritos y segmentos proporcionales (puede ser aplicado, por ejemplo, en arquitectura, ingeniería o diseño). Luego, resuélvanlo aplicando lo aprendido en las sesiones anteriores. Finalmente, preparen una presentación breve que incluya el planteamiento, solución y reflexión sobre la importancia del tema.

Producto esperado: Problema planteado y resuelto, presentación oral o póster.

Objetivo conectado: Integrar y aplicar todos los conceptos aprendidos sobre circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales.

Desarrollo - Rubrica

Rúbrica para Evaluar el Proceso de Aprendizaje: Explorando la Circunferencia

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
Comprensión de conceptos básicos de la circunferencia	Demuestra comprensión clara y detallada de los conceptos básicos de la circunferencia, explicándolos correctamente y con ejemplos precisos.	Comprende los conceptos básicos y puede explicarlos con algunos ejemplos, aunque con detalles menores faltantes o imprecisos.	Muestra comprensión parcial de los conceptos, con dificultades para explicar o aplicar algunos aspectos importantes.	No comprende los conceptos básicos o da explicaciones incorrectas sin poder corregirlas.

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
Aplicación de propiedades de ángulos en la circunferencia	Aplica correctamente las propiedades de ángulos en la circunferencia en diversas situaciones y problemas, justificando sus respuestas.	Aplica las propiedades en la mayoría de los casos con pocas imprecisiones y justifica de forma básica sus respuestas.	Aplica las propiedades de forma limitada, con errores frecuentes o justificaciones poco claras.	No logra aplicar las propiedades o sus respuestas carecen de justificación.
Identificación y uso de segmentos proporcionales en la circunferencia	Identifica correctamente segmentos proporcionales y resuelve problemas con precisión usando las relaciones adecuadas.	Identifica segmentos proporcionales en la mayoría de los casos y resuelve problemas con algunos errores.	Reconoce segmentos proporcionales de forma limitada y presenta dificultades para resolver problemas relacionados.	No identifica segmentos proporcionales ni resuelve problemas relacionados adecuadamente.
Trabajo colaborativo y participación en actividades basadas en problemas	Participa activamente, colabora con sus compañeros, propone ideas y contribuye significativamente al desarrollo del problema.	Participa de forma regular, colabora con sus compañeros y aporta ideas en la mayoría de las actividades.	Participa de manera limitada, contribuye poco en el trabajo en equipo y en ocasiones no sigue el desarrollo del problema.	No participa ni colabora en las actividades, afectando el progreso del grupo.
Resolución de problemas y razonamiento lógico	Resuelve problemas planteados utilizando razonamientos lógicos adecuados y explica claramente su proceso.	Resuelve problemas con razonamientos mayormente correctos, aunque con explicaciones poco detalladas.	Resuelve algunos problemas con razonamientos parcialmente correctos o incompletos.	No logra resolver problemas o sus razonamientos son incorrectos y no coherentes.

Cierre - Sintetizar

Actividad de Síntesis para la Fase de Cierre

Título: "Construyendo y Resolviendo Problemas con Circunferencias"

Duración: 1 hora (última sesión)

Objetivo de la actividad: Consolidar los conocimientos sobre los conceptos básicos de la circunferencia, ángulos inscritos y segmentos proporcionales mediante la creación y resolución de problemas reales y geométricos, verificando el logro de los objetivos de aprendizaje.

Desarrollo de la actividad

- **Introducción (10 minutos):** El docente hace una breve recapitulación de los conceptos clave: definición y elementos de la circunferencia, tipos de ángulos asociados (centrales, inscritos) y la relación de segmentos proporcionales en la circunferencia.
- **Trabajo en grupos pequeños (35 minutos):**
 - Los estudiantes se organizan en grupos de 3 o 4.
 - Cada grupo recibe una ficha con un problema geométrico que involucra circunferencias, ángulos y proporciones de segmentos. Ejemplos de problemas pueden incluir:
 - Calcular el valor de un ángulo inscrito dado un arco o un ángulo central.
 - Determinar la medida de segmentos proporcionales formados por cuerdas que se intersectan dentro o fuera de la circunferencia.
 - Resolver problemas que involucren la aplicación práctica de estos conceptos, como diseño de ruedas, relojes, o estructuras circulares.
 - Cada grupo debe:
 - Analizar el problema y discutir las estrategias para resolverlo.
 - Resolver el problema aplicando los conceptos vistos.
 - Preparar una breve explicación para compartir con el resto de la clase.
- **Puesta en común y reflexión (15 minutos):**
 - Cada grupo presenta su problema, la solución y la explicación del procedimiento aplicado.
 - El docente y los compañeros hacen preguntas para verificar comprensión y fomentar la reflexión.
 - Se enfatizan los aprendizajes clave y la aplicación práctica de los contenidos.

Recursos necesarios

- Fichas con problemas diseñados para el nivel y objetivos.
- Material para dibujo geométrico (compás, regla, transportador).
- Calculadoras básicas (opcional).
- Espacio para trabajo en grupo y presentación.

Indicadores para verificar el logro de los objetivos

- Los estudiantes aplican correctamente la definición y propiedades de la circunferencia en la resolución de problemas.
- Identifican y calculan ángulos inscritos y centrales relacionados en la circunferencia.
- Resuelven problemas que involucren segmentos proporcionales con precisión conceptual y matemática.
- Explican con claridad y argumentan sus soluciones, demostrando comprensión de los conceptos.

Cierre - Reflexionar

Preguntas de Reflexión Metacognitiva para el Cierre

- ¿Cómo explicarías con tus propias palabras qué es una circunferencia y cuáles son sus elementos clave?
- ¿De qué manera los ángulos inscritos en una circunferencia difieren de los ángulos centrales? ¿Puedes dar un ejemplo práctico?
- ¿Por qué crees que los segmentos proporcionales dentro de una circunferencia son importantes para resolver problemas geométricos?
- ¿Qué estrategias utilizaste para identificar y calcular ángulos y segmentos en los problemas que trabajamos durante estas sesiones?
- ¿Hubo algún concepto que te resultó difícil de entender al inicio? ¿Cómo lograste superarlo?
- ¿Cómo relacionarías lo aprendido sobre circunferencias con otros temas de geometría o matemáticas que ya conoces?
- Si tuvieras que enseñar a un compañero lo esencial sobre ángulos en la circunferencia y segmentos proporcionales, ¿qué puntos destacarías?
- ¿Qué preguntas o dudas te quedaron después de estas cuatro sesiones? ¿Cómo planeas resolverlas?

Actividades de Reflexión Metacognitiva para el Cierre

- **Diario de aprendizaje:** Pide a los estudiantes que escriban un breve texto donde expliquen qué aprendieron sobre la circunferencia, los ángulos y los segmentos proporcionales, qué les resultó más interesante y qué dificultades enfrentaron.
- **Mapa mental colaborativo:** En grupos pequeños, los estudiantes elaboran un mapa mental que conecte los conceptos de circunferencia, ángulos inscritos, ángulos centrales y segmentos proporcionales, destacando las relaciones entre ellos y ejemplos prácticos.
- **Autoevaluación con rúbrica sencilla:** Proporciona a los estudiantes una lista de criterios relacionados con los objetivos (por ejemplo, comprensión de conceptos, aplicación en problemas, participación en actividades) para que se autoevalúen y reflexionen sobre su propio aprendizaje.
- **Debate reflexivo:** Organiza un breve debate donde los estudiantes discutan cómo el aprendizaje basado en problemas les ayudó a comprender mejor los conceptos, qué habilidades desarrollaron y cómo podrían aplicar lo aprendido en situaciones reales.
- **Plan de mejora personal:** Invita a cada estudiante a identificar un aspecto del contenido o de sus métodos de estudio que quisiera mejorar, y a plantear un plan con pasos concretos para lograrlo en futuras experiencias de aprendizaje.

Cierre - Retroalimentar

Estrategias de Retroalimentación para el Cierre

Para finalizar el plan de clase "Explorando la Circunferencia: Ángulos y Segmentos Proporcionales en Acción", se proponen estrategias de retroalimentación que promuevan la reflexión, el autoaprendizaje y la consolidación de los

conceptos trabajados, en línea con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas y adecuadas para estudiantes de 15 a 17 años.

- **Retroalimentación Individual Guiada**

Al concluir cada sesión, el docente ofrece comentarios específicos sobre el desempeño de cada estudiante en la resolución de problemas, destacando aciertos en la aplicación de conceptos de circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales, y señalando con claridad áreas de mejora. Por ejemplo:

- "Has identificado correctamente los ángulos inscritos en la circunferencia, lo que indica buen manejo del concepto. Para fortalecer, intenta relacionar estos ángulos con los segmentos proporcionales para resolver problemas más complejos."
- "Tu construcción gráfica es precisa, pero recuerda verificar las medidas de los segmentos para asegurar la proporcionalidad. Esta revisión te ayudará a evitar errores en problemas posteriores."

- **Sesión de Retroalimentación Colectiva con Preguntas Reflexivas**

Al cierre de la última sesión, realizar una actividad grupal donde el docente formule preguntas que inviten a los estudiantes a reflexionar sobre su aprendizaje, por ejemplo:

- "¿Cuál fue el concepto relacionado con la circunferencia que les resultó más fácil de aplicar y por qué?"
- "¿Qué dificultades encontraron al relacionar ángulos y segmentos proporcionales? ¿Cómo lograron superarlas?"
- "¿De qué manera pueden usar estos conceptos para resolver problemas reales o en otras áreas de las matemáticas?"

Esta interacción permite que los estudiantes consoliden sus conocimientos y aprendan de las experiencias de sus pares.

- **Autoevaluación y Coevaluación con Rúbrica Simplificada**

Proveer a los estudiantes una rúbrica sencilla que contemple aspectos clave del aprendizaje (identificación de ángulos en la circunferencia, aplicación de propiedades de segmentos proporcionales, precisión en construcciones gráficas). Luego, invitarles a autoevaluar su progreso y a evaluar a un compañero, fomentando la responsabilidad y la crítica constructiva.

- **Reforzamiento con Ejemplos Relevantes y Aplicaciones Prácticas**

Al finalizar, el docente puede mostrar ejemplos adicionales o problemas cortos que integren ángulos y segmentos proporcionales en contextos cotidianos (por ejemplo, diseño de ruedas, arquitectura, arte), explicando cómo los conceptos aprendidos facilitan la resolución. Esto motiva a los estudiantes y contextualiza el aprendizaje.

- **Feedback Visual y Participativo**

Utilizar un panel o pizarra para anotar los logros y dificultades comunes detectadas durante las sesiones, permitiendo que los estudiantes participen sugiriendo soluciones o aclaraciones. Este feedback colectivo crea un ambiente de apoyo y aprendizaje colaborativo.

Cierre - Rubrica

Rúbrica para Evaluar Resultados Finales

Criterio	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Aceptable (2 puntos)	Insuficiente (1 punto)
Comprensión de conceptos básicos de la circunferencia	Demuestra comprensión clara y profunda de los conceptos básicos, explicándolos con precisión y usando terminología matemática correcta.	Comprende los conceptos básicos correctamente, con algunas pequeñas imprecisiones o dudas menores en la explicación.	Muestra una comprensión básica limitada, con confusiones o explicaciones poco claras sobre conceptos esenciales.	No demuestra comprensión clara de los conceptos básicos o presenta ideas incorrectas sobre la circunferencia.
Aplicación de ángulos en la circunferencia	Aplica correctamente las propiedades de los ángulos en la circunferencia para resolver problemas, justificando adecuadamente sus respuestas.	Aplica las propiedades de los ángulos en la circunferencia con pocas imprecisiones y con justificaciones básicas.	Intenta aplicar las propiedades pero comete errores significativos o justifica poco sus respuestas.	No logra aplicar las propiedades de los ángulos en la circunferencia y no justifica sus respuestas.
Uso y manejo de segmentos proporcionales en la circunferencia	Identifica y utiliza correctamente segmentos proporcionales en diversos problemas, demostrando razonamiento lógico y precisión.	Reconoce y usa segmentos proporcionales con algunos errores menores y razonamientos básicos.	Muestra dificultades para identificar y utilizar segmentos proporcionales, con razonamientos poco claros.	No identifica ni utiliza segmentos proporcionales en los problemas planteados.
Resolución de problemas aplicando conocimientos integrados	Resuelve problemas complejos integrando conceptos de circunferencia, ángulos y segmentos proporcionales con soluciones correctas y explicación clara.	Resuelve problemas con un nivel adecuado, integrando conceptos pero con algunos errores menores en la solución o explicación.	Resuelve problemas simples o parciales, con dificultades para integrar todos los conceptos y justificaciones incompletas.	No logra resolver los problemas o presenta soluciones incorrectas sin justificación.

Criterio	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Aceptable (2 puntos)	Insuficiente (1 punto)
Participación y colaboración en actividades de aprendizaje	Participa activamente en todas las sesiones, colaborando con el grupo y aportando ideas relevantes para la resolución de problemas.	Participa regularmente y colabora con el grupo, aunque con aportes limitados o esporádicos.	Participa de forma mínima, con poca colaboración o interacción en el grupo.	No participa ni colabora en las actividades grupales ni en la resolución de problemas.