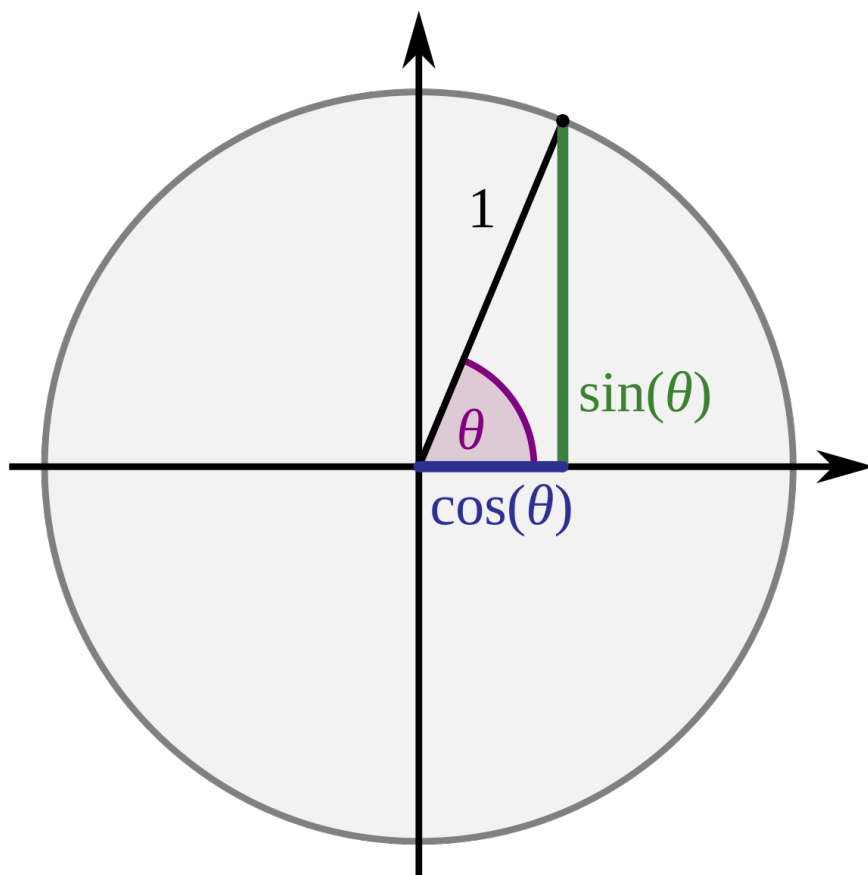


Situación de Aprendizaje: Trigonometría

4º ESO Matemáticas B



Adrián Álvarez Ramiro

Isabel María Cacho Correa

Lucía García Nogales

Daniel Serrano Serrano

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 3 |
| 1.1. Datos identificativos | 3 |
| 1.2. Vinculación con otras materias | 3 |
| 2. Descripción | 3 |
| 3. Temporalización y relación con el desarrollo de la UD | 3 |
| 4. Conexión con los elementos curriculares | 4 |
| 4.1. Competencias específicas | 4 |
| 4.2. Criterios de evaluación | 4 |
| 4.3. Saberes básicos | 5 |
| 4.4. Perfil de salida | 5 |
| 5. Objetivos de Etapa | 6 |
| 6. Metodología | 6 |
| 7. Secuencia competencial | 6 |
| 8. Rúbrica de evaluación de la situación de aprendizaje | 7 |
| 9. Anexo | 9 |
| 10. Bibliografía y Webgrafía | 10 |

1. Introducción

1.1. Datos identificativos

- **Título:** Medición de alturas y distancias reales
- **Etapas:** ESO
- **Curso:** 4º ESO
- **Materia:** Matemáticas B
- **Vinculación con otras materias:** Física y Química
- **Conocimientos previos:** los alumnos deben saber utilizar instrumentos de medida básicos y plantear diagramas a partir de situaciones reales.

1.2. Vinculación con otras materias

La vinculación con la materia de Física y Química viene dada por el empleo de distintas medidas y el uso de conocimientos de cinemática para calcular alturas y distancias.

2. Descripción

La situación de aprendizaje pretende aplicar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica de Trigonometría sobre casos reales de medición de dimensiones, al estilo de los problemas típicos. Sin embargo, aquí se busca también proveer un contexto adicional a estos problemas mediante un enfoque manipulativo y crítico, en el que los alumnos valoren cuáles de los métodos a su disposición consideran más adecuados.

Consta de dos partes: la primera está dedicada a la toma de medidas y el contraste de distintos métodos, mientras que la segunda consiste en elaborar un informe breve a partir de los datos obtenidos.

3. Temporalización y relación con el desarrollo de la UD

La actividad fuera del aula tendrá lugar en la 6ª sesión de la UD de Trigonometría; se deja varios días para que los alumnos organicen los datos. Una vez se hayan explicado todas las técnicas de resolución de triángulos (12ª sesión), se pide a los alumnos resolver el problema trigonométrico planteado. Se entrega el informe al concluir la unidad didáctica. Con todo, dura alrededor de una semana y media.

4. Conexión con los elementos curriculares

4.1. Competencias específicas

1. Interpretar, modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de las matemáticas, aplicando individual o colectivamente diferentes estrategias y formas de razonamiento, explorando distintas soluciones posibles y diferentes maneras de proceder.
2. Analizar las soluciones de un problema usando diferentes técnicas y herramientas, evaluando con ayuda las respuestas obtenidas, verificando su validez e idoneidad desde un punto de vista lógico y su repercusión global.
6. Identificar las matemáticas implicadas en otras materias y en situaciones reales susceptibles de ser abordadas en términos matemáticos, interrelacionando conceptos y procedimientos, para aplicarlos en situaciones diversas.
9. Identificar y gestionar emociones, valorando el error como parte del proceso de aprendizaje, adaptándose a situaciones de incertidumbre que ocurren durante la resolución de retos, basados en contextos reales o científicos, en los que se aplican las matemáticas, con perseverancia y disfrutando en su aprendizaje.
10. Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones y experiencias de los demás, participando activa y reflexivamente en proyectos en equipos heterogéneos con funciones asignadas, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y grupal y crear relaciones saludables.

4.2. Criterios de evaluación

- Criterio 1.1. Reformular de forma verbal y gráfica problemas matemáticos, interpretando los datos y preguntas planteadas.
- Criterio 1.3. Analizar y seleccionar diferentes herramientas y estrategias elaboradas para resolver un mismo problema valorando su eficiencia.
- Criterio 2.1. Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema.
- Criterio 6.1. Proponer situaciones susceptibles de ser formuladas y resueltas mediante herramientas y estrategias matemáticas, estableciendo y aplicando conexiones entre el mundo real y las matemáticas usando los procesos inherentes a la investigación científica y matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar y predecir.
- Criterio 6.2. Identificar y aplicar conexiones coherentes entre las matemáticas y otras materias realizando un análisis crítico.
- Criterio 9.1. Identificar y gestionar las emociones propias, desarrollar la autoconciencia y el sentido de identidad y reconocer las fuentes de estrés al abordar los diferentes desafíos matemáticos.

- Criterio 9.2. Mantener la perseverancia y una motivación positiva, aceptando la crítica razonada, al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas.
- Criterio 10.1. Colaborar activamente y construir relaciones trabajando con las matemáticas en equipos heterogéneos, respetando diferentes opiniones, comunicándose de manera efectiva, pensando de forma crítica y creativa y tomando decisiones y juicios informados.
- Criterio 10.2. Gestionar el reparto de tareas en el trabajo en equipo, aportando valor, favoreciendo la inclusión, la escucha activa y responsabilizándose del papel asignado y de la propia contribución al equipo.

4.3. Saberes básicos

- A.2.4.1. Realización de estimaciones en diversos contextos analizando y acotando el error cometido.
- A.2.4.2. Expresión de cantidades mediante números reales con la precisión requerida.
- A.3.4.1. Operaciones con números reales en la resolución de situaciones contextualizadas.
- B.3.4.1. Razones trigonométricas de un ángulo agudo y sus relaciones: aplicación a la resolución de problemas.
- C.4.4.1. Modelos geométricos: representación y explicación de relaciones numéricas y algebraicas en situaciones diversas.
- D.6.4.1. Resolución de problemas mediante la descomposición en partes, la automatización y el pensamiento algorítmico.
- F.1.4.2. Estrategias de fomento de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia en el aprendizaje de las matemáticas.
- F.1.4.3. Estrategias de fomento de la flexibilidad cognitiva: apertura a cambios de estrategia y transformación del error en oportunidad de aprendizaje.

4.4. Perfil de salida

La situación de aprendizaje está conectada con los descriptores operativos CCL1, CCL2, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CPSAA5, CE3.

5. Objetivos de Etapa

Contribuye a los objetivos a), b), f), g), h).

6. Metodología

Aunque la situación de aprendizaje es susceptible de usarse en un programa de aprendizaje basado en proyectos, aquí se ha optado por impartir la teoría en el contexto clásico del aula aparte de emprender la SdA. La metodología de la SdA gira en torno al aprendizaje cooperativo y a las técnicas de investigación-acción centradas en los grupos, que son los que tienen que decidir la estrategia a seguir en el curso del trabajo.

7. Secuencia competencial

En primer lugar, los alumnos forman grupos de 4, se les lleva fuera del aula y se les asigna un objeto concreto del patio del centro que medir en una dimensión, bien altura o anchura. Se podría asignar un mismo objeto a dos grupos distintos para así comparar resultados.

A lo largo de la sesión, los grupos deciden qué métodos son factibles para el problema planteado:

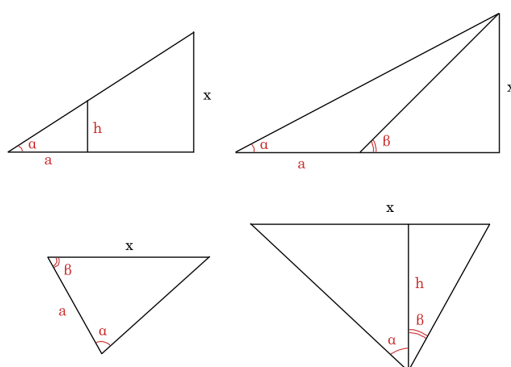
- *Semejanza*: se coloca un objeto de altura conocida en el suelo y se mide su sombra. Después, se calcula la tangente y se mide la longitud de la sombra del objeto;
- *Ángulo de elevación*: se toma una medida angular para luego retroceder una distancia conocida y tomar otra medida angular. Aquí, los estudiantes tendrán que valorar cuánta distancia conviene alejarse (¿es mejor alejarse poco o mucho?). En este caso, cada alumno puede repetir el experimento con parámetros distintos;
- *Triangulación*: se aleja una distancia conocida desde uno de los extremos del objeto para después medir el ángulo entre un extremo y otro;
- *Descomposición en dos triángulos rectángulos*: tras alejarse perpendicularmente del objeto a una distancia que se ha de medir, se mide el ángulo conformado por el punto de partida, el punto final y un extremo. Se hace esto último para el otro extremo también.

Cada grupo elige un método apropiado (los dos primeros valen para alturas, los otros dos valen para anchuras) y lo lleva a cabo durante la sesión. El instrumento de medida angular a emplear aquí será un cuadrante (ver anexo) o un transportador de ángulos, además de una cinta métrica. Todos los alumnos del grupo tomarán medidas.

Además, tendrán que emplear un método adicional no trigonométrico, como:

- una medición directa con ayuda de un metro, una cuerda o un aro;
- una medición indirecta (caso de alturas): dejar caer un objeto ligero, registrar cuánto tarda y emplear la fórmula de la caída libre;
- consultar la distancia mediante satélite (caso de medir distancias) en Google Maps, fuera de la sesión;
- otro a propuesta del docente.

Una vez concluida la sesión, los alumnos tienen una semana para redactar un informe donde organicen las mediciones y su media aritmética en una tabla; el informe tiene que incluir un esquema de la situación (ver abajo). Además, tendrán que justificar su elección de métodos, tanto el trigonométrico como el directo.



El informe se completará una vez se hayan abordado los teoremas del seno y del coseno en clase. A modo de ejercicio en una de las sesiones, sacan sus informes impresos y acto seguido usan las medias de las observaciones para resolver el problema, comparan con el método directo y calculan el error absoluto y relativo cometidos. Finalmente, lo pasarán a limpio en el informe para entregar.

8. Rúbrica de evaluación de la situación de aprendizaje

Los instrumentos de evaluación son:

- la actitud y la participación durante la sesión dedicada a la SdA (trabajar bien en equipo, mostrar interés...).
- el análisis de la elaboración del informe.

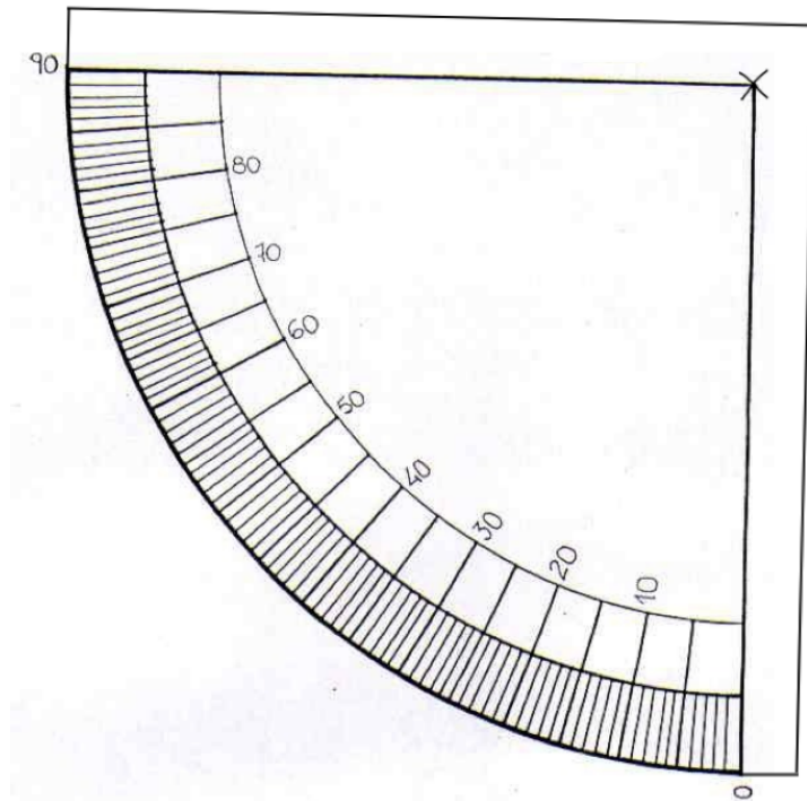
La nota vendrá determinada por la rúbrica de evaluación adjunta abajo.

| Criterios | Excelente (2 p) | Bueno (1,5 p) | Regular (1 p) | Deficiente (0 p) |
|--|---|---|--|---|
| Ejecución de las mediciones (Campo) | Realiza con precisión tanto la medición directa (cinta métrica) como la toma de datos del método trigonométrico (ángulos/bases), registrando todo con orden y unidades. | Toma las medidas de ambos métodos correctamente, aunque con pequeños errores de precisión o desorden en el registro de datos. | Realiza las mediciones con dificultad o falta precisión en uno de los métodos (directo o indirecto), afectando al resultado. | No realiza las mediciones solicitadas o los datos recogidos son inventados/incoherentes. |
| Resolución Matemática | Aplica correctamente el método trigonométrico asignado, resolviendo el triángulo y obteniendo una altura/anchura coherente con la realidad. | Plantea bien el método trigonométrico, pero comete errores leves de cálculo o redondeo en la obtención del resultado final. | Tiene dificultades para aplicar el método trigonométrico o el resultado obtenido es muy dispar respecto a la medida directa. | No logra resolver el problema trigonométrico o el cálculo no tiene relación con los datos. |
| Análisis Comparativo y Crítico | Compara explícitamente los resultados de ambos métodos, analizando el margen de error y justificando las posibles causas de las diferencias encontradas. | Compara los resultados y detecta si hay diferencias, pero el análisis de las causas o del error es superficial. | Se limita a poner los dos resultados sin compararlos o sin reflexionar sobre cuál es más fiable. | No realiza la comparación entre métodos o no entiende la finalidad de usar dos estrategias distintas. |
| Informe Final y Comunicación | El informe está bien estructurado, incluye croquis claros de la situación, todos los cálculos detallados y una redacción precisa con lenguaje matemático. | El informe es correcto y contiene los cálculos y el planteamiento, pero la presentación es mejorable o faltan detalles en el croquis. | El informe es incompleto, desordenado o faltan partes esenciales (como la comparación o el planteamiento gráfico). | No entrega el informe o este carece de estructura y contenido matemático mínimo. |

| Criterios | Excelente (2 p) | Bueno (1,5 p) | Regular (1 p) | Deficiente (0 p) |
|--------------------------|--|---|---|--|
| Trabajo en Equipo | Participa activamente en la medición y en la redacción, colaborando con los compañeros y respetando los roles asignados. | Colabora en la tarea, aunque asume un rol pasivo en alguna de las fases (medición o redacción). | Participa poco en el trabajo grupal o dificulta la dinámica del equipo. | No colabora con el grupo o delega todo el trabajo. |

9. Anexo

Se usa la siguiente plantilla para el cuadrante:



Y se siguen las instrucciones del vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=dFK1t9BkIPE>.

10. Bibliografía y Webgrafía

- BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA (2020). *Fabricando un cuadrante (BNEscolar)*. Vídeo didáctico en YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=dFK1t9BkIPE> (Recuperado el 30 de nov. de 2025).
- FERNÁNDEZ LENO, Manuel Ángel (2025). *Ejemplo de SdA: Estudios Estadísticos en 1^o de ESO*. Campus Virtual de la Universidad de Extremadura. Material de clase de la asignatura "Didáctica de las Matemáticas". Acceso restringido. URL: <https://campusvirtual.unex.es/zonauex/avux/mod/resource/view.php?id=1769543> (Recuperado el 5 de dic. de 2025).
- LA CIENCIA DE LOS ASTROS (2020). *Construcción de un cuadrante*. Blog de divulgación astronómica. URL: <https://lacienciadelosastros.wordpress.com/2020/09/17/construccion-de-un-cuadrante/> (Recuperado el 30 de nov. de 2025).