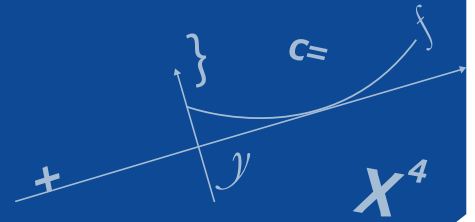


Investigar el uso de la trigonometría en las ciencias exactas



Recursos de aprendizaje relacionados (Pre clase)

Grado: 10°

UoL3: ¡Un mundo de relaciones a partir del triángulo!

LO_01: Construcción de elementos que nos permiten aplicar la trigonometría en el mundo real.

LO_02: Aplicar las razones trigonométricas en situaciones de su entorno.

Objetivos de aprendizaje

Comprender las aplicaciones de la trigonometría en la solución de situaciones problema, tanto en contextos matemáticos como de su entorno.

- Relatar el papel importante jugado por la trigonometría en la resolución de problemas impuestos por necesidades humanas.

Habilidad / Conocimiento (H/C)

SCO Debate con sus compañeros el uso y aplicaciones de la trigonometría.

[H/C] - 1: Investiga cómo se usó la trigonometría en la determinación de distancias entre el sol, la tierra, la luna.

[H/C] - 2: Elabora una maqueta que ilustre la posición planetaria del sol, tierra y luna.


[H/C] - 3: Relata los razonamientos con los que se aproximaron las distancias entre el sol, la tierra, la luna.


[H/C] - 4: Investiga cómo se usa la trigonometría en la determinación de distancias a puntos distantes.

[H/C] - 5: Construye un teodolito casero.

[H/C] - 6: Calcula distancias a puntos distantes.

| | |
|----------------------|--|
| Flujo de aprendizaje | <p>1. Actividad introductoria: ¿Y cómo medirlo? [H/C 5 - H/C 6]</p> <p>2. Objetivos.</p> <p>2.1 Actividad 1: Teodolito casero. [H/C 4 - H/C 5 - H/C 6]</p> <p>2.2 Actividad 2: Mediciones sobre objetos inaccesibles: Sol – Tierra – Luna. [H/C 3]</p> <p>2.3 Actividad 3: Maqueta: Sol – Tierra - Luna. [H/C 1 - H/C 2 - H/C 3]</p> <p>Resumen. Reflexionando.</p> <p>Tarea.</p> |
| Guía de valoración | <p>Los estudiantes, a través de situaciones en contexto y relatos históricos, reconocen la importancia de la trigonometría dentro del desarrollo evolutivo de las ciencias. Se validan mediciones a través el cálculo de distancias a puntos distantes.</p> |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|---|----------------------|---|-----------------------|
| Introducción  | Introducción | <p>Actividad introductoria: ¿Y cómo medirlo?</p> <p>[H/C 4: Investiga cómo se usa la trigonometría en la determinación de distancias a puntos distantes.]</p> <p>[H/C 5: Construye un teodolito casero]</p> <p>[H/C 6: Calcula distancias a puntos distantes]</p> <p>El docente presenta un video en el cual se plantea la situación problema ¿Y cómo medirlo?</p> <p>Se recrea el hecho que: “Un grupo de amigos son retados a medir el rascacielos más alto de la ciudad de Santiago de Cali (la Torre de Cali). Por tanto, el grupo de amigos, se disponen a encontrar tal medida con la ayuda de un teodolito casero y trigonometría.</p> | Video |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|---|----------------------|---|---|
| | | <p>El docente presenta un video que muestra cómo determinar distancias verticales utilizando trigonometría y un instrumento de medición de ángulos denominado: Teodolito casero.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recordar qué es la Teoría del error en la medición y estimación de medidas. 2. Analizar y debatir en conjunto con los estudiantes, cómo utilizar el Teodolito casero para medir alturas horizontales. 3. Plantear problemas (en contexto) que requieran: calcular distancias a puntos distantes. 4. Delimitar la investigación: “cómo se usa la trigonometría en la determinación de distancias a puntos distantes”, según se requiera. Sugerir el método científico para el desarrollo de la investigación. | |
| <p>Objetivos</p>  | | <p>El docente, en compañía de los estudiantes, escribe los objetivos a los que creen que se debe llegar.</p> <p>Luego, el profesor presenta los objetivos propuestos para este objeto de aprendizaje. El docente puede explicar los objetivos si lo cree necesario y/o conveniente.</p> | <p>Recurso interactivo y texto</p> |


| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|------------------------------------|---|-----------------------|
| | <p>El docente presenta el tema</p> | <p>Actividad 2 [H/C 3]: Mediciones sobre objetos inaccesibles: Sol - Tierra - Luna.</p> <p>[H/C 3: Relata los razonamientos con los que se aproximaron las distancias entre el sol, la tierra, la luna]</p> <p>El docente presenta un video en el cual se plantea la situación problema: “servirá la trigonometría para realizar mediciones en objetos difíciles de alcanzar como las estrellas: ¿cómo se calcula el tamaño de la luna y el sol?”</p> <p>En el video se recrea el hecho que: “Aristarco llega al cielo y entabla una conversación con San Pedro”. Durante el relato, “es el mismo” Aristarco quien comenta cómo suceden los eclipses de luna.</p> <p>Posterior a la presentación del video, el docente debe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recordar qué es la Teoría del error en la medición y estimación de medidas. 2. Analizar y debatir en conjunto con los estudiantes, si el método de descrito en el video aplica para otros cuerpos celestes. 3. Delimitar la investigación: “cómo se usó la trigonometría en la determinación de distancias entre el sol, la tierra, la luna.”, según se requiera. Sugerir el método científico para el desarrollo de la investigación. <p>El propósito de esta actividad es que el estudiante logre evidenciar los razonamientos con los que se aproximaron las distancias entre el sol, la tierra, la luna. Luego, el docente puede trabajar en conjunto la actividad 3, siendo esta mediadora para llegar a respuestas de diversos interrogantes que requieren conocimientos de trigonometría.</p> | |


| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|---|---|
| | | <p>Actividad 3 [H/C 1 - H/C 2 - H/C 3 - H/C 4]: Maqueta: Sol - Tierra - Luna.</p> <p>[H/C 1: Investiga cómo se usó la trigonometría en la determinación de distancias entre el sol, la tierra, la luna] [H/C 2: Elabora una maqueta que ilustre la posición planetaria del sol, tierra y luna] [H/C 3: Relata los razonamientos con los que se aproximaron las distancias entre el sol, la tierra, la luna] [H/C 4: Investiga cómo se usa la trigonometría en la determinación de distancias a puntos distantes]</p> <p>El docente utiliza el interactivo: Maqueta: Sol - Tierra - Luna. Y a medida que aborda cada uno de las tres partes del interactivo, trabaja en conjunto con los estudiantes, los interrogantes en él propuestos.</p> <p>En el recurso, para las partes 1, 2 y 3 (eclipses, eclipses y triángulos rectángulos, y cuarto menguante y triángulos rectángulos), aparece la maqueta Sol - Tierra - Luna, en donde a partir de una imagen a escala (para cada parte) se plantean situaciones informativas e indagativas, luego se plantean interrogantes de forma general acerca de la situación que representa la maqueta.</p> | <p>Interactivo</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Material del estudiante</p> |
| | | <p>Parte 1: Eclipses.</p> <p>INFORMACIÓN - INDAGACIÓN</p> <p>Eclipse de Sol: Desde la Tierra, la Luna oculta al Sol casi con completa precisión en un eclipse total. Aristarco dedujo que entonces vemos ambos astros con el mismo ángulo, es decir, tienen el mismo tamaño aparente. ¿Por qué?</p> <p>Eclipse de Luna: Aristarco observó que desde que comenzaba un eclipse de Luna hasta que la sombra de la Tierra</p> | |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--|-----------------------|
| | | <p>cubría por completo la Luna pasaba una hora, aproximadamente. Es decir, en una hora la Luna recorre todo su diámetro. Aristarco sabía, observando la periodicidad de las fases lunares, que la Luna tarda 29,5 días en dar una vuelta completa a la Tierra. Así dedujo que el ángulo con que vemos la Luna (o el Sol) es de 0.51°, aproximadamente. ¿Por qué?</p> <p>Interrogantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué crees que Aristarco dedujo que en un eclipse solar la Luna y el Sol tienen el mismo tamaño aparente? 2. ¿Por qué Aristarco pudo concluir a partir de los días en que la Luna tarda en dar una vuelta completa a la Tierra, que el ángulo con que vemos la Luna (o el Sol) es aproximadamente de 0.51°? 3. Con el ángulo anterior y conociendo el concepto de tangente de un ángulo, 4. ¿Cuántas veces el radio R del Sol debe ser la distancia D hasta él? 5. ¿Cuántas veces el radio r de la Luna | |
| | | <p>Parte 2: Eclipses y triángulos rectángulos.</p> <p>INFORMACIÓN - INDAGACIÓN</p> <p>Eclipse de Sol: Observa que, a pesar de la gran distancia que nos separa del Sol, su tamaño es tan gigantesco comparado con el de la Luna o la Tierra que la sombra de la Luna no es cilíndrica, sino cónica. El diámetro de la sombra de la Luna se va reduciendo hasta casi desaparecer (en un eclipse total) justo al interceptar la Tierra. Es decir, la sombra de la Luna reduce todo su diámetro en la distancia que la separa de la Tierra.</p> | |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|---|-----------------------|
| | | <p>Eclipse de Luna: Como la Tierra y la Luna están aproximadamente a la misma distancia del Sol, ¿cuánto se habrá reducido el diámetro de la sombra de la Tierra cuando intercepte la Luna?</p> <p>Triángulos Rectángulos: Teniendo en cuenta el seno del ángulo mitad (0.255°) con que vemos la Luna, y tomando como radio de la Luna el calculado por Aristarco, ¿a qué distancia debería estar entonces la Luna de la superficie terrestre?</p> | |
| | | <p>Parte 3: Cuarto menguante y triángulos rectángulos.</p> <p>INFORMACIÓN - INDAGACIÓN</p> <p>Cuarto Menguante: También valdría el cuarto creciente, en esa posición, los centros del Sol y la Luna forman con nuestra posición un triángulo rectángulo. En la aplicación, el valor que se muestra de ese ángulo, 83.34°, no es el real, sino el propio del esquema que usamos. Vamos a resolver primero ese triángulo del esquema y después lo haremos con las medidas reales. Sabiendo que el cateto Luna-Tierra mide 0.84, ¿cuánto mide la hipotenusa?</p> <p>Como Aristarco ya había calculado la distancia a la Luna en unos 409 mil km (en realidad, son unos 378 mil km), solo tenía que medir el ángulo con el que veía el cateto Sol-Luna para resolver el triángulo rectángulo.</p> <p>Aquí fue donde cometió un considerable error de medición, pues valoró ese ángulo en 87°, muy lejos (considerando su diferencia de 3° con el ángulo recto) del valor real de 89.85° (que solo difiere 0.15° del ángulo recto).</p> | |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--|-----------------------|
| | | <p>Resuelve el triángulo para esos dos valores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿A qué distancia creía Aristarco que se encontraba el Sol? 2. ¿Cuántas veces más lejos creía que quedaba el Sol de la Luna? 3. ¿A qué distancia se encuentra realmente el Sol? 4. ¿Cuántas veces más lejos queda realmente el Sol de la Luna? <p>Interrogantes:</p> <p>Conociendo el valor del cateto Luna-Tierra (0.84) y el ángulo 83.34°, halla el valor de la hipotenusa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿A qué distancia creía Aristarco que se encontraba el Sol? 2. ¿Cuántas veces más lejos creía que quedaba el Sol de la Luna? 3. ¿A qué distancia se encuentra realmente el Sol? 4. ¿Cuántas veces más lejos queda realmente el Sol de la Luna? 5. ¿Qué radio creía Aristarco que tenía el Sol? 6. ¿Qué radio tiene realmente el Sol? | |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>Resumen</p>  | <p>Conclusión y cierre</p> | <p>Reconociendo.</p> <p>El docente presenta en pantalla la siguiente sopa de letras.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Uso de la trigonometría.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>N F E T F T F U V A W A G S C F Q J X F W T R V I I P B G Y W G B Y E K W Y O I O O E G V C I S E I M J M L K P G E T E O D O L I T O O X N O I H O C R V V E M J O O J O K Q O V W N N C R O H E I Y H I O W X A V I O R H E A T P I I C I I E E V O A M O U U D E S P N Y I Z M N I I R E I E E D I E O V V T O W U Y A I T T E L O D M E L X O Y O L W Y S R F N N E P F C E M A B Y N I M T I U Y H T F R L D A E P M E W O A A M S Y C O Z I U H A E O B S E R V A C I O N N P E U C N U G E E C L U N A W O C S Y I D O O H Y X O F P Y L S J A E H F B B A N G U L O Y Y B E O R F R E X Z</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>Palabras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo • Aristarco • Eclipse • Luna • Movimiento • Observación • Sol • Teodolito • Trigonometría </td> </tr> </table> </div> <p>La sopa de letras contiene 9 palabras representativas de los temas trabajados en el LO y 4 frases incompletas. A medida que el estudiante identifique una a una las palabras de la sopa de letras y las “repinte” con el cursor de mouse, éstas aparecen en la frase en el lugar correspondiente.</p> <p>Las frases son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un teodolito es un instrumento para medir ángulos horizontales y verticales en el horizonte. • El matemático griego Aristarco consiguió medir el tamaño aparente de la Luna y el Sol con la simple observación. • Aristarco consiguió calcular el tamaño de la Luna y la distancia a ella mediante la observación del eclipse de Sol y el eclipse de Luna. • La trigonometría se utiliza para medir distancias y es muy útil para poder realizar mediciones sobre objetos inaccesibles. | <p>N F E T F T F U V A W A G S C F Q J X F W T R V I I P B G Y W G B Y E K W Y O I O O E G V C I S E I M J M L K P G E T E O D O L I T O O X N O I H O C R V V E M J O O J O K Q O V W N N C R O H E I Y H I O W X A V I O R H E A T P I I C I I E E V O A M O U U D E S P N Y I Z M N I I R E I E E D I E O V V T O W U Y A I T T E L O D M E L X O Y O L W Y S R F N N E P F C E M A B Y N I M T I U Y H T F R L D A E P M E W O A A M S Y C O Z I U H A E O B S E R V A C I O N N P E U C N U G E E C L U N A W O C S Y I D O O H Y X O F P Y L S J A E H F B B A N G U L O Y Y B E O R F R E X Z</p> | <p>Palabras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo • Aristarco • Eclipse • Luna • Movimiento • Observación • Sol • Teodolito • Trigonometría | <p>Recurso interactivo</p> <hr style="border-top: 1px dashed gray;"/> <p>Material del estudiante</p> |
| <p>N F E T F T F U V A W A G S C F Q J X F W T R V I I P B G Y W G B Y E K W Y O I O O E G V C I S E I M J M L K P G E T E O D O L I T O O X N O I H O C R V V E M J O O J O K Q O V W N N C R O H E I Y H I O W X A V I O R H E A T P I I C I I E E V O A M O U U D E S P N Y I Z M N I I R E I E E D I E O V V T O W U Y A I T T E L O D M E L X O Y O L W Y S R F N N E P F C E M A B Y N I M T I U Y H T F R L D A E P M E W O A A M S Y C O Z I U H A E O B S E R V A C I O N N P E U C N U G E E C L U N A W O C S Y I D O O H Y X O F P Y L S J A E H F B B A N G U L O Y Y B E O R F R E X Z</p> | <p>Palabras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo • Aristarco • Eclipse • Luna • Movimiento • Observación • Sol • Teodolito • Trigonometría | | | | |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|--|--------------------------------|--|-----------------------|
| | | <p>En el material del estudiante, el estudiante resuelve la sopa de letras e incluye las palabras correspondientes en el lugar adecuado de cada frase.</p> <p>A través de esta actividad, los estudiantes recuerdan los temas trabajados en clase, y afianzan los conocimientos expuestos y descubiertos al calcular distancias a puntos distantes.</p> | |
| <p>Tarea</p>  | <p>Evaluación (Post clase)</p> | <p>Se propone que para la siguiente clase, el estudiante socialice el desarrollo de las investigaciones propuestas en las actividades 1 y 3 (“cómo se usa la trigonometría en la determinación de distancias a puntos distantes” y “cómo se usó la trigonometría en la determinación de distancias entre el sol, la tierra, la luna.”)</p> <p>Si se cuenta con acceso a internet y equipos computacionales, se puede proponer la participación en un Foro.</p> | <p>Texto</p> |
| <p>Lista de referencias</p> | | <p>Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (20 de 10 de 2014). Gobierno de España . Obtenido de Proyecto Gauss: http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/eso/actividades/geometria/trigonometria/sol_luna/actividad.html</p> | |