

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Trigonometría

Cuarto semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

**Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México**

**D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México**

Índice

Propósitos y descripción general del curso	5
Propósitos.....	5
Antecedentes.....	5
Características generales del curso Trigonometría.....	6
Cursos del Plan de estudios con los que se relaciona la asignatura Trigonometría	7
Sugerencias o recomendaciones generales a atender.....	8
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	10
Estructura del curso	12
Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza.....	14
Sugerencias de evaluación	15
Unidad de aprendizaje I. Aspectos fundamentales de la trigonometría	21
Unidad de aprendizaje II. Razones trigonométricas	31
Unidad de aprendizaje III. Funciones circulares.....	42
Perfil docente sugerido	52
Referencias bibliográficas de este programa de curso	53

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósitos y descripción general del curso

Propósitos

Se espera que la y el estudiante normalista:

Construyan argumentos para validar conjeturas a partir de la resolución de problemas relacionados con la trigonometría, articulados con otras ramas de las matemáticas, para desarrollar un pensamiento crítico y creativo en un contexto colaborativo de equipos de trabajo diversos y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Antecedentes

Cuando la geometría euclidiana no fue suficiente para resolver los problemas con instrumentos no manipulables (por ejemplo el cálculo de distancias inaccesibles) es cuando la trigonometría se originó en la Grecia antigua. El estudio de esta rama en la actualidad se ha reducido en múltiples ocasiones a un proceso memorístico y rutinario sin ningún sentido para los estudiantes. En este sentido, muchos de los libros existentes adoptan posiciones tradicionales que simplemente presentan los conceptos, las propiedades esenciales y las aplicaciones al cálculo de elementos de un triángulo o problemas de distancias inaccesibles, que no son significativos para los estudiantes. Aunado a ello, hay investigaciones que reportan el fracaso o bajo nivel de los estudiantes en la comprensión y elaboración de demostraciones (Martínez-Recio y Godino, 2001). En los Principios y Estándares de la *National Council of Teachers of Mathematics (NTCM)*, que es un referente curricular a nivel mundial, no se ve un enfoque metodológico de la enseñanza de la Trigonometría, ni tampoco hay pautas claras que indiquen cómo enseñar y aprender los conceptos trigonométricos en sus distintas formas (numérica, geométrica, algebraica, analítica o funcional). Las investigaciones educativas indican las dificultades de los alumnos en el aprendizaje en la manipulación, interpretación y significado de las razones, ecuaciones, identidades y funciones vinculadas a las relaciones trigonométrica (De Kee, Mura y Dionne, 1996).

Ahora bien, como se señala en algunos libros y artículos, el software de geometría dinámica puede desempeñar un papel importante en la enseñanza y aprendizaje de la trigonometría. Es necesario priorizar el uso y manejo de software y optimizar los recursos que brinda la tecnología, y hacer que el estudiante interprete, comprenda y solucione situaciones problemáticas, en diferentes contextos matemáticos y así poder llegar a soluciones concretas. (Espinosa 2000; Herrera 2013; Lewis, 1996; Maor, 1998; Montiel y Buendía 2013;

Montiel, 2011; Montiel, 2013). Hay que romper con el paradigma de lo tradicional, apropiarse de las herramientas tecnológicas que aportan innovaciones en el proceso de enseñanza, es importante integrar a la clase todo aquello de lo que se pueda beneficiar para generar el aprendizaje.

A pesar de que en ninguna de las siguientes páginas se pide al estudiante que justifique o demuestre las propiedades, lo cual debe pedir el profesor, se recomiendan la de Geometría Activa (MECD, 2005) y Descartes (MECD, 2001, 2003).

Características generales del curso Trigonometría

El curso **Trigonometría** está ubicado en el cuarto semestre del *Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, orientado a la formación de docentes de Matemáticas de educación secundaria y media superior. Pertenece al *Trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje*, al igual que los cursos *Geometría plana y del espacio*, *Innovación en la enseñanza de las matemáticas* -con quienes guarda estrecha relación-, y *Fortalecimiento de la confianza en la conversación* del Trayecto formativo Lengua extranjera Inglés y su enseñanza.

Se cursa de manera simultánea con otros tres cursos, *Neurociencia en la adolescencia*, *Gestión del centro educativo*, del Trayecto formativo *Bases teórico metodológicas para la enseñanza*, y *Estrategias para el trabajo docente*, del Trayecto formativo *Práctica profesional*, con el que también se relaciona.

Se sugiere cubrir todos los contenidos de *Geometría plana y del espacio* que aparecen en los Planes y Programas de Estudio de las Matemáticas en Educación Secundaria vigentes, con una perspectiva similar. En primer término hay que recuperar los problemas conceptuales de la definición de las razones trigonométricas usando semejanza, lo cual a los estudiantes no les cuesta mucho trabajo. Sin embargo al pasar a radianes y luego a las funciones trigonométricas, la situación se vuelve mucho más complicada.

Por eso se sugiere que se usen las ayudas tecnológicas para que a través de esas herramientas se pueda experimentar y tener un mejor entendimiento de la situación. El profesor del curso deberá hacer un gran esfuerzo para que con esas experiencias los alumnos formalicen y justifiquen lo que ven en las pantallas.

También se aborda la problemática didáctica desde la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Trigonometría que tienen lugar en las aulas. El abordaje de los contenidos con instrumentos de medición no convencionales, simuladores y sensores brindará un componente de

innovación a la enseñanza. Estos aspectos abonarán al desarrollo de competencias profesionales.

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos del curso **Trigonometría** con otros. A continuación se muestran los cursos con las que se vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

- Sentido numérico

El concepto de proporción está inmerso en lo que refiere a triángulos semejantes.

- *Razonamiento geométrico*

Las relaciones métricas entre elementos de figuras y cuerpos geométricos son aspectos que serán retomados en el abordaje de la definición de conceptos y justificación de fórmulas trigonométricas.

- *Pensamiento algebraico*

Planteamiento del modelo matemático en trigonometría, a partir de la identificación de las variables y el proceso para encontrar los valores de dichas variables.

- *Magnitudes y medidas*

El curso *Trigonometría* permite establecer el puente entre la medición y las estructuras algebraicas. Las funciones trigonométricas son funciones ejemplos de funciones sencillas que se usan en distintas áreas para describir el entorno de manera precisa.

- *Geometría plana y del espacio*

Las relaciones métricas entre elementos geométricos permiten establecer las razones trigonométricas y luego la semejanza asegura que las definiciones son adecuadas. El uso de las propiedades de congruencia permite, además, calcular ciertos valores y determinar algunas de las propiedades de las funciones trigonométricas.

- *Matemáticas en la ciencia y la tecnología*

Algunos aspectos de la trigonometría son abordados desde el punto de vista científico a través del uso de graficadores dinámicos.

- *Trabajo multidisciplinar con la física*

El estudio de la Física requiere el abordaje de la trigonometría para modelar algunos fenómenos o bien para poder calcular magnitudes en ciertos triángulos.

- *Proyecto multidisciplinar*

Algunos proyectos multidisciplinarios demandan procesos de la trigonometría para poder describir algunos fenómenos.

Didáctica de las matemáticas en la educación básica y Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria.

La Trigonometría es un objeto de la didáctica de las matemáticas que ha sido abordado por la Teoría de las situaciones didácticas, por la teoría de los campos conceptuales, y por la fenomenología didáctica.

- *Cálculo diferencial*

Debido a que las funciones trigonométricas pueden ser expresadas como una razón variacional.

- *Estrategias de trabajo docente*

Algunos contenidos abordados en este curso también pertenecen a contenidos de la educación obligatoria que se proponen en el Plan de Estudios vigente, aunque con distinto grado de dificultad; se espera que el futuro docente lo reconozca en el análisis curricular que elabore en el espacio curricular del Trayecto formativo: Práctica profesional.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

Algunos problemas trigonométricos pueden ser explorados empíricamente mediante los conocimientos previos de las y los futuros docentes, de tal suerte que en el planteamiento y validación de conjeturas en el marco de un problema, será necesario establecer modelos, generalidades, organizar y sistematizar los conocimientos que se vayan generando.

Cabe señalar que en el caso de la Trigonometría, los conocimientos previos escolares del estudiantado de la escuela normal, al igual que las y los egresados del bachillerato, están anclados en las razones, y no en las funciones. Esto se convierte en un obstáculo epistemológico para el aprendizaje de la trigonometría (Montiel, 2005).

En el desarrollo del curso **Trigonometría** el estudiantado, junto con el personal docente deberán elaborar conjeturas sobre los procesos de medición de longitudes inalcanzables; discutir las condiciones mínimas para poder determinar esas longitudes. Es importante afirmar el hecho de que a cada ángulo se le asocia una razón trigonométrica para poder hacer el salto a las funciones trigonométricas que, como se ha indicado anteriormente, conviene pedir a los alumnos que se apoyen en las herramientas tecnológicas para descubrir, experimentar y determinar dichas funciones. La socialización y la confrontación con otros textos ayudarán a su reconocimiento como contenidos convencionales, pertenecientes en una cultura matemática.

Inicialmente basta trabajar con las funciones seno y coseno. Se sugiere usar las propiedades geométricas para calcular formalmente los valores más usuales de las funciones trigonométricas en los ángulos de 0 , $\pi/2$, $\pi/3$, $\pi/4$, $\pi/5$ y los ángulos correspondientes negativos así como los complementarios y suplementarios. Es importante justificar todos los cálculos anteriores rigurosamente para que se vea claramente la aplicación de los cursos anteriores en éste.

Se recomienda que para el desarrollo de este programa las y los formadores se reúnan al inicio, mitad y final del semestre para planear las vinculaciones entre los cursos del semestre, establecer las necesidades comunes además de las particulares, entre otras.

Se sugiere de manera general que se considere que los estudiantes podrán optar por titularse a través del portafolio de evidencias, por lo que es recomendable que la planta docente esté atenta a las evidencias que se van requiriendo en cada una de las unidades de este curso y en los subsecuentes cursos para que se elabore el portafolio de manera adecuada, y se resguarde de manera virtual.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de la Ciencia; Alejandra Avalos Rogel de la Escuela Normal Superior de México (becaria CNBS); Vitaliano Acevedo Silva de la Escuela Normal Superior de México; Jesús Alberto Osuna Olivas de la Escuela Normal Fronteriza de Tijuana y Emma Luz Velasco Zamora del Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima (becaria CNBS).

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Transita de las razones a las proporciones.
- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.

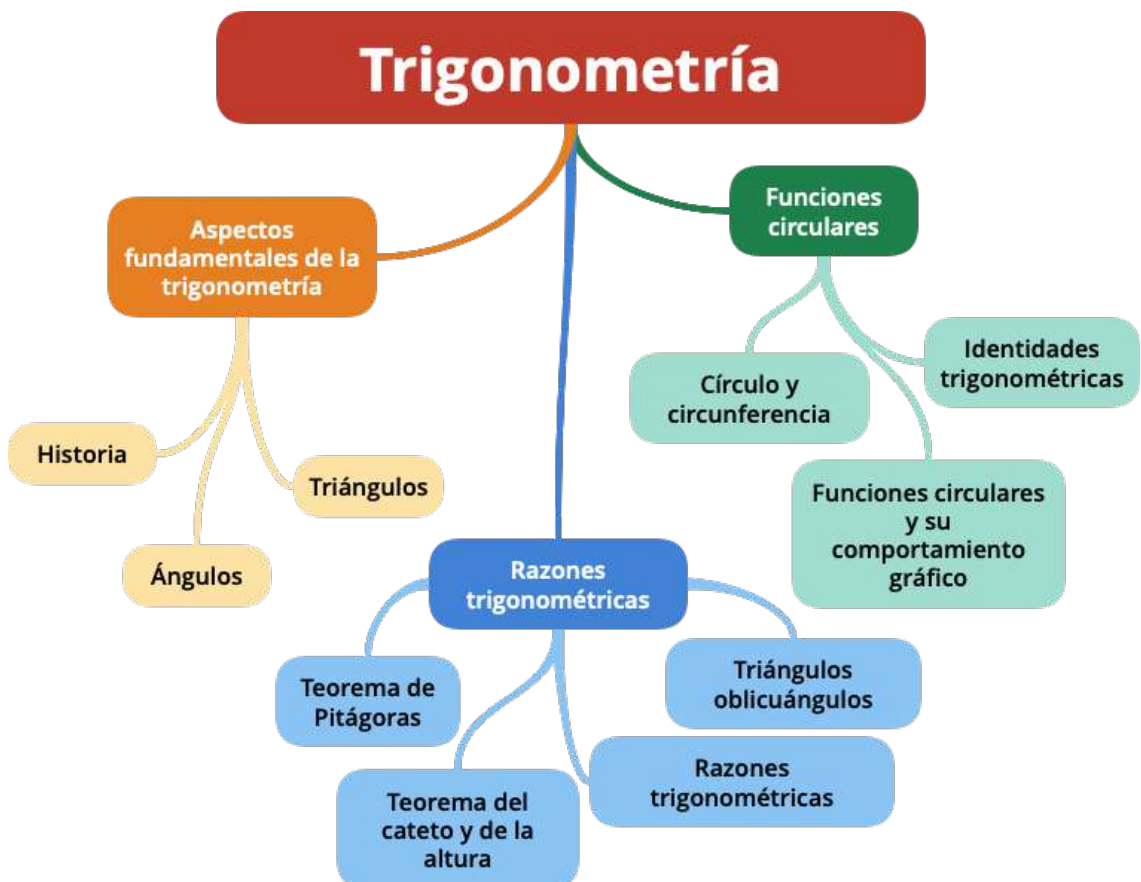
Demuestra con argumentos coherentes, las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.

Estructura del curso



ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA TRIGONOMETRÍA

- Historia
- Ángulos
 - Concepto y construcción
 - Unidades de medida de ángulos y conversiones
 - Clasificación de los ángulos
 - Los ángulos dentro del plano cartesiano
- Triángulos
 - Clasificación y sus propiedades.
 - Ángulos y triángulos semejantes.

RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

- Triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras.
- Razones trigonométricas.
- Teorema del cateto y de la altura
- Triángulos oblicuángulos
 - Ley de senos
 - Ley de cosenos
 - Área de un triángulo

FUNCIONES CIRCULARES

- El círculo y la circunferencia
- Las funciones circulares y su comportamiento gráfico
- Identidades trigonométricas
- Ecuaciones trigonométricas

Para este curso se consideran tres unidades de aprendizaje, las cuales están relacionadas de manera estratégica, con la finalidad de desarrollar las competencias mencionadas con antelación.

La primera unidad de aprendizaje, llamada *Aspectos fundamentales de la trigonometría*, va encaminada a conocer antecedentes históricos así como sentar las bases de la trigonometría.

La segunda unidad de aprendizaje, denominada *Razones trigonométricas*, se enfoca en la resolución de problemas, a partir de la utilización de los diferentes tipos de razones relacionadas con la trigonometría.

Finalmente en la tercera unidad de aprendizaje, el normalista establece una relación entre el círculo unitario, las funciones trigonométricas y sus respectivas gráficas.

Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

El enfoque metodológico referente a los procesos de enseñanza de las matemáticas, va encaminado a la construcción de ambientes de aprendizaje, propiciando un aprendizaje activo a partir de situaciones que impliquen el uso de la Trigonometría en la resolución de problemas que van desde circunstancias de la vida cotidiana hasta realizar cálculos relacionados con la física cuántica. Por lo anterior, se sugiere al profesorado proponer actividades en las que el alumno ponga en juego las competencias propias de la asignatura en la solución de problemas al vincularlo con otras asignaturas, favoreciendo la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad para el logro de un aprendizaje significativo, el cual se hace evidente cuando el estudiante, además de resolver un problema, justifica los procedimientos empleados así como la argumentación del resultado.

Derivado de lo expuesto con antelación, se sugiere el uso de graficadores dinámicos, así como de elementos del contexto que puedan fungir como elementos didácticos, con el propósito de que el normalista tenga la capacidad de propiciar el aprendizaje en sus alumnos, independientemente del contexto en el que se encuentre, a partir de procesos de enseñanza-aprendizaje específicos.

Se espera que el profesor diseñe actividades prácticas e integradoras, que conlleven al desarrollo de competencias docentes en los normalistas, al ser partícipes de diversas estrategias encaminadas al logro de un aprendizaje significativo; así también al desarrollo de competencias disciplinares al poner en juego aspectos propios de la asignatura. Se sugiere trabajar en forma colaborativa con otros docentes, con la finalidad de generar productos de aprendizaje comunes.

El uso de tecnologías se vuelve un factor fundamental en el desarrollo de competencias docentes por parte de los normalistas, al incluir el uso de plataformas digitales de aprendizaje, como medio de comunicación asíncrona,

para recibir y retroalimentar trabajo. La utilización de graficadores dinámicos permite visualizar conceptos abstractos, representar conexiones conceptuales y experimentar con las matemáticas, derivando en la generación de materiales educativos, ya sea estáticos o dinámicos (IGC, 2014).

El uso de los recursos educativos proporcionan herramientas necesarias para beneficiarse de las tecnologías, pues incluyen recursos para la enseñanza, las búsquedas de información en sitios de dominio público o que se han publicado bajo una licencia de propiedad intelectual que permite a otras personas su uso libre o con propósitos diferentes a los que contempló su autor; de este tipo de recursos, algunos se encuentren en idioma inglés, por lo que se fortalece el aprendizaje de otro idioma.

Por último, es preciso mencionar que las actividades a trabajar, pueden ser agrupadas en tres fases: exploratoria, desarrollo y de síntesis (Rendón, 2009).

La intención de las actividades exploratorias es contextualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje estableciendo relación entre el entorno del alumno con los conceptos propios de la materia.

Por otro lado, las actividades de desarrollo van encaminadas a propiciar un aprendizaje significativo, el cual, para Ausubel (citado por Peley, Morillo, & Castro, 2007), consiste en la agregación de nuevos conocimientos de forma sustantiva, en la estructura cognitiva del alumno, al establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y sus conocimientos previos.

En lo que toca a las actividades de síntesis, de acuerdo con Rendón, “permiten determinar el nivel de comprensión que los estudiantes alcanzaron durante el proceso de aprendizaje” (Rendón, 2009), que para este caso, radica en la comprobación de la efectividad de las prácticas de aprendizaje interdisciplinarias.

Así pues, en el curso **Trigonometría** el papel del formador es diseñar y proponer problemas desafiantes. Se sugiere realizar al menos tres reuniones del colectivo docente para planificar y monitorear las acciones del semestre, e incluso para acordar evidencias de aprendizaje comunes.

Sugerencias de evaluación

La evaluación consiste en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente de cada estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de comparaciones con un marco de referencia

constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del plan de estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

Es preciso señalar que las técnicas e instrumentos, empleados para la recolección de los datos, obtenidos por los indicadores, fueron agrupados en tres grupos (Castellanos, Morga, & Castellanos, 2012).

Clasificación de las técnicas e instrumentos.

Técnica	Instrumento	Tipo
Observación	Lista de verificación	Acumulativo
	Escala estimativa	
Comprobación	Prueba de desempeño	Oral
	Rúbricas	De actuación
Autoinformes	Cuestionarios	Acumulativo

En ese sentido, se propone que el docente potencie la utilización de la evaluación formativa, por encima de la sumativa, ya que la evaluación formativa radica en que la información que se obtiene durante los procesos de enseñanza y el de aprendizaje, sirva para hacer las adecuaciones pertinentes dentro de dichos procesos. Al respecto Brenes (2006) considera que la evaluación formativa, implica que dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, se obtenga y se proporcione información, con la finalidad de reorientar las actividades de los docentes y de los alumnos, para que se dé una mejora en el aprendizaje de los estudiantes; el hecho de obtener información, es con fines de orientación, ya que permite al docente verificar los conocimientos con los que cuenta el alumno, determinar el nivel de logro de los estudiantes, y conocer la situación personal de éstos (Samboy, 2009).

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final, de ahí que las evidencias de aprendizaje, se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje y una evidencia final del curso.

La ponderación de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma, en función del aprendizaje a demostrar. Con relación a la acreditación

de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona:

“La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f; se especifica que “la evaluación global del curso ponderará las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.” (SEP, 2019, pág. 16).

La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso, de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

Para la evaluación de los aprendizajes, se sugiere atender las dimensiones de competencias señaladas por Tobón, citado por (Castellanos, Morga, & Castellanos, 2012): la dimensión cognitiva (saber), la dimensión afectivo-motivacional (ser), y la dimensión de habilidades procedimentales y técnicas (hacer).

En la tabla siguiente se sugieren algunas evidencias, su ponderación y criterios de evaluación para este curso:

Modalidad de evaluación: coevaluación y autoevaluación		
Es importante que el profesorado recuerde que una opción de titulación es el portafolio de evidencias, por lo que se sugiere informar al inicio de cada unidad de aprendizaje, cuáles son los productos susceptibles a integrarse al portafolio de evidencias.		
Evidencias Finales	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de evaluación
Portafolio 40%	<p>Conjunto de productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos, archivos y pantallas de las actividades con GeoGebra, videos y narrativas de las experiencias de resolución de problemas y de ejercicios.</p> <p>Es necesario reconocer la complejidad del proceso de</p>	<p>Manejo correcto de conceptos y procedimientos en la solución de problemas de trigonometría.</p> <p>Da cuenta de la reflexión autónoma de su propio aprendizaje y muestra el camino recorrido de ese proceso.</p>

Modalidad de evaluación: coevaluación y autoevaluación		
<p>Es importante que el profesorado recuerde que una opción de titulación es el portafolio de evidencias, por lo que se sugiere informar al inicio de cada unidad de aprendizaje, cuáles son los productos susceptibles a integrarse al portafolio de evidencias.</p>		
Evidencias Finales	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de evaluación
	<p>aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.</p>	<p>Muestra evidencia de la utilización las tecnologías de la información y la comunicación en la resolución de los problemas.</p> <p>Aplica sus habilidades comunicativas en la organización de la información.</p>
E-Portafolio 10%	<p>Digitalización del portafolio acompañado de una reflexión sobre los procesos de enseñanza del formador y los procesos de aprendizaje a partir de las evidencias y apoyados en el marco teórico estudiado.</p>	<p>Da cuenta de la articulación del conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos de su propio aprendizaje, del de sus compañeros, y de los procesos de enseñanza del formador.</p> <p>Evalúa sus producciones y las producciones de sus compañeros.</p> <p>Recurre a la tecnología como parte de su práctica innovadora.</p>

Modalidad de evaluación: heteroevaluación		
<p>En esta modalidad, el personal docente, reconoce el logro de los aprendizajes a partir de las construcciones cognitivas del documento escrito, de los conceptos y habilidades matemáticos desarrollados a través de la resolución de problemas.</p> <p>En este sentido, es importante considerar que se trata de evidencias de aprendizaje que se van modificando y complejizando en la medida en que el colectivo de estudiantes, coordinados por el docente, incorporan, procesan, analizan, comparan y usan distintos tipos de información y la convierten en una herramienta para su propio aprendizaje.</p>		
Evidencias parciales	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de evaluación
<p>Documento escrito 15%</p>	<p>Documento escrito donde argumente las conjeturas de la caracterización y apropiación de los elementos de la trigonometría. Asimismo, incluye el análisis y vinculación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría.</p>	<p>Argumenta coherentemente las propiedades de las razones, funciones, identidades y ecuaciones trigonométricas.</p> <p>Demuestra de manera crítica sus conjeturas.</p> <p>Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría (papel del maestro, del estudiante, contextos).</p> <p>Explica considerando al menos un autor.</p>
<p>Diseño de objetos de aprendizaje 20%</p>	<p>Diseño objetos de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas relacionados con las razones trigonométricas. Incluye la reflexión sobre las dificultades identificadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje</p>	<p>Reflexiona sobre las dificultades presentadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría.</p> <p>Diseña objetos de aprendizaje pertinentes que atienden las dificultades identificadas y favorecen la</p>

Modalidad de evaluación: heteroevaluación		
<p>En esta modalidad, el personal docente, reconoce el logro de los aprendizajes a partir de las construcciones cognitivas del documento escrito, de los conceptos y habilidades matemáticos desarrollados a través de la resolución de problemas.</p> <p>En este sentido, es importante considerar que se trata de evidencias de aprendizaje que se van modificando y complejizando en la medida en que el colectivo de estudiantes, coordinados por el docente, incorporan, procesan, analizan, comparan y usan distintos tipos de información y la convierten en una herramienta para su propio aprendizaje.</p>		
Evidencias parciales	Naturaleza y componentes de la evidencia	Criterios de evaluación
	de la trigonometría en el aula.	enseñanza y aprendizaje de la trigonometría.
Antología 15%	Antología de actividades para desarrollarse en soportes tecnológicos para favorecer la enseñanza y aprendizaje de algunos temas relevantes de la trigonometría, como el círculo unitario, las gráficas de las funciones trigonométricas, el comportamiento del seno y del coseno, entre otros.	Elabora una antología de actividades pertinentes para temas como el círculo unitario, las gráficas de las funciones trigonométricas, el comportamiento del seno y del coseno, entre otros. Utiliza sus habilidades digitales para desarrollar los temas en soportes analógicos y tecnológicos. Reflexiona sobre las posibilidades de estas herramientas para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la trigonometría.

Unidad de aprendizaje I. Aspectos fundamentales de la trigonometría

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Transita de las razones a las proporciones.
- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.

Demuestra con argumentos coherentes, las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el estudiantado:

Resuelva problemas que impliquen medición y cálculo de distancias y de medidas angulares, a partir de la identificación de las propiedades de ángulos y de triángulos, evidenciando una actitud colaborativa y respetuosa, con el fin de que analice las situaciones modeladas con distintas expresiones matemáticas e identifique, desde una perspectiva filogenética, los problemas que dan lugar al aprendizaje de la trigonometría.

Contenidos

- Historia
- Ángulos
 - Concepto y construcción
 - Unidades de medida de ángulos y conversiones
 - Clasificación de los ángulos
 - Los ángulos dentro del plano cartesiano
- Triángulos
 - Clasificación y sus propiedades.
 - Ángulos y triángulos semejantes.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Generales

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema.
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con el estudiantado la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora videos para documentar procesos de aprendizaje de sus compañeros en el abordaje de los temas de este curso.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños las y los estudiantes fundamentan, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos y las propiedades trabajadas en esta unidad.

Específicas

- De manera individual y grupal exploran el concepto de ángulo a través de los giros. Los estudiantes ubican la medida de un ángulo al abatir una puerta.
- A partir de situaciones relacionadas con el contexto, el alumno resuelve problemas que impliquen medición y el trazo de ángulos. ¿Qué problemas pueden surgir en la secundaria para la medición de ángulos? ¿Para nombrarlos?
- El estudiante utiliza Geogebra para trazar ángulos en el plano cartesiano e identifica qué tipo de ángulo es.
- Resuelve problemas que impliquen los criterios de congruencia y semejanza de triángulos al calcular la altura de un árbol, a partir de su sombra, a partir de la imagen sobre un espejo. Respondiendo a los siguientes cuestionamientos.

- ¿Cuál es la información inicial? ¿Cómo te apoyó la información inicial para encontrar la solución? ¿Qué problema enfrentaste para resolver el problema? ¿Cuál fue la solución? ¿Qué significado tiene la solución?
- Los estudiantes elaboran una línea de tiempo relacionada con la historia de la trigonometría usando <https://www.visme.co> u otra aplicación o software disponible.
- Los alumnos diseñan una infografía relativa a la clasificación de ángulos utilizando <https://piktochart.com> u otra aplicación o software disponible.
- El estudiantado diseña un mapa mental acerca de los triángulos, sus clasificaciones y sus propiedades usando <https://www.goconqr.com> u otra aplicación o software disponible.
- En la construcción del teodolito los alumnos contestan a las siguientes preguntas: ¿Qué es un teodolito? ¿Cuál es su uso? ¿Qué materiales utilizaste? ¿Qué problemas tuviste para la construcción del teodolito? ¿Qué tipo de pruebas realizaste para verificar su funcionamiento? Midan distancias inaccesibles en su entorno.
- Toma un video de alguno de sus compañeros mientras resuelve un problema, e identifica su procedimiento y sus dificultades.
- Toma un video de su profesor, identificando las distintas etapas que utiliza para la enseñanza de la geometría.

Evaluación

Como actividad integradora de la primera unidad, se sugiere que el estudiantado elabore un documento escrito en donde argumente las conjeturas de la caracterización y apropiación de los elementos de los ángulos. Dicho documento recuperará también los videos realizados durante la unidad sobre la resolución de un problema por parte de uno de sus compañeros, así como las distintas etapas que utilizó el docente para la enseñanza de la trigonometría, con el objeto de analizar y vincular los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría, así como los problemas que dan lugar al aprendizaje de la trigonometría. La argumentación debe contener información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa.

Se recomienda un trabajo colaborativo con el docente del curso *Geometría plana y del espacio* para explorar las opciones de desarrollar actividades y elaborar evidencias comunes.

Evidencia de la unidad	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Documento escrito en donde argumente las conjeturas de la caracterización y apropiación de los elementos de los ángulos. Incluye un análisis y vinculación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría. 	<p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe los tipos de ángulos. • Identifica ángulos en posición normal. • Establece medidas de ángulos (en grados, radianes) para la resolución de problemas. • Argumenta los resultados obtenidos. • Demuestra de manera crítica sus conjeturas. • Reconoce los problemas en la historia que dieron origen a la trigonometría. • Describe los triángulos, su clasificación y propiedades.
<p>Evidencia del curso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primer avance del Portafolio <p>Este curso da la posibilidad de que el estudiante se titule por el portafolio de evidencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluye todas las actividades realizadas durante la clase: <ul style="list-style-type: none"> ○ Problemas hipotéticos ○ Prácticas en graficadores dinámicos - Incluye todas las actividades realizadas en la plataforma: <ul style="list-style-type: none"> ○ Autoevaluaciones ○ Línea de tiempo sobre la historia de la trigonometría. ○ Infografía relativa a la clasificación de los ángulos. ○ Mapa mental acerca de 	<p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas que involucran ángulos y triángulos. • Traza ángulos en posición normal. • Presenta un esquema de solución. • Realiza cálculos correctos. • Presenta evidencias o descripciones en la solución de sus cálculos. • Utiliza el pensamiento creativo en la solución del problema. • Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría (papel del maestro, del estudiante, contextos).

Evidencia de la unidad

los triángulos, sus clasificaciones y sus propiedades.

- Contiene todos los aspectos relacionados con la construcción del teodolito.
- Cuadernillo de problemas y actividades con materiales analógicos (teodolitos) y tecnológicos para el aprendizaje de la trigonometría, con solucionario.

También deberá presentar un e-**Portafolio**, el cual incluye la digitalización del portafolio acompañado de la reflexión.

A continuación se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al e- portafolio:

- Análisis de las posibles dificultades de los estudiantes de secundaria y vinculación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría.

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan

Criterios de evaluación

- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún un autor.
- Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones, a través de un texto que incluye: introducción, desarrollo, conclusión y considera al menos un autor.
- Diseña y emplea recursos didácticos para favorecer su proceso de aprendizaje.
- Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o favorecer su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Evidencia una actitud colaborativa y respetuosa.
- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de trigonometría.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de

Evidencia de la unidad

retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son:

- **Resolución de problemas** que impliquen diferentes representaciones y significados de ángulos.
- **Examen**

Criterios de evaluación

problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.

- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

- Oteyza, E. (2007).** *Matemáticas, Trigonometría y Geometría Analítica*. México: Pearson. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de Conocimientos Fundamentales. Disponible en: <http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/matematicas/trigonometria/pdfs/interior.pdf>
- Rey Pastor, J. & Babini, J. (1985).** *Historia de las Matemáticas*. Barcelona: Gedisa.
- Sauchelli, D. (2017).** *Material de estudio trigonometría*. Universidad Católica de Córdoba. (EDUCC, Ed.) de Trigonometría. Disponible en: <https://www.ucc.edu.ar/archivos/documentos/Institucional/PRIUCC/>

Ingreso_2019/Material_de_estudio/material-estudio-tigonometria-INGENIERIA.pdf

Zill, D., & Dewar, J. (2012). *Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica*. México: McGraw Hill. De Centro de Investigación en Matemáticas. Disponible en: https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/Zill-Dewar/%5bZill,Dewar%5dAlgebra_trigonometria_y_geometria_analitica.pdf

Bibliografía complementaria

Lewis, H. G. A. (1996). *Algebra y Trigonometría con geometría Analítica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.

Ramírez, A. (1999). *Trigonometría*. México: Editorial Trillas.

De Oteyza, E. (2007). *Trigonometría y Geometría Analítica, Conocimientos Fundamentales de Matemáticas*. México: UNAM - Pearson Educación.

Esteban Piñeiro, M.; Ibañes Jalón, M. & Ortega del Rincón, T. (1998). *Trigonometría*. Madrid: Síntesis. [Educación Matemática en secundaria].

Montiel Espinosa, G. (2011). *Construcción de Conocimiento trigonométrico. Un estudio socioepistemológico*. México: Díaz de Santos.

Swokowski, E. W. & Cole, J. A. (2011). *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.- 13ª edición. México, 2011.

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

Videos

Canales de Youtube

- math2me
- Profesor10demates

https://www.youtube.com/watch?v=_OkzMXGIYYA

Software

Logo, GeoGebra, Pythagorea 60°, Euclidea, Photomath, Cabri.

Manipulables y soportes analógicos

Teodolitos

Geoplanos circulares

Unidad de aprendizaje II. Razones trigonométricas

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Transita de las razones a las proporciones.
- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.

Demuestra con argumentos coherentes, las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el estudiantado:

Diseñe objetos de aprendizaje relacionados con las razones trigonométricas, encaminados a la resolución de problemas e incorporando otras disciplinas, mediante el apoyo de las tecnologías de información y la comunicación, con el fin de que transite entre diversas representaciones de razones (numérica y geométrica) y de razones a las proporciones.

Contenidos

- Triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras.
- Razones trigonométricas.
- Teorema del cateto y de la altura
- Triángulos oblicuángulos
 - Ley de senos
 - Ley de cosenos
 - Área de un triángulo

Actividades de aprendizaje

Para esta unidad de aprendizaje, se presentan algunas actividades con la finalidad de desarrollar las competencias marcadas en el programa, es importante destacar que el personal docente tiene autonomía para llevar a cabo las actividades que más se ajusten al entorno así como las necesidades del alumnado.

Generales

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.

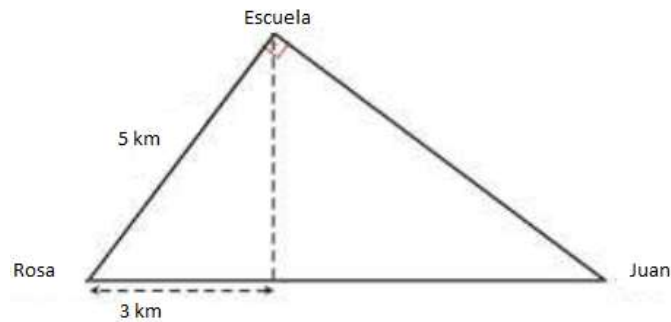
Específicas

- Las y los estudiantes investigan sobre el Teorema de Pitágoras, recopilan diversas demostraciones visuales y las socializan entre sus compañeros, indicando por qué es una demostración. Recopilan problemas donde se utilice dicho teorema. Desarrollan material didáctico tangible, de forma que les sirva para su práctica docente.
- Los alumnos elaboran una infografía en la que se destaquen las diferencias entre los siguientes teoremas: Pitágoras, del cateto y de la altura, utilizando: <https://piktochart.com> u otra aplicación o software disponible.
- El estudiantado realiza un mapa mental en el que relacione los lados del triángulo rectángulo con las diferentes funciones trigonométricas, empleando <https://www.goconqr.com> u otra aplicación o software disponible.
- El alumnado elabora un video enfocado a la identificación de las características de los triángulos oblicuángulos y su relación con la Ley de Senos y Ley de Cosenos, usando: <https://www.powtoon.com/home/?> u otra aplicación o software disponible.
- El docente plantea diversos problemas como los siguientes:
 - a) Con la finalidad de favorecer la inclusión, se desea convertir una escalera en rampa, cuya altura debe alcanzar los 60 cm, y la base de la rampa 100 cm.

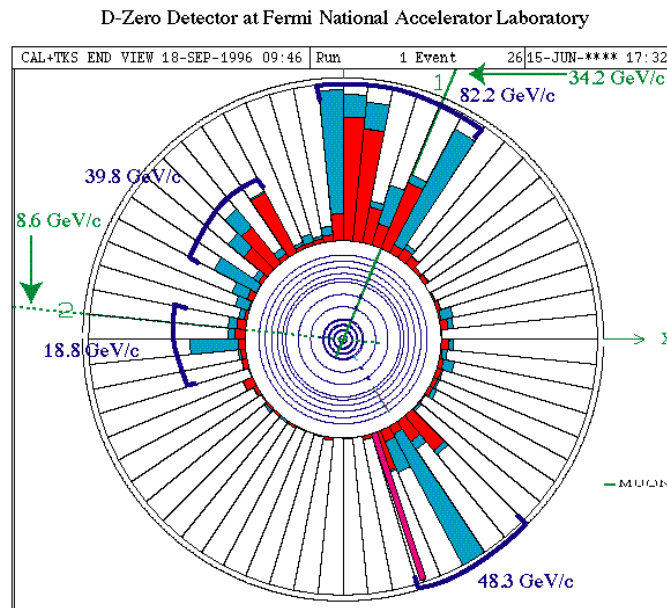
¿Cuál será la longitud de la rampa? ¿Cuál es el proceso que seguiste para la obtención del resultado? ¿Consideras viable esa adecuación? ¿Por qué?

Si tuvieras que hacer una modificación, ¿Qué harías? ¿Cuál sería la longitud de la rampa que propones?

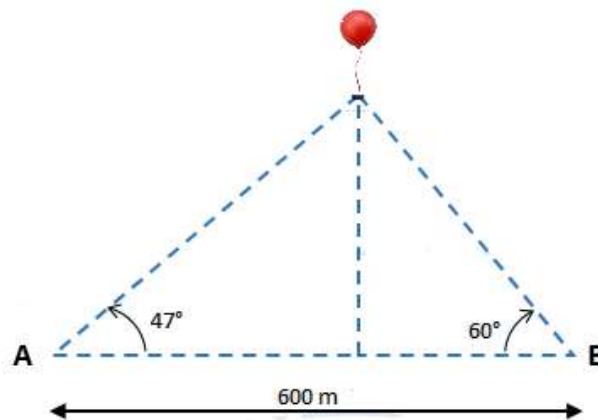
- b) Rosa y Juan tienen sus hogares en la misma acera de una calle recta. Acostumbran a asistir a un parque que forma triángulo rectángulo con sus casas, de acuerdo como se muestra en la siguiente figura. ¿A qué distancia está la casa de Juan del parque? ¿Qué distancia separa ambas casas?



- c) Lee el siguiente documento:
<https://ed.fnal.gov/samplers/hsphys/activities-spanish/student/experiment.shtml>
- d) Para la siguiente figura calcula las componentes en x y y, finalmente obtener la energía total para el evento registrado por el acelerador de hadrones.



- e) La distancia entre 2 puntos A y B es de 600m. Los ángulos de elevación de un globo con respecto a dichos puntos son de 47° y 60° , respectivamente. ¿A qué altura del suelo se encuentra el globo?



Sistematiza sus conocimientos obteniendo razones trigonométricas directas e inversas de distintos triángulos.

Toma un video de alguno de sus compañeros mientras resuelve un problema, e identifica su procedimiento y sus dificultades.

Toma un video de su profesor, identificando las distintas etapas que utiliza para la enseñanza de la trigonometría.

Evaluación

Se recomienda recuperar los videos realizados durante la unidad sobre la resolución de un problema por parte de uno de sus compañeros, así como las distintas etapas que utilizó el docente para la enseñanza de la trigonometría, para reflexionar sobre las dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría lo que permitirá el diseño objetos de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas relacionados con las razones trigonométricas. Para ello, puede utilizar las tecnologías de información y la comunicación.

Es importante que el docente promueva el diseño de una diversidad de objetos con el fin de que el estudiantado transite entre diversas representaciones de razones (numérica y geométrica) y de razones a las proporciones.

Se sugiere la comunicación y el trabajo colegiado con los docentes de los cursos *Geometría plana y del espacio*, *Innovación en la enseñanza de las matemáticas* y *Neurociencias en la adolescencia* para acordar actividades y evidencias comunes.

Evidencia de la Unidad

Criterios de evaluación

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Diseño objetos de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas relacionados con las razones trigonométricas. Incluye la reflexión sobre las dificultades identificadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría en el aula. | Conocimientos <ul style="list-style-type: none">• Demuestra la resolución de problemas mediante el Teorema de Pitágoras.• Relaciona los lados del triángulo rectángulo con las diferentes funciones trigonométricas.• Identifica las características y relaciones en triángulos rectángulos y obtusángulos.• Establece la relación de los triángulos |
|---|--|

Evidencia de la Unidad

Evidencia del curso

• Segundo avance del Portafolio

Este curso da la posibilidad de que el estudiante se titule por el portafolio de evidencias el cual incluye: organizadores gráficos, construcciones y justificaciones, sean físicas y digitales. Lo cual implica que va a existir un e-Portafolio, el cual incluye la digitalización del portafolio acompañado de la reflexión.

A continuación se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al portafolio:

- Incluye todas las actividades realizadas durante la clase:
 - Problemas abordados en clase con diferentes estrategias de solución.
 - Problemas hipotéticos.
 - Prácticas en graficadores dinámicos.
- Incluye todas las actividades realizadas en la plataforma
 - Autoevaluaciones
 - Material didáctico sobre Teorema de Pitágoras.
 - Infografía relativa a al Teorema de Pitágoras, Teorema del Cateto y

Criterios de evaluación

rectángulos y obtusángulos con la ley de senos y ley de cosenos.

- Argumenta los resultados obtenidos.
- Demuestra de manera crítica sus conjeturas.

Habilidades

- Utiliza algoritmos para la obtención del área de un triángulo.
- Resuelve problemas que involucren razones trigonométricas.
- Presenta evidencias o descripciones en la solución de sus problemas.
- Utiliza el pensamiento creativo en la solución del problema.
- Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría (papel del maestro, del estudiante, contextos).
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún un autor.
- Diseña objetos de aprendizaje pertinentes para favorecer la enseñanza y aprendizaje de la trigonometría.
- Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones.
- Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o

Evidencia de la Unidad

Teorema de la Altura

- Mapa mental acerca de los lados del triángulo rectángulo con las diferentes funciones trigonométricas.
- Animación sobre características de los triángulos oblicuángulos
- Reflexión y propuesta para evaluar los aprendizajes y desempeños logrados.

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son:

- **Demostración del teorema de Pitágoras** que haga evidente el razonamiento deductivo.
- **Examen**

Criterios de evaluación

favorecer su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros sobre el teorema de Pitágoras.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de trigonometría.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas matemáticos y profesionales, y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

- Oteyza, E.** (2007). *Matemáticas, Trigonometría y Geometría Analítica*. México: Pearson. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de Conocimientos Fundamentales. Disponible en: <http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/matematicas/trigonometria/pdfs/interior.pdf>
- Rey Pastor, J. & Babini, J.** (1985). *Historia de las Matemáticas*. Barcelona: Gedisa.
- Sauchelli, D.** (2017). *Material de estudio trigonometría*. Universidad Católica de Córdoba. (EDUCC, Ed.) de Trigonometría. Disponible en: https://www.ucc.edu.ar/archivos/documentos/Institucional/PRIUCC/Ingreso_2019/Material_de_estudio/material-estudio-tigonometria-INGENIERIA.pdf
- Zill, D., & Dewar, J.** (2012). *Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica*. México: McGraw Hill. De Centro de Investigación en Matemáticas. Disponible en: https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/Zill-Dewar/%5bZill,Dewar%5dAlgebra_trigonometria_y_geometria_analitica.pdf

Bibliografía complementaria

- Lewis, H. G. A.** (1996). *Algebra y Trigonometría con geometría Analítica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.
- Ramírez, A.** (1999). *Trigonometría*. México: Editorial Trillas.
- De Oteyza, E.** (2007). *Trigonometría y Geometría Analítica, Conocimientos Fundamentales de Matemáticas*. México: UNAM - Pearson Educación.
- Esteban Piñeiro, M.; Ibañes Jalón, M. & Ortega del Rincón, T.** (1998). *Trigonometría*. Madrid: Síntesis. [Educación Matemática en secundaria].
- Montiel Espinosa, G.** (2011). *Construcción de Conocimiento trigonométrico. Un estudio socioepistemológico*. México: Díaz de Santos.

Swokowski, E. W. & Cole, J. A. (2011). *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.- 13ª edición. México, 2011.

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

Videos

Canales de Youtube

- math2me
- Profesor10demates

https://www.youtube.com/watch?v=_OkzMXGIYYA

Software

Logo, GeoGebra, Pythagorea 60°, Euclidea, Photomath, Cabri.

Manipulables y soportes analógicos

Teodolitos

Geoplanos circulares

Unidad de aprendizaje III. Funciones circulares

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la Geometría y el Álgebra, el Álgebra y la Estadística, la Aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

- Transita de las razones a las proporciones.
- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.

Demuestra con argumentos coherentes, las propiedades geométricas de figuras planas y de sólidos en la construcción del pensamiento geométrico.

- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Se espera que el estudiantado:

Modele situaciones y resuelva problemas con funciones y ecuaciones trigonométricas, y transite entre diversas representaciones algebraicas y analíticas, a partir de la abstracción algebraica de conceptos propios de las funciones circulares y gracias al uso de soportes analógicos y tecnológicos, para reflexionar sobre las posibilidades de esta herramienta y los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la trigonometría.

Contenidos

- El círculo y la circunferencia
- Las funciones circulares y su comportamiento gráfico
- Identidades trigonométricas
- Ecuaciones trigonométricas

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

Generales

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema.
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.

- El/La formador/a organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría.

Específicas

- El estudiantado analiza el signo de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes.
- Los estudiantes investigan sobre el círculo unitario y desarrollan material didáctico en soporte tecnológico, de forma que les sirva para su práctica docente.
- Obtiene el valor de las funciones trigonométricas para 0° , 90° , 180° , 270° y 360° .
- Los alumnos elaboran una infografía en la que se señalen las diferencias y similitudes entre las funciones circulares y sus gráficas, utilizando: <https://piktochart.com> u otra aplicación o software disponible.
- El estudiantado realiza un mapa mental en el que explique qué es una identidad trigonométrica y cómo se usan, empleando <https://www.goconqr.com> u otra aplicación o software disponible.
- Ingresa a la siguiente escena <https://www.geogebra.org/m/HdnfNmWA>, identifica el comportamiento de la función seno, coseno y tangente, finalmente responde a los siguientes cuestionamientos:

¿Qué características tiene la función seno?

Cuando el valor del argumento tiene valor de x es igual a cero, ¿Cuánto vale y ?

¿Qué características tiene la función coseno?

¿Cuál es la diferencia entre la función seno y la función coseno?

¿Qué características tiene la función tangente?

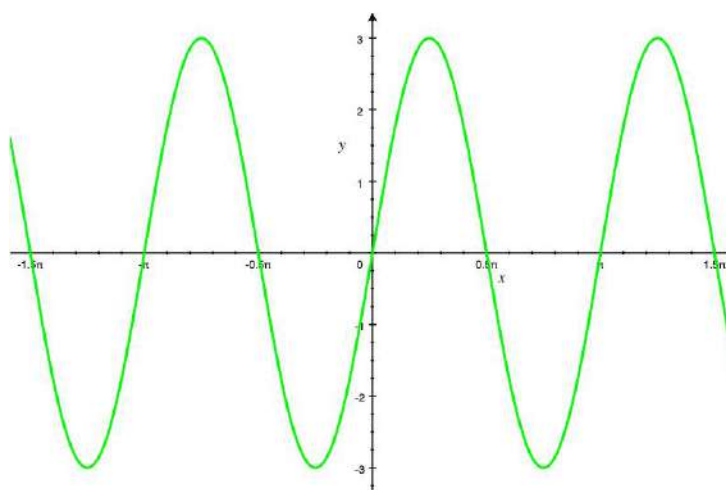
- Entra al siguiente simulador, selecciona el graficador, manipula la amplitud y la frecuencia https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro_en.html.

¿Qué cambios se observaron en el agua?

¿Qué variaciones se visualizaron en el audio?

¿Qué transformaciones se percibieron en la luz?

- A partir de la siguiente gráfica, define la frecuencia, la magnitud y la función que genera dicha gráfica.



Si se desea aumentar la amplitud de onda ¿Qué es lo que se modificaría en la función?

Si se quiere aumentar la frecuencia ¿Qué es lo que cambiaría en la función?

- Recupera las principales identidades trigonométricas y las demuestra.
Demostrar la siguiente identidad:

$$\frac{1}{\cos^2 x} - 1 = \tan^2 x$$

- Analiza algunos videos de resolución de ecuaciones trigonométricas. A partir de ellos explica a sus compañeros los procedimientos de resolución. Resuelve otros ejercicios.

Evaluación

Como actividad integradora de la tercera unidad, el estudiante elabora una antología de actividades para desarrollarse en soportes analógicos y tecnológicos, incluyendo app, susceptibles de ser utilizados en algunos temas relevantes de la trigonometría, como el círculo unitario, las gráficas de las funciones trigonométricas, el comportamiento del seno y del coseno, entre otros, en la educación obligatoria. Incluye una reflexión sobre las posibilidades de estas herramientas para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la trigonometría.

Como evidencia final del curso, se recomienda recuperar las tres evidencias parciales para organizar y presentar su portafolio de evidencias y su e-portafolio, el cual debe incluir un documento en donde el estudiantado reflexione sobre los procesos de enseñanza del docente que favorecieron u obstaculizaron su aprendizaje de la trigonometría, para definir recomendaciones a su futura práctica docente.

Se sugiere la comunicación y el trabajo colegiado con los docentes de los cursos *Geometría plana y del espacio*, *Innovación en la enseñanza de las matemáticas* y *Neurociencias en la adolescencia* para acordar actividades y evidencias comunes.

Evidencia de la Unidad	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Antología de actividades para desarrollarse en soportes analógicos y tecnológicos para favorecer la enseñanza y aprendizaje de algunos temas relevantes de la trigonometría, como el círculo unitario, las gráficas de las funciones trigonométricas, el comportamiento del seno y del coseno, entre otros. Incluye una reflexión sobre las posibilidades de estas herramientas para 	<p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el círculo unitario y desarrolla material didáctico para favorecer su práctica docente. • Expone el comportamiento de la gráfica del seno y del coseno. • Explica las identidades trigonométricas, a partir del uso de alguna aplicación o software. • Define los argumentos para establecer relaciones funcionales y demostrar identidades trigonométricas. Da evidencia de ello de forma oral y escrita a través de conjeturas,

Evidencia de la Unidad

favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la trigonometría.

Evidencia final del curso

• Portafolio de evidencias

A continuación se proponen las evidencias de esta unidad que incorporarán al portafolio:

- Incluye todas las actividades realizadas durante la clase:
 - Problemas hipotéticos
 - Prácticas en graficadores dinámicos
- Incluye todas las actividades realizadas en la plataforma
 - Autoevaluaciones
 - Material didáctico sobre círculo unitario.
 - Infografía relativa a las funciones circulares y sus gráficas
 - Mapa mental acerca de las identidades trigonométricas.
 - Video sobre características de los triángulos oblicuángulos.
- Todas las evidencias contienen una descripción.

Criterios de evaluación

demostraciones pruebas y refutaciones.

- Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje de las propiedades de las funciones trigonométricas para identificar sus características.
- Reflexiona sobre las posibilidades de soportes analógicos y tecnológicos para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la trigonometría.

Habilidades

- Utiliza algoritmos para resolver ecuaciones trigonométricas.
- Presenta evidencias o descripciones en la solución de sus problemas.
- Utiliza el pensamiento creativo en la solución del problema.
- Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún autor.
- Diseña y emplea recursos didácticos para favorecer su proceso de aprendizaje.
- Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones.
- Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o favorecer su proceso de aprendizaje.

Actitudes

- Muestra autonomía en su proceso de

Evidencia de la Unidad

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son:

- **Demostraciones** de las identidades trigonométricas y la resolución de ecuaciones trigonométricas.
- **Examen**

Adicionalmente deberá contener un documento reflexivo sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría, así como recomendaciones para su futura práctica docente.

Criterios de evaluación

aprendizaje.

- Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.
- Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de trigonometría.

Valores

- Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.
- Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.
- Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.
- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.

Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar

Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.

El portafolio final equivale al 50% de la calificación total.

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

Oteyza, E. (2007). *Matemáticas, Trigonometría y Geometría Analítica*. México: Pearson. De Conocimientos Fundamentales. Disponible en: <http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/matematicas/trigonometria/pdfs/interior.pdf>

Rey Pastor, J. & Babini, J. (1985). *Historia de las Matemáticas*. Barcelona: Gedisa.

Sauchelli, D. (2017). *Material de estudio trigonometría*. Universidad Católica de Córdoba. (EDUCC, Ed.) De Trigonometría. Disponible en: https://www.ucc.edu.ar/archivos/documentos/Institucional/PRIUCC/Ingreso_2019/Material_de_estudio/material-estudio-tigonometria-INGENIERIA.pdf

Zill, D., & Dewar, J. (2012). *Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica*. México: McGraw Hill. Del Centro de Investigación en Matemáticas. Disponible en: https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/Zill-Dewar/%5bZill,Dewar%5dAlgebra_trigonometria_y_geometria_analitica.pdf

Bibliografía complementaria

Lewis, H. G. A. (1996). *Algebra y Trigonometría con geometría Analítica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.

Ramírez, A. (1999). *Trigonometría*. México: Editorial Trillas.

De Oteyza, E. (2007). *Trigonometría y Geometría Analítica*, Conocimientos Fundamentales de Matemáticas. México: UNAM - Pearson Educación.

Esteban Piñeiro, M.; Ibañes Jalón, M. & Ortega del Rincón, T. (1998). *Trigonometría*. Madrid: Síntesis. [Educación Matemática en secundaria].

Montiel Espinosa, G. (2011). *Construcción de Conocimiento trigonométrico. Un estudio socioepistemológico*. México: Díaz de Santos.

Swokowski, E. W. & Cole, J. A. (2011). *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. México: Cengage Learning Editores.- 13ª edición. México, 2011.

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

<http://galileo2.com.mx>

<http://arquimedes.mate.unam.mx>

Videos

Canales de Youtube

- math2me
- Profesor10demates

https://www.youtube.com/watch?v=_OkzMXGIYYA

Software

Logo, GeoGebra, Pythagorea 60°, Euclidea, Photomath, Cabri.

Manipulables y soportes analógicos

Teodolitos

Geoplanos circulares

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Matemáticas

Educación en la Especialidad en Matemáticas

Física

Otras afines

Nivel Académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, física, ciencias exactas, o educación matemática.

Deseable: Experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para:

Conducir grupos.

Planear y evaluar por competencias.

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas de este programa de curso

- Brenes, F.** (2006). *Evaluación diagnóstica, formativa, sumativa de los aprendizajes*. Costa Rica: UNED.
- Castellanos Torres, A.; Morga Rodríguez, L. E. & Castellanos Torres, N.** (2012). *Educación por competencias: hacia la excelencia en la formación superior*. México: Red Tercer Milenio
- De Kee, S., Mura, R. y Dionne, J.** (1996). La compréhension des notions de sinus et cosinus chez des élèves du secondaire. *For the Learning of Mathematics*, 16 (2), 19-27.
- Espinosa Pérez, H.** "La enseñanza de la Geometría" (2008). Silvia García y Olga Leticia López. *La enseñanza de la Geometría*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Segunda edición, 2011, 174 pp.
- Herrera Castañeda, H. H.** (2013) *Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de la tecnología informática*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Matemáticas Manizales.
- IGC** (2014). *Instituto de GeoGebra de Cantabria*. Disponible en: <http://geogebra.es/cvg/presentacion/intro.html>
- Lewis, H. G. A.** (1996). *Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica*, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.
- Martínez-Recio, A. y Godino, J. D.** (2001). Institutional and personal meanings of mathematical Proof. *Educational studies in Mathematics*, 48(1), 83-99.
- Montiel, G.** (2005). *Estudio Socioepistemológico de la Función Trigonométrica*. Tesis de doctorado no publicada. CICATA del IPN, México.
- _____ (2011). *Construcción de conocimiento trigonométrico. Un estudio Socioepistemológico*. México: Ediciones Díaz de Santos.
- _____ (2013). *Desarrollo del pensamiento trigonométrico*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Montiel, G. y Buendía, G.** (2013). Desarrollo del Pensamiento Funcional-Trigonométrico. En G. Buendía, M. Ferrari y G. Martínez (Coords.). *Resignificación de funciones para profesores de matemáticas*. México: Díaz de Santos.

- Peley, R.; Morillo, R. & Castro, E. (2007).** Las estrategias instruccionales y el logro de aprendizajes significativos. *Omnia*, vol. 13, núm. 2, 2007, pp. 56-75. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Rendón, M. (2009).** *Aprender a pensar lo social. Programa de intervención pedagógica basado en habilidades de pensamiento crítico-reflexivo y aprendizaje cooperativo para el desarrollo de la competencia socioemocional en el contexto escolar.* Medellín: Lito-impresos y Universidad de Antioquía.
- Samboy, L. (2009).** La evaluación sumativa. Unidad 3. *La evaluación de programas educativos en la modalidad virtual.* Programa educativo: Maestría en Gestión de Instituciones Educativas con Modalidad virtual. Disponible en: uaeh.edu.mx/VI_lectura/MGIEV/documentos/LECT93.pdf
- SEP (2019).** *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (planes 2018).* México: SEP.