



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Precálculo			IB120
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso-taller	Básica Común Optativa	0
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Ninguno		Ninguno	Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Lineal
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
40		40	80
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ciencia de los materiales		1	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Matemáticas		Precálculo	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Arriaga Gutiérrez Ma. Merced Espino Rojas Norma Elva Radillo Enríquez Marisol		[Día/mes/año]	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

El propósito de la unidad de aprendizaje (UA) de Precálculo consiste en propiciar en los estudiantes habilidades para el diseño de estrategias para la solución de problemas matemáticos relacionados con la ingeniería, mediante la aplicación de los fundamentos del álgebra, geometría analítica y trigonometría. Los saberes incluidos en esta UA, son fundamentales para que el alumno desarrolle procesos de razonamiento, conceptualización y contextualización conocimientos y conceptos matemáticos más avanzados. A lo largo del curso, se incluyen situaciones de aprendizaje en las cuales el alumno deberá resolver problemas en diversos contextos, mediante procedimientos que involucran razonamiento crítico y el pensamiento lógico-matemático.

Esta unidad de aprendizaje es para fortalecer los saberes previos en álgebra básica, trigonometría y geometría analítica.

Los créditos obtenidos no serán contabilizados dentro de alguna área de formación y será únicamente de carácter preparatorio.

Relación con el perfil

Modular

Aplicar el álgebra básica, trigonometría y geometría analítica en estudios de casos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, modelación y simulación, entre otros. Además de contribuir en el fortalecimiento de las siguientes competencias que se buscan en un egresado de la carrera de Ciencia de Materiales:

- Pensamiento crítico y la autogestión
- Aplicación del conocimiento
- Expresión oral y escrita de las ideas del estudiante

De egreso

Esta UA contribuye a la formación de profesionales con los conocimientos y habilidades necesarios para ser capaces de participar en grupos multidisciplinarios para generar productos de impacto social, con valor agregado mediante el desarrollo o modificación de materiales, aplicando criterios de sustentabilidad. Poseer los conocimientos y habilidades para evaluar las características específicas de los materiales para obtener un desempeño óptimo. Además de las herramientas necesarias para que desarrolle la capacidad de aprender de manera autogestiva.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Interpretar situaciones cotidianas planteadas en lenguaje común, para traducirlas al lenguaje matemático y, en su caso, propone estrategias para encontrar soluciones.</p> <p>Construir e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos algebraicos, geométricos y variacionales</p> <p>Identificar las matemáticas como una forma de expresión universal, útil en la solución de problemas cotidianos por medio de métodos geométricos y/o algebraicos.</p> <p>Aplicar conocimientos mediante la realización de proyectos vinculados a diferentes módulos.</p>	<p>Utilizar correctamente el lenguaje matemático con el fin de comunicarse de manera clara, concisa, precisa y rigurosa.</p> <p>Interpretar tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos, matemáticos y científicos.</p> <p>Proponer maneras de solucionar problemas, a partir del análisis de la información involucrada en el planteamiento correspondiente, mediante procedimientos aritméticos, algebraicos y/o geométricos.</p> <p>Explicar e interpretar fenómenos relacionados con su carrera, mediante</p>	<p>Utilizar con sentido crítico distintos recursos tecnológicos (calculadoras, programas informáticos) que supongan una ayuda en el aprendizaje y en la solución de problemas Matemáticos.</p> <p>Adquirir hábitos racionales de trabajo, tanto individual como en equipo, y elaborar estrategias para analizar situaciones, recoger datos, organizarlos, tratarlos y resolver problemas.</p> <p>Aplicar los conocimientos geométricos para comprender y analizar el mundo físico que nos rodea.</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos.</p> <p>Argumentar sus propuestas para solucionar problemas.</p> <p>Participar y colaborar de manera efectiva en el trabajo en equipo.</p>	<p>Desarrollar la capacidad de aprender de manera autogestiva.</p>
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ol style="list-style-type: none"> 1. El campo de los números reales 2. Operaciones fundamentales en expresiones algebraicas 3. Productos notables y factorización 4. Fracciones algebraicas 5. Ecuaciones lineales, ecuaciones fraccionarias y desigualdades 6. Ecuaciones cuadráticas 7. Trigonometría 8. Números complejos 9. Fracciones parciales 10. Ecuaciones algebraicas de grado superior 11. Funciones exponenciales y logarítmicas 12. Geometría analítica 13. Sistemas de ecuaciones lineales simultáneas 	<p>Proponer soluciones a problemas elementales de álgebra y geometría, a través de diversos métodos establecidos.</p>	<p>Habilidades sociales para relacionarse, colaborar y trabajar en equipo.</p> <p>Busca y organiza la información relacionada con un tema determinado.</p> <p>Demuestra iniciativa personal y esfuerzo enfocado al logro de las metas establecidas.</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Portafolio de evidencias de aprendizaje</p> <p>Objetivo: Que el estudiante analice su desempeño académico en el curso, por medio de una colección de los trabajos realizados para construir su aprendizaje.</p> <p>Descripción: Se espera que mediante la integración de este portafolio de evidencias, se propicie en el estudiante una reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje, con el fin de mejorar sus hábitos de estudio y sus estrategias de solución de problemas.</p>		



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: El campo de los números reales

Objetivo de la unidad temática: Que el alumno comprenda la estructura de campo de los números reales, con las propiedades que se derivan de las operaciones básicas.

Introducción: El conjunto de los números reales, que contiene diversos subconjuntos numéricos, posee una estructura algebraica en la cual se definen las operaciones de adición y multiplicación, las cuales cumplen las propiedades: asociativa, conmutativa y distributiva de la multiplicación respecto de la adición; además de la existencia de inverso aditivo, de inverso multiplicativo y de un elemento neutro para la adición y otro para la multiplicación, los cuales permiten efectuar las operaciones de sustracción y división (excepto la división entre cero). Por todo esto, se conforma el campo de los números reales, que es la primera estructura matemática de este tipo con la que el alumno puede familiarizarse. Puesto que en cursos más avanzados se abordarán otras estructuras de campo, es importante que el alumno identifique las características que distinguen a este tipo de objetos matemáticos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Los números naturales (\mathbb{N}) y los números enteros (\mathbb{Z}) 1.2 Los números racionales (\mathbb{Q}) e irracionales (\mathbb{Q}^c) 1.3 El campo de los números reales (\mathbb{R}) 1.4 Propiedades de los números reales 1.5 Concepto de desigualdades 1.6 Concepto de número imaginario (i) 1.7 Concepto de número complejo	Interpretar el conjunto de los números reales como un conjunto infinito, ordenado y continuo, a partir de la representación de sus elementos en la recta numérica o eje real. Representar intervalos en distintas notaciones. Aplicar las propiedades de los números reales en las operaciones fundamentales que involucren expresiones algebraicas. Identificar los números complejos.	Exposición de una síntesis de la unidad

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
A partir de las investigaciones de los estudiantes, orientará la labor de organización de los conjuntos de números (reales y complejos). Proporcionar una lista de números reales y complejos para que los estudiantes los identifiquen y/o representen en la recta numérica.	Investigar los conjuntos de números (anotar la referencia consultada). Exponer su investigación ante grupo. Elaborar un diagrama que exprese la jerarquía de los conjuntos de números (naturales, enteros, racionales, irracionales, reales y complejos). Construir la recta real, asociándolo a cualquier número real un punto de la recta.	Reportes de investigación. Tareas. Exposición ante grupo del tema asignado	Bibliografía (papel o electrónica) que incluya documentos, videos y otro material multimedia	5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Proporcionar ejemplos de procedimientos algebraicos que involucren las propiedades de los números reales.</p>	<p>Investigar las propiedades de los números reales. Exponer su investigación ante grupo.</p> <p>Reconocer las propiedades de los números reales en procedimientos algebraicos dados.</p>			
Unidad temática 2: Operaciones fundamentales en expresiones algebraicas				
Objetivo de la unidad temática: Que el alumno aplique las propiedades de los números reales en operaciones que involucran expresiones algebraicas.				
Introducción: En esta unidad se pretende que el estudiante relacione las propiedades de los números reales con las reglas y leyes que rigen las operaciones algebraicas, para construir el significado de cada una de ellas. Las operaciones que involucran potencias racionales y radicales son fundamentales en el aprendizaje de materias posteriores a este curso, por lo que es importante que los alumnos analicen las reglas básicas que se requieren en los procedimientos de simplificación y racionalización de expresiones algebraicas.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
2.1 Expresiones Algebraicas 2.2 Leyes de exponentes 2.3 Racionalización 2.4 Simplificación de expresiones algebraicas 2.5 Suma, resta, multiplicación y división de polinomios		Aplicar las reglas adecuadas para la simplificación de expresiones algebraicas. Comprender y aplicar los procedimientos de las operaciones con monomios y polinomios. Habilidades para desarrollar, construir y expresar argumentaciones, con sus pares, acerca de las estrategias de solución de ejercicios.		Exposición ante grupo, tareas
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Exponer los conceptos básicos: expresión algebraica, monomios, polinomios, términos, simplificación de términos, exponentes enteros y racionales, racionalización.</p> <p>Proporcionar a los alumnos una lista de ejercicios para resolver mediante la aplicación de los conceptos y operaciones algebraicas de esta unidad. Es gran importancia que se implemente alguna actividad en equipo o colaborativa para que los estudiantes se mantengan activos en la construcción de significados de los conceptos, sus relaciones y las operaciones indicadas entre ellos.</p>	<p>Elaborar un glosario de conceptos básicos.</p> <p>Los estudiantes deberán asumir la iniciativa para trabajar en colaboración con otros compañeros, en el salón de clases, para desarrollar estrategias de solución de los ejercicios propuestos por el profesor.</p>	<p>Reporte de solución de los ejercicios dados.</p> <p>Exámenes y tareas.</p>	<p>Lista de ejercicios</p>	<p>7</p>



Unidad temática 3: Productos notables y factorización				
<p>Objetivos de la unidad temática: El alumno reconocerá la estructura de los productos notables y la factorización de expresiones algebraicas. El estudiante encontrará cualquier término en un binomio elevado a la n, siendo n un entero positivo</p> <p>Introducción: Los productos notables y la factorización son procedimientos que se emplean en diversas ramas de las matemáticas y en diferentes contextos, por lo que es indispensable que los alumnos comprendan estas estructuras y sepan cuándo es pertinente aplicarlas.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
3.1 Producto Notables 3.2 Factorización 3.3 Binomio de Newton		Comprender y resolver los diversos tipos de productos notables y factorización.		Exposición ante grupo, exámenes individuales y tareas
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Proporcionar a los estudiantes una guía para identificar la relación existente entre los productos notables y la factorización.</p> <p>Proporcionar una lista con diversos planteamientos de ejercicios y/o problemas de productos notables y factorización.</p>	<p>Exposición (individual o por equipo) de cada caso de los productos notables y su interpretación geométrica; identificar el algoritmo correspondiente.</p> <p>Resolver ejercicios y problemas que incluyan productos notables.</p> <p>Investigar los diversos procedimientos de factorización de polinomios y otras expresiones algebraicas.</p> <p>Resolver ejercicios de factorización.</p> <p>Deducir el binomio de Newton a partir de una secuencia de ejercicios de binomios de la forma $(a + b)^n$</p>	<p>Exposición ante grupo del tema asignado.</p> <p>Tareas y exámenes.</p>	Lista de ejercicios	6



Unidad temática 4: Fracciones algebraicas				
<p>Objetivo de la unidad temática: El alumno conocerá y aplicará las diversas formas de simplificar expresiones racionales y realizar con ellas las operaciones fundamentales</p> <p>Introducción: El cociente de dos expresiones algebraicas es llamada expresión fraccionaria en tales expresiones trataremos únicamente los valores de las variables que sus denominadores no sean cero. El tipo más común para operar son las expresiones racionales, éstas son fracciones que contienen polinomios en el numerador y denominador; al tratar con estas expresiones supondremos que implícitamente el denominador es distinto de cero. Su proceso de simplificación se efectúa con las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, y en algunos casos usando la propiedad de la unidad multiplicativa.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
4.1 Expresiones racionales 4.2 Simplificación de expresiones racionales 4.3 Multiplicación y división de expresiones racionales 4.4 El mínimo común denominador 4.5 Adición de expresiones racionales 4.6 Fracciones complejas		Aplicar las propiedades de los números reales en los procedimientos de simplificación de fracciones complejas. Conocer una expresión algebraica y una expresión racional. Operar las expresiones algebraicas. Simplificar las expresiones algebraicas		Exposición de una síntesis de la unidad. Exámenes individuales y tareas
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar el concepto de expresión racional. Exponer los procedimientos de simplificación y las operaciones fundamentales entre expresiones racionales, a partir diversos ejemplos. Proporcionar a los alumnos una lista de ejercicios para resolver en equipo, durante la clase.	Trabajo individual y en equipo, en la resolución de los ejercicios proporcionados por el profesor.	Tareas y exámenes	Lista de ejercicios	5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

--	--	--	--

Unidad temática 5: Ecuaciones lineales, ecuaciones fraccionarias y desigualdades

Objetivos de la unidad temática:

El alumno resolverá ecuaciones lineales y fraccionarias, así como también desigualdades lineales.

El alumno identificará las variables involucradas en un problema del contexto de su carrera, para formular una estrategia de solución que involucre ecuaciones o desigualdades lineales, según sea el caso.

Introducción: En esta unidad se conocerán las propiedades, técnicas y procedimientos para la solución de ecuaciones, desigualdades y desigualdades con valor absoluto. Conocerá las diferentes formas de resolver e interpretar problemas en su área de aplicación.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1 Definiciones básicas 5.2 Ecuaciones lineales 5.3 Ecuaciones fraccionarias 5.5 Desigualdades lineales 5.6 Desigualdades que involucran valor absoluto	Resolver ecuaciones lineales y fraccionarias. Resolver desigualdades lineales y expresar su solución en forma de intervalo, gráfica o desigualdad. Resolver ecuaciones y desigualdades que involucran el valor absoluto.	Reporte de actividades de aprendizaje de esta unidad. Exámenes individuales y tareas

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar las definiciones básicas: ecuaciones lineales, ecuaciones fraccionarias, desigualdades y valor absoluto. Elaborar una lista de ejercicios para que el estudiante resuelva ecuaciones y desigualdades Proporcionar planteamientos de	Trabajo individual y en equipo, en la resolución de los ejercicios proporcionados por el profesor	Tareas y exámenes	Lista de ejercicios y problemas de aplicación	6



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>situaciones cotidianas que sean susceptibles de resolver o representar mediante ecuaciones o desigualdades, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre las escalas de temperatura en grados Celsius y grados Fahrenheit. • Problemas de rapidez de un móvil • Préstamos financieros con tasa de interés determinada • Etc. 				
---	--	--	--	--

Unidad temática 6: Ecuaciones cuadráticas

Objetivo de la unidad temática:
 Solucionar ecuaciones de 2º grado, con una incógnita, incompletas y completas.

Interpretar gráficamente las soluciones de una ecuación de segundo grado.

Resolver problemas de ecuaciones aplicando una estrategia conveniente y escogiendo adecuadamente el método más conveniente para la realización de un determinado cálculo: mentalmente, por escrito, con calculadora o con ordenador.

Introducción: Una ecuación cuadrática es una ecuación de segundo grado que al resolverla por métodos de factorización, completando el cuadrado o por fórmula general se obtendrán dos raíces o soluciones de diferente tipo: Soluciones reales distintas, soluciones reales repetidas o soluciones complejas.

En la vida real existen diferentes aplicaciones donde su modelado tiene la forma de una ecuación cuadrática, que al resolverla sus soluciones deben ser interpretadas. puesto que alguna de ellas no tendrían relación con el problema.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
6.1 Conceptos básicos. 6.2 Completando un trinomio cuadrado perfecto 6.3 Fórmula general 6.4 Naturaleza de las raíces	Solucionar ecuaciones cuadráticas, por diversos métodos	Reporte de actividades de aprendizaje de esta unidad. Exámenes individuales y tareas		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exponer las definiciones básicas. Guiar al estudiante en la obtención de la	Investigar fenómenos que involucren una trayectoria cuadrática: tiro parabólico (<i>angry birds</i> y otros videojuegos), caída libre, etc. Despejar "x" de la forma general de la	Reporte y exposición de resultados de la investigación. Ejercicios y	Búsqueda en internet Lista de ejercicios y problemas de	5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>fórmula general para resolver la ecuación cuadrática</p> <p>Explicar la clasificación de las ecuaciones cuadráticas en completas e incompletas, y sus métodos de solución.</p> <p>Elaborar una lista de ejercicios y problemas para que el estudiante resuelva mediante los métodos de solución de cuadráticas. En esta lista de ejercicios se sugiere incluir ecuaciones convertibles a cuadráticas, situaciones que requieran de un modelaje matemático para obtener la ecuación, etc.</p>	<p>ecuación de 2o grado con una incógnita, para obtener la fórmula general.</p> <p>Elaborar un cuadro sinóptico con las diversas formas de ecuaciones cuadráticas y sus métodos de solución.</p> <p>Trabajo individual y en equipo, en la resolución de los ejercicios proporcionados por el profesor</p>	<p>problemas resueltos.</p>	<p>aplicación</p>	
---	---	-----------------------------	-------------------	--



Unidad temática 7: Trigonometría

Objetivos de la unidad temática:

- Determinar las razones trigonométricas de los ángulos notables ($\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{3}$ y $\frac{\pi}{4}$ radianes)
- Generalizar las 6 razones trigonométricas, para cualquier valor del ángulo correspondiente.
- Conceptualizar las funciones trigonométricas, en términos de la generalización de las razones trigonométricas.
- Analizar los parámetros de las funciones trigonométricas (dominio, imagen, amplitud, periodo), para generar las gráficas correspondientes a cada una de ellas.
- Deducir las identidades trigonométricas fundamentales, a partir de las definiciones de las razones trigonométricas.
- Resolver triángulos rectángulos en distintos problemas.
- Aplicar los teoremas del seno y del coseno en la resolución de problemas de triángulos cualesquiera a partir de determinados datos.

Introducción: El objeto de estudio de la Trigonometría se centra en las relaciones matemáticas que existen entre las medidas de los lados de los triángulos y las medidas de sus ángulos internos. Las razones trigonométricas surgieron al establecer las relaciones entre los lados y ángulos de triángulos rectángulos, aunque de esa manera los valores de los ángulos tenían que restringirse entre los 0° y 90°. Posteriormente, con la introducción de nociones tales como el plano cartesiano y el círculo trigonométrico, fue posible aplicar las razones trigonométricas para ángulos de cualquier valor (en el campo de los números reales), y entonces que se habla de funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Las aplicaciones de las funciones trigonométricas en las matemáticas y otras ciencias son tan amplias, que es imprescindible su inclusión en la formación de matemáticos, físicos e ingenieros.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
7.1 Ángulos, arcos y sistemas de medición (grados y radianes) 7.2 Definición de las 6 funciones trigonométricas 7.3 Identidades fundamentales 7.4 Gráficas de funciones trigonométricas 7.5 Ley de los senos 7.6 Ley de los cosenos		Comprender la naturaleza periódica de las funciones trigonométricas. Relacionar las funciones trigonométricas con diversos fenómenos físicos. Resolver problemas que involucran funciones trigonométricas		Exámenes y tareas	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Exponer las definiciones básicas de la unidad: grados, radianes, seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante, círculo trigonométrico.	Dibujar un triángulo equilátero y su mediatriz, para determinar las razones trigonométricas de 30° y 60° Dibujar un triángulo rectángulo isósceles, para determinar las razones trigonométricas de 45° A partir de la definición de radián, deducir la equivalencia entre radianes y grados. Construir un círculo trigonométrico y graduar	Reportes de trabajo individual y/o por equipo. Tareas y exámenes individuales.	Regla y compás, calculadora graficadora y/o computadora con programas para graficación Graficadores on-line http://fooplots.com/?lang=es#W3sidHlw	9	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Explicar que la generalización de las razones trigonométricas, mediante el círculo trigonométrico, conlleva a la conceptualización de las funciones trigonométricas.</p> <p>Exponer los parámetros de las funciones trigonométricas: amplitud, periodo, desfase, desplazamiento vertical y horizontal, etc., en $y = Af(Bx + C) + D$</p> <p>Guiar a los estudiantes para la deducción de identidades trigonométricas, a partir de las definiciones básicas y el círculo trigonométrico.</p> <p>Elaborar una lista de ejercicios y problemas de aplicación.</p>	<p>sobre él las medidas angulares de los ángulos notables, en radianes y grados.</p> <p>Construir una tabla de valores de las 6 funciones trigonométricas, para los ángulos notables, entre 0 y 2π radianes.</p> <p>Analizar los valores de cada función en la tabla anterior, para identificar patrones entre ellas: Signos de cada función en cada cuadrante, relaciones entre ángulos θ, $(180^\circ - \theta)$, $(180 + \theta)$, $(360^\circ - \theta)$</p> <p>Mediante el uso de las TIC, graficar las 6 funciones trigonométricas y manipular sus parámetros para observar su efecto. Investigar fenómenos en la naturaleza, cuyo comportamiento periódico involucra a las funciones trigonométricas (movimiento ondulatorio, corriente eléctrica alterna, oscilación pendular, movimientos planetarios, etc.).</p> <p>A partir de las definiciones de las razones trigonométricas deducir identidades: cocientes, recíprocas, pitagóricas.</p> <p>Deducir las Leyes de Senos y Cosenos.</p> <p>Resolver ejercicios y problemas de aplicación,</p>		<p>ZSI6MCwiZXEiOjI4 XjliLCJjb2xvcil6liM wMDAwMDAifSx7ln R5cGUiOjEwMADB9 XQ--)</p>	
--	---	--	--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 8: Números complejos

Objetivo de la unidad temática: Que el alumno comprenda la estructura algebraica de los números complejos y sus propiedades, así como identificar las diferencias de estructura de campo de los números reales para el adecuado planteamiento de problemas algebraicos y prácticos.

Introducción: Los números complejos constituyen un campo más grande que los números reales, ya que contiene a los números reales y al imaginario (raíces pares de números negativos). En esta unidad se pretende que el alumno conozca las diferentes formas de operar con números complejos aplicando sus propiedades y teoremas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
8.1 Forma polar de los números complejos 8.2 Forma trigonométrica 8.3 Multiplicación y división de números complejos en forma trigonométrica 8.4 Teorema de D´Moivre 8.5 Raíces de números complejos	Conocer su representación gráfica en el plano complejo. Aplicar las reglas adecuadas para simplificar expresiones algebraicas donde intervengan los números complejos. Comprender la forma algebraica y polar de un número complejo. Aplicar el Teorema D´Moivre a potencias de números complejos. Habilidades para construir y expresar argumentaciones, con sus pares, acerca de las estrategias de solución de problemas.	Exposición de una síntesis de la unidad. Tareas y Exámenes

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
A partir de las investigaciones de los estudiantes dirigir una lluvia de ideas.	Investigar sobre los números complejos en la historia y sus estructuras. Comentar en el aula	Entrega de reporte por escrito de los números complejos en la historia y sus estructuras.	Búsqueda en libros o internet.	5
Elaborar una lista de ejercicios y problemas para que el alumno resuelva con los métodos expuestos en clase.	Trabajo individual y/o en equipo para la solución de ejercicios proporcionados por el profesor	Portafolio de evidencias de ejercicios resueltos.	Lista de ejercicios	
Proporcionar planteamientos y soluciones de problemas de aplicación, donde se utilizan los números complejos.	Investigar y comentar en clase, aplicaciones de los números complejos en su área común básica.	Portafolio de evidencias.	Búsqueda en libros o internet.	

Unidad temática 9: Fracciones parciales

Objetivo de la unidad temática: El alumno conocerá e identificará las diferentes formas de descomposición de expresiones algebraicas para obtener suma de expresiones más simples.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Introducción: Cuando se tiene una función racional de la forma $\frac{P(x)}{Q(x)}$ donde $P(x)$ y $Q(x)$ son polinomios, puede descomponerse dicha función en la forma de una suma de fracciones de primer o segundo orden, siempre que $Q(x)$ pueda factorizarse. El grado del numerador $P(x)$ debe ser menor que el grado del denominador $Q(x)$. En caso de que no sea así, se realiza primero la división de los polinomios y se aplica la descomposición en fracciones parciales al residuo obtenido.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
9.1 Caso I: Factores lineales distintos 9.2 Caso II: Factores lineales repetidos 9.3 Caso III: Factores cuadráticos distintos 9.4 Caso IV: Factores cuadráticos repetidos 9.5 Combinación de casos		Identificar grado de polinomios en una fracción polinomial Conocer formas de factorización de polinomios para la descomposición de fracciones simples. Resolver problemas que involucren fracciones parciales.		Tareas y Exámenes	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado	
Exponer las cuatro tipos de descomposición de fracciones parciales y proporcionar una lista de ejercicios al alumno, para que identifique cada caso.	A partir de la exposición del profesor identificar, en binas en el aula, los diferentes tipos de fracciones parciales.	Hoja de ejercicios con respuestas	Apuntes de clase	6	
Elaborar una lista de ejercicios y problemas para que el alumno resuelva con los métodos expuestos en clase.	Trabajo individual y/o en equipo para la solución de ejercicios proporcionados por el profesor	Portafolio de evidencias de ejercicios resueltos.	Lista de ejercicios		

Unidad temática 10: Ecuaciones algebraicas de grado superior

Objetivo de la unidad temática:

Determinar las raíces racionales de una ecuación polinómica de grado superior.
 Construir un polinomio de grado superior a partir de sus raíces.

Introducción:

La teoría de polinomios es de suma importancia en todas las áreas del conocimiento ya que cualquier función puede ser conocida a partir de un polinomio interpolador o de un polinomio de Taylor. El proceso de obtención de las raíces de polinomios se auxilia con una serie de teoremas que permiten la obtención de las mismas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
10.1 Teorema del residuo 10.2 Teorema del factor 10.3 División sintética 10.4 Ley de los signos de Descartes 10.5 Gráfica de un polinomio 10.6 Raíces racionales de una ecuación polinómica 10.7 Proceso de obtención de todas las raíces racionales	Comprender los teoremas básicos de la teoría de polinomios. Identificar los diferentes tipos de raíces. Deducir las características de las raíces, multiplicidades, entre otras, para un polinomio dado.	Exposición de un resumen de la unidad. Tareas y exámenes.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Proporcionar un listado de los conceptos básicos y teoremas para la investigación previa a la clase por parte de los alumnos.	Investiga los teoremas de la teoría de polinomios.	Enlista los teoremas de la teoría de polinomios	Bibliografía (en papel o electrónica)	7
Organiza grupos de trabajo para solucionar ecuaciones polinómicas de grados superior.	Expone ante el grupo, el teorema asignado.	Encuentra las n raíces racionales de un polinomio de grado n usando los teoremas aprendidos.	Lista de ejercicios.	
Al final de la actividad, dirige una discusión grupal sobre las estrategias de solución e interpretación de los resultados obtenidos por los alumnos.	Trabaja colaborativamente en la solución de ecuaciones polinómicas proporcionadas por el profesor	Reporte de trabajo colaborativo.	Uso de algún software existente para graficar.	

Unidad temática 11: Funciones exponenciales y logarítmicas

Objetivo de la unidad temática:

Conocer las funciones exponenciales y logarítmicas y sus propiedades.

Resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

Aplicar las funciones exponenciales y logarítmicas en problemas del área de conocimiento.

Introducción:

En esta unidad de aprendizaje se estudiarán los logaritmos como una función inversa de la exponencial, donde se tendrá siempre en cuenta siempre la relación intrínseca entre ellas.

Se analizarán además, las propiedades de las ecuaciones que contengan funciones exponenciales y logarítmicas.

Los logaritmos pueden ser usados en cálculos numéricos y son de gran valor en aplicaciones teóricas, en el cálculo y en otras áreas de las matemáticas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
10.1 Funciones exponenciales 10.2 La función exponencial natural 10.3 Funciones logarítmicas 10.4 Gráficas de las funciones exponenciales y logarítmicas 10.5 Logaritmos comunes y naturales 10.6 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas	Conocer el concepto de función. Conocer las funciones exponenciales y logarítmicas. Graficar diferentes funciones exponenciales y logarítmicas, y de ser posible a partir de datos experimentales. Resolver ecuaciones que involucren a las funciones exponenciales y logarítmicas.	Exposición de las funciones exponenciales y logarítmicas a partir de datos experimentales de situaciones relacionadas con la carrera del alumno. Tareas y exámenes.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Clasificar las funciones exponenciales y logarítmicas de acuerdo a su representación analítica y su comportamiento.			
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
El docente parte de la investigación de los alumnos a ordenar los conceptos de función exponencial y función logarítmica.	Investigación de las funciones exponenciales y logarítmicas, sus propiedades y su aplicación.	Reporte de investigación Exposición ante grupo de la investigación realizada	Videos y otros materiales multimedia	6
Lista de ejercicios seleccionados	Resuelve ecuaciones que involucran a las funciones exponenciales y logarítmicas.	Entrega de solución de ejercicios.	Revisión de bibliografía	
Selección de problemas de aplicación en el área de conocimiento para que se discuta su solución en el aula.	Resolver los problemas dados por el profesor y discute en clase.	Ejercicios en clase	Nota de clase y bibliografía	
Unidad temática 12: Geometría analítica				
<p>Objetivo de la unidad temática: Determinar la ecuación canónica de cada cónica, a partir de sus propiedades geométricas. Identificar los parámetros que distinguen a cada una de las cónicas en la ecuación general de segundo grado, con dos incógnitas. Resolver problemas en diversos contextos, que involucren las cónicas.</p> <p>Introducción: La Geometría Analítica surgió de la incorporación del álgebra a la geometría euclídeana, de tal manera que “todos los problemas de la geometría puedan ser reducidos fácilmente a términos tales que solo sea necesario conocer la longitud de algunas líneas”, de acuerdo a su precursor, René Descartes (1637). Para tal fin, Descartes añadió unas rectas de referencia, que ahora conocemos como sistema de coordenadas cartesianas, e incorporó la simbología necesaria para operar algebraicamente con los cuerpos geométricos. Con este método fue posible profundizar en el estudio de las secciones cónicas: parábola, hipérbola y elipse (la circunferencia es un caso particular de la elipse), las cuales se conocían desde la Antigüedad, y cuyas aplicaciones abarcan ámbitos tan diversos como astronomía, gravitación, aerodinámica, acústica, óptica y arquitectura, entre otros.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
12.1 La parábola 12.2 La elipse 12.3 La circunferencia 12.4 La hipérbola		Identificar las propiedades relacionadas con cada una de las cónicas, para determinar los parámetros y ecuaciones correspondientes. Distinguir la diferencia entre las cónicas, a partir de los parámetros que las caracterizan en la ecuación general de segundo grado, con dos incógnitas.	Reporte escrito: Síntesis de la unidad que incluya las definiciones de las cónicas, los parámetros que las distinguen y problemas de aplicación.	
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Guiar al estudiante en la construcción de las cónicas, ya sea mediante un programa de graficación, o doblado de papel, maquetas, etc.</p> <p>Formular las definiciones de cada una de las cónicas, como lugares geométricos.</p>	<p>Construir las cónicas siguiendo las instrucciones del profesor.</p> <p>Deducir algunas de las propiedades de las cónicas, a partir de la construcción.</p> <p>Deducir las ecuaciones canónicas de las cónicas, a partir de su definición como lugar geométrico.</p> <p>Investigar aplicaciones de las cónicas a diversos ámbitos de la actividad humana</p>			8
---	--	--	--	---

Unidad temática 13: Sistemas de ecuaciones lineales simultáneas

Objetivo de la unidad temática: Resolver sistemas de ecuaciones lineales, identificar variables involucradas en problemas de aplicación. Formular una estrategia de solución que involucre un sistema de soluciones.

Introducción: El interés de esta unidad de aprendizaje es resolver un sistema de ecuaciones lineales con n incógnitas, es decir, un sistema de n ecuaciones lineales y cada ecuación con n incógnitas estas deben ser de primer grado. Una vez conociendo el proceso de solución aplicar en problemas en el área de conocimiento.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
<p>13.1 Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (cualquier método de solución)</p> <p>13.2 Interpretación gráfica (pendiente de la recta)</p> <p>13.3 Sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas</p>	<p>Identificar los diferentes tipos de solución en forma analítica y gráfica.</p> <p>Habilidades para desarrollar, construir y expresar argumentaciones, con sus pares, acerca de las estrategias de solución de los sistemas.</p>	Tareas y Exámenes		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado
<p>Explicar lo que es un sistema de ecuaciones lineales.</p>	<p>Resumen de los diferentes tipos de sistemas de ecuaciones lineales.</p>	<p>Reporte de investigación</p>	<p>Bibliografía internet</p>	y 5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explicar los diferentes tipos de solución de un sistemas y sus formas gráficas	Grafique diferentes sistemas de ecuaciones	Reporte por escrito	Software	
Proporcionar una lista de ejercicios para identificar los diferentes tipos de solución	Resolver los ejercicios (en forma individual)	Reporte de solución de los ejercicios dados	Notas de clase y bibliografía	
Lista de ejercicios de aplicaciones, y guiar la discusión en clase	Resolver en equipo los problemas asignados y discutir en el aula	Reporte de solución y discusión en clase	Notas de clase y bibliografía	

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

De acuerdo al Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara (<http://www.udg.mx/es/nuestra/normatividad/norm-reglamento-general-de-evaluacion-y-promocion-de-alumnos>):

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario el alumno debe cumplir los siguientes requisitos:

- I) Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II) Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Son obligaciones académicas de los alumnos:

- Participar en las actividades académicas del curso, realizar los trabajos académicos señalados por el profesor y conseguir los materiales necesarios según el programa de la asignatura.
- Cumplir con los requisitos para presentar exámenes y realizarlos de manera honesta.
- Respetar los calendarios oficiales de las evaluaciones.

Es obligación disciplinaria de los alumnos: Asistir puntualmente a las sesiones de clases; participar en las actividades del curso; avisar con anticipación al profesor cuando prevean que no asistirán a alguna actividad calendarizada como parte del curso.

Criterios generales de evaluación:

La evaluación de los estudiantes de esta UA deberá ajustarse a la actividad del propio estudiante, ya que mediante exámenes y tareas “tradicionales (individuales, por escrito, de respuesta única, a criterio del evaluador), solamente se obtiene información del producto final del proceso.

Las competencias establecidas en este programa involucran factores que requieren de instrumentos alternativos de evaluación que proporcionan información sobre el proceso de aprendizaje, más que sobre el producto final del mismo. Se propone que, mediante las actividades de evaluación del curso-taller sea posible:

- propiciar el aprendizaje y desarrollar los valores y actitudes que forman parte de las competencias que marcan el programa y el Plan de Estudios de la carrera
- proporcionar al profesor evidencia del progreso en el aprendizaje de los estudiantes
- que el estudiante reflexione sobre su propio proceso de aprendizaje, con el propósito de identificar sus fortalezas y debilidades.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
----------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Exámenes	Aplicar los conocimientos geométricos y/o algebraicos para resolver problemas. Argumentar sus propuestas para solucionar problemas.	Todas las unidades	25 %
Tareas	Aplicar los conocimientos geométricos y/o algebraicos para resolver problemas. Habilidades sociales para relacionarse, colaborar y trabajar en equipo.	Todas las unidades	10 %
Exposición de temas asignados	Adquirir hábitos racionales de trabajo, tanto individual como en equipo. Utilizar correctamente el lenguaje matemático con el fin de comunicarse de manera clara, concisa, precisa y rigurosa	1. El campo de los números reales 2. Operaciones fundamentales en expresiones algebraicas 3. Productos notables y factorización 11. Funciones exponenciales y logarítmicas 12. Geometría analítica	10 %
Reporte de actividades de aprendizaje	Adquirir hábitos racionales de trabajo, tanto individual como en equipo. Habilidades sociales para relacionarse, colaborar y trabajar en equipo. Busca y organiza la información relacionada con un tema determinado	Todas las unidades	10 %
Reporte de solución de los ejercicios dados.	Elaborar estrategias para analizar situaciones, recoger datos, organizarlos, tratarlos y resolver problemas.	Todas las unidades	10 %
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias de aprendizaje		Criterios de fondo sugeridos: i) Presentación del portafolio. ii) Reportes de investigación elaborados durante el curso. iii) Apuntes o notas de clase iv) Ejercicios y problemas resueltos por el estudiante (Completarlos y/o corregirlos, de ser necesario) v) Reporte de actividades en grupo vi) Glosario y formulario vii) Conclusiones generales, a manera de	Ponderación
Objetivo: Que el estudiante analice su desempeño académico en el curso, por medio de una colección de los trabajos realizados para construir su aprendizaje.			25%
Caracterización. El portafolio consiste en una colección de trabajos realizados por los estudiantes a lo largo del curso y que proporcionan evidencia del aprendizaje individual. Se espera que mediante la integración de este portafolio de evidencias, se propicie en el estudiante una reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje, con el fin de mejorar sus hábitos de estudio y sus estrategias de solución de problemas.			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Para que este instrumento sea eficaz es necesario que estudiantes y profesor definan con claridad:</p> <ul style="list-style-type: none">• El objetivo del portafolio de evaluación• Los criterios para determinar qué incluir y cuándo hacerlo• Los criterios para valorar las piezas individuales y para juzgar la colección global de trabajos que la integran.		<p>autoevaluación del estudiante viii) Índice.</p> <p>(Incluir comentarios a cada actividad incluida en el portafolio)</p> <p>Criterios de forma: A convenir entre el grupo y el profesor.</p>	
Otros criterios			
Criterio	Descripción		Ponderación
Valoración de las actividades grupales	Lista de observación o cotejo en la que el profesor anota un listado de características, aspectos, cualidades que deberá manifestar cada estudiante o equipo, en las actividades programadas.		10 %



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Zill, D. G., Dewar, J. M.	2000	<i>Álgebra y trigonometría.</i>	McGraw-Hill.	
Swokowski, E. W., Cole, J. A., Villagómez, H.	2002	<i>Álgebra y trigonometría con geometría analítica.</i>	Thomson Learning.	
De, O. D	2007	<i>Conocimientos fundamentales de matemáticas: trigonometría y geometría analítica</i>	UNAM	
Arriaga M., Olmos M.	2015	<i>Fundamentos de Álgebra</i> (1st ed., Vol. 1, Ser. 1).	Puertabierta Editores	
Referencias complementarias				
Vance, E. P.	1976	<i>Álgebra y trigonometría.</i>	Fondo Educativo Interamericano	
Leithold, L	1994	<i>Álgebra y trigonometría con geometría analítica</i>	Oxford University Press.	
Sullivan, M., Osuna, M. G., & Garciadiego, C. H.	2006	<i>Álgebra y trigonometría.</i>	Pearson Educación.	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1:				
YouTube.[elcosmos1].(2010,Junio 14). evolucion numeros.mp4. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=VjXU7wSFwxo				
Atlax,[Atlax].(2013,Junio 26). Numeros Reales que son en la recta numérica. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=ncFallVTNpo				
Atlax,[Atlax].(2013,Junio 12). Clasificacion de los numeros reales, Racionales, Irracionales, naturales y enteros. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=ZhDcvR-eFAE				



Unidad temática 2:

PapsScience.[PapsScience].(2016, Abril 5). Propiedades de la Potenciación | Ejercicios. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=GZHccSZPdXw>

PapsScience.[PapsScience].(2016, Mayo 2). Propiedades de la Potenciación Parte 2. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=S5grtqcZelS>

Vital.[Vital].(2014, Febrero 7). Leyes de los radicales. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ptP3J7pXVX4>

Vital.[Vital].(2016, Enero 8). Leyes de los radicales regla 4. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Ha5JcSlzs_Q

julioprofe.[julioprofe].(2009, Mayo 4). Racionalizar una expresión algebraica. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LVNth46dPFU>

julioprofe.[julioprofe].(2009, Mayo 4). Racionalización mediante el conjugación. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=v5MUqibIORc>

julioprofe.[julioprofe].(2009, Diciembre 29). Racionalización con tres términos en el denominador. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=FZOeicYS6I>

Vital.[Vital]. (2016, Enero 5). Racionalización (el denominador de un trinomio). Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Rdb9d_Ma5K8

Unidad temática 3:

math2me.[math2me].(2010 Noviembre 13). Conceptos importantes de los polinomios. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=K7YOYztqaWY&list=PLEwR-RTQiRPVDzy2Liz4qrf5x2k0IBjWZ>

math2me.[math2me].(2014 Diciembre 10). Métodos de factorización. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ROGt8u81FxFM>

math2me.[math2me].(2011 Noviembre 3). Factorización por factor común. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=uG1Bune1YUK>

Unidad temática 4:

Academia Internet.[Academia Internet]. (2017, Enero 2). Operaciones con fracciones algebraicas. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ScW9VactAY>

Andalón.[math2me].(2010, Diciembre 26). División de fracciones algebraicas. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=D99DIm5QPeY>

Julioprofe.[julioprofe].(2009, Abril 22). Fracciones complejas-Ejercicio 1. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=OHzsVRhvhOY>

Unidad temática 5:

Academia Internet.[Academia Interne].(2016, Agosto 23). Ecuaciones de primer grado. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Mxu03D_6ydo



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Academia Internet.[Academia Internet].(2015, Abril 21). Inecuaciones de primer grado, desigualdades. Propiedades y notación. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vWdW1xIn8NI>

Julioprofe.[julioprofe].(2014,Diciembre 30).Desigualdades Racionales-Ejercicio 4.Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LEPgW3St6-s>

Unidad temática 6:

Math2me.[math2me].(2014, Septiembre 19). Ecuaciones cuadráticas por fórmula general. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=sdWh5CnYIX4>

Rojas.[Fredy Rojas Bernal].(2103, Julio 29). Método de completar el cuadrado para resolver una ecuación cuadrática. Ejemplo 3. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=1sckYzYT8Oo>

Andalón. [math2me].(2010, Diciembre 24). Ecuación de la parábola| Problema. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=JGsnAgm6DPY&feature=youtu.be>

Unidad temática 7:

Andalón.[math2me].(2010, Agosto 13). Funciones trigonométrica. Trigonometric functions. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=uMPx37LR12E>

Academia Internet.[Academia Internet]. (2015, Mayo 31). Funciones trigonometricas, dominio, rango, seno, coseno, amplitud, periodo, gráfica. <https://www.youtube.com/watch?v=zqdoZpv2tiA>

Anderson-[Anderson Matemáticas R8]. (2015, Marzo 20). Identidades Trigonómicas (fórmulas). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=932hh8xaQb0>