



DREYFOUS & ASSOCIATES

Descripción del curso

Precálculo

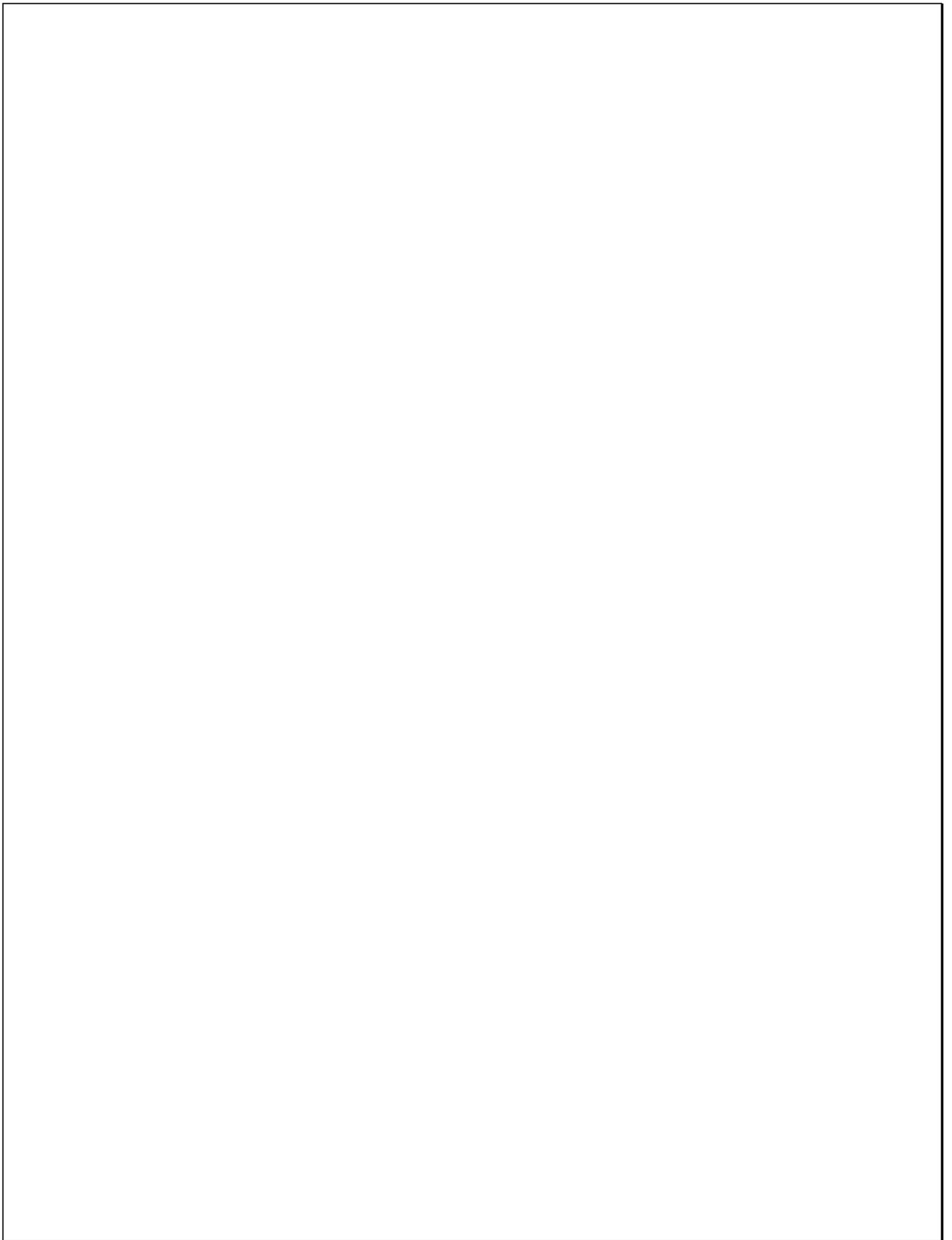
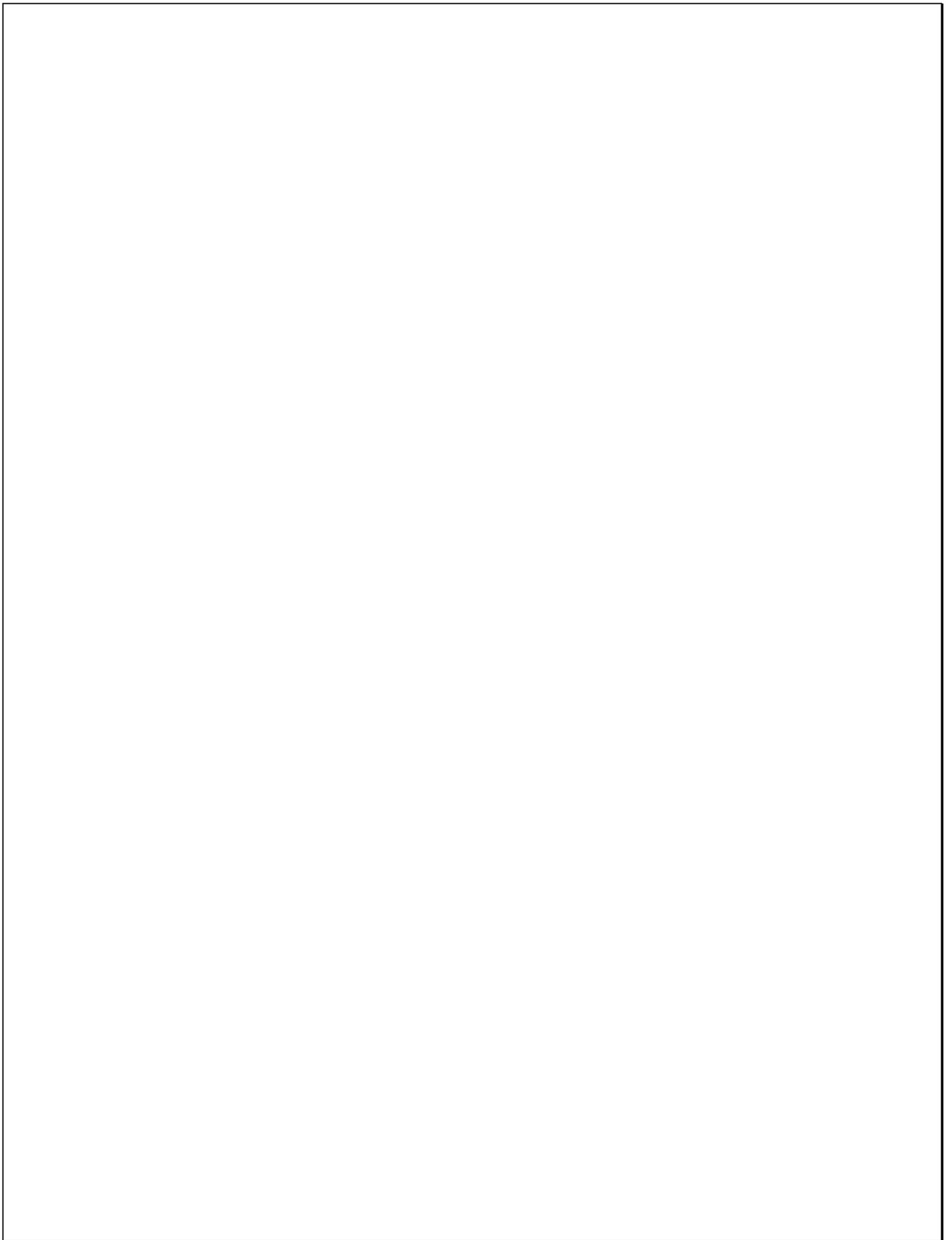


TABLA DE CONTENIDO

Descripción del curso	1
Estructura del curso	3
Desglose de unidades	8
Unidad 1. Fundamentos de álgebra	8
Unidad 2. Funciones y gráficas	17
Unidad 3. Funciones polinomial y racional	21
Unidad 4. Función exponencial y logarítmica	26
Unidad 5. Fundamentos de trigonometría.....	30
Unidad 6. Trigonometría analítica.....	36
Unidad 7. Sistema de ecuaciones e inecuaciones.....	42
Unidad 8. Geometría analítica y secciones cónicas	46
Unidad 9. Sucesiones, series e inducción matemática	51



Descripción del curso

El curso de Precálculo de EduSystem tiene como objetivos desarrollar en el estudiante destrezas matemáticas de alto nivel y crear conciencia de la importancia del estudio del cálculo para atender problemas y situaciones que se presentan en el mundo cotidiano. A través del contenido desarrollado y de las estrategias y técnicas utilizadas, se propicia en el estudiante el entendimiento profundo de los conceptos, así como las destrezas técnicas necesarias para el estudio posterior del cálculo y sus aplicaciones. La manera en la que se introducen y se presentan los temas, los ejemplos y aplicaciones que se utilizan, tanto como en la forma en la que se desarrollan las destrezas matemáticas, permiten que el estudiante visualice, entienda y valore la utilidad de la matemática en la vida diaria. Las áreas y temas que se discuten en el curso incluyen: funciones, sistemas de ecuaciones, matrices, ecuaciones paramétricas, geometría analítica, vectores, coordenadas polares, números complejos, secciones cónicas, sucesiones y series, trigonometría, entre otros.

Los contenidos incluidos están sistemáticamente alineados a los Estándares de Contenido y Expectativas de Grado (*Puerto Rico Core Standards*) del Departamento de Educación de Puerto Rico y los *Common Core State Standards* de Estados Unidos. La delineación de objetivos por lección considera al detalle todos los conceptos y destrezas necesarios para que el estudiante pueda establecer las conexiones entre los estándares: numeración y operación, álgebra, funciones, geometría, medición y análisis de datos, en los que actualmente se categoriza la matemática. El enfoque de enseñanza se fundamenta en el entendimiento conceptual, el desarrollo de destrezas y la solución de problemas matemáticos; de la mano del desarrollo de destrezas de pensamiento crítico, como medio para la formación integral del estudiante.

El curso integra, de forma deliberada, contenidos de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, entre otros, con un doble propósito; uno de ellos es propiciar que el estudiante vea la aplicación directa de lo que aprende y visualice la importancia de las Matemáticas como disciplina universal al servicio de la sociedad y sus instituciones. Por otro lado, la incorporación de situaciones y problemas de

la vida diaria en cada uno de los temas que se discuten, pretende despertar en el estudiante su interés hacia el estudio de las matemáticas.

Estructura del curso

El curso de Precálculo consiste de nueve unidades, cuidadosamente subdivididas en diferentes lecciones. La cantidad de lecciones por unidad, depende del alcance y profundidad con el que se discuten y desarrollan los diferentes temas. Cada unidad comienza con un corto vídeo que expone de forma concreta, la importancia para la vida diaria de los temas que se van a discutir. Cada lección cuenta con una presentación interactiva, dividida a su vez en secciones, en las que se exponen y explican los contenidos del tema a estudiar. En cada presentación se incluyen definiciones conceptuales, ejemplos concretos, explicaciones, múltiples representaciones, ejercicios de práctica y aplicaciones de los conceptos y destrezas en la vida diaria.

Por otro lado, las lecciones incluyen: ejercicios de práctica, pruebas cortas, laboratorios de práctica adicional; asignaciones, autoevaluación y la ficha descriptiva con información detallada para el maestro, así como una variedad de enlaces a internet, entre otros.

Algunas lecciones incluyen laboratorios que presentan y refuerzan conceptos algebraicos y geométricos, mediante el uso de manipulativos y herramientas tecnológicas como la calculadora gráfica. Las actividades son variadas y flexibles, con el propósito de satisfacer las necesidades e intereses particulares de cada estudiante. Las actividades de práctica y de autoevaluación, persiguen concienciar al estudiante sobre sus fortalezas y debilidades en el dominio del contenido, con el propósito de que poco a poco asuma control de su aprendizaje. El maestro, como parte integral y esencial en ese proceso, tendrá la responsabilidad de estimular, orientar, guiar y evaluar periódicamente el aprendizaje alcanzado por el estudiante.

Las unidades se componen de las siguientes partes:

Lecciones

Cada unidad se compone de diferentes lecciones, divididas por temas, macro conceptos y destrezas. A su vez, cada lección se compone de cinco elementos fundamentales: presentación o contenido del curso, documentos en pdf, enlaces a internet, autoevaluación y ficha descriptiva. Tales elementos se describen a continuación:

- **Ficha descriptiva** Es el plan detallado de la lección. Esta incluye los objetivos específicos de la lección, los estándares y expectativas, las estrategias y recursos de enseñanza, términos claves, enlaces a internet, referencias, entre otros. Solo el maestro tendrá acceso a las fichas descriptivas de las lecciones.
- **Presentación (LC)** Cada presentación contiene de forma detallada, la explicación de los conceptos y destrezas de la lección, según se establecen en los objetivos. Además se compone de las siguientes secciones que contribuyen sistemáticamente al desarrollo de aprendizaje deseado en el estudiante:
 - **Ejemplos** En cada sección, cuando se desarrollan destrezas, se incluyen ejemplos  que explican paso a paso la solución de un ejercicio o un problema, de manera que el estudiante repase los conceptos y las destrezas presentadas.
 - **Práctica** Incluye una serie de ejercicios cuidadosamente seleccionados para exponer al estudiante a practicar las destrezas y conceptos discutidos.  Tiene el propósito de cotejar periódicamente el aprendizaje alcanzado por el estudiante antes de continuar con otros temas y destrezas. No incluye procedimientos, ni explicaciones, solo incluye la solución de los mismos.
 - **Solución** Se utiliza para mantener oculto la solución a un ejercicio o problema que  el estudiante debe tratar de contestar antes de pulsar este icono, ya que con esta acción se despliega la solución o respuesta al mismo.
 - **Procedimiento** Es un rótulo detrás del cuál aparecen los pasos o el algoritmo a  seguir al resolver un ejercicio o problema.
 - **Demostración** Presenta demostraciones formales de la derivación de fórmulas o  algoritmos importantes.

- **Calculadora** Incluye la explicación de procesos en el uso y manejo de la calculadora  para resolver los ejercicios de la sección. También conecta al estudiante con la calculadora gráfica virtual.
- **Animación** Permite acceder a explicaciones, procedimientos o gráficas que  muestran de manera visual los conceptos y destrezas discutidos en la sección. Permiten atender el desarrollo y entendimiento conceptual del estudiante.
- **Definición** Incluye definiciones matemáticas formales de conceptos y procesos  mencionados o discutidos.
- **Biografía** Incluye una corta biografía del matemático o científico al que se le  atribuye el desarrollo de la definición, fórmula, procedimiento o demostración que se utiliza en la lección.
- **Nota** En este icono se puntualizan errores comunes o se refuerzan detalles que  no se deben olvidar.
- **Sabías que...** Es una sección que presenta una explicación o situación que conecta  aspectos de la vida diaria con los conceptos y destrezas matemáticas discutidas. En algunos casos esta sección muestra el vínculo entre el desarrollo del pensamiento lógico de los seres humanos con ciertos destrezas y procesos matemáticos.
- **Pestañas** Se encuentran al lado derecho de la presentación y pueden ser de color  vino o azules. Se despliegan hacia la izquierda e incluyen: flujo-gramas, biografías, notas, fotos, explicaciones, sugerencias, recordatorios, sabías que... o conocimiento previo necesario.

- **Incorrecto** Indica cuando el estudiante ha seleccionado una respuesta incorrecta



en los ejercicios de práctica que se incluyen.

- **Correcto** Indica la selección correcta a la respuesta de un ejercicio o problema de



práctica.

- **Foto o imagen** Conecta una explicación particular con una foto o imagen que probablemente se accede del internet.



- **Vídeo** Es el acceso a un corto vídeo que vincula el contenido matemático con la vida diaria.



- **Internet** Es un enlace directo a un sitio o portal del internet estrechamente relacionado con el tema.



Cada una de las secciones que incluye la presentación, están conectadas a un icono en particular que la identifica, según se muestra en la explicación ofrecida. En las presentaciones iniciales del curso, se incluye el icono con la palabra que describe la sección, para que el estudiante se vaya familiarizando con lo que representa cada uno de los iconos. En presentaciones posteriores, solo se incluye el icono que da acceso a la sección. Presionar el icono, llevará la presentación inmediatamente a la sección específica que el mismo representa.

- **Documentos en PDF** Estos documentos incluyen: Copia de ejercicios de práctica de la lección, Sección de Práctica adicional, Actividades para trabajar con la calculadora o Asignaciones. Estos son documentos que se pueden imprimir para que el estudiante los trabaje a lápiz y papel. Las asignaciones son ejercicios y problemas que el estudiante trabaja en el hogar y le permiten, mediante la práctica, afianzar los conceptos y destrezas aprendidas. Las mismas son opcionales.

- **Enlaces a internet** Estos enlaces son una conexión directa al internet y se pueden acceder directamente desde la presentación. Los mismos incluyen explicaciones adicionales, ejemplos, aplicaciones o demostraciones que permiten el desarrollo conceptual de los estudiantes en los temas y destrezas discutidas.
- **Autoevaluación** Estas consisten de pruebas de práctica que el estudiante contesta para monitorear su propio aprendizaje, antes de tomar las pruebas de evaluación formal de la unidad que ofrece el maestro.

Documentos de unidad

- **Lección 0** No es una lección de contenido, sino un archivo que contiene los elementos de la unidad: Documentos en PDF, evaluaciones de la unidad y vídeo de introducción (Zona real).
 - **Documentos PDF** Actividades de laboratorio de aplicación y desarrollo conceptual, Actividades de laboratorio para el desarrollo de las destrezas, Actividades con el uso de la calculadora, Ejercicios adicionales, Actividades de Assessment.
 - **Evaluaciones** Incluye las evaluaciones a usarse en la unidad. Pre prueba y pos prueba de la unidad. En la lección 00 de la Unidad I, habrá una prueba diagnóstica del curso completo.
 - **Zona real** Consiste de un corto vídeo que presenta situaciones o elementos de nuestro entorno inmediato, en el que se visualiza de forma concreta el uso y la aplicación de los conceptos y destrezas que se van a estudiar en la unidad. Con este vídeo se introduce el tema a estudiar y se presenta la utilidad para la vida diaria de lo que se va a aprender.

Desglose de unidades

A continuación se desglosa el contenido del curso con sus respectivas unidades, lecciones, objetivos generales por unidad, tema o título de las unidades y de cada lección, así como los objetivos y conceptos específicos por lección.

Unidad 1. Fundamentos de álgebra

Esta es una unidad introductoria que repasa de forma general, pero a la vez abarcadora, todas las destrezas de un curso de álgebra, que son necesarias para entrar propiamente al estudio de precálculo. Estas destrezas incluyen: conjuntos numéricos, operaciones con números reales y complejos, orden en las operaciones, expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, resolución de ecuaciones e inecuaciones con y sin valor absoluto, ecuaciones irracionales, distancia y punto medio, ecuación lineal, pendiente y relaciones entre rectas en el plano.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los siguientes objetivos que se trabajan en las diferentes lecciones.

Objetivos generales

- Definir y clasificar números en los diferentes conjuntos numéricos: naturales, cardinales, enteros, racionales, irracionales, reales y complejos.
- Resolver ejercicios de suma, resta, multiplicación y división de números reales y complejos.
- Resolver ejercicios aplicando el orden en las operaciones.
- Simplificar expresiones algebraicas usando leyes de exponentes.
- Simplificar expresiones racionales.
- Resolver ejercicios de suma, resta y factorización de polinomios.
- Resolver ecuaciones, inecuaciones, expresiones con valor absoluto y ecuaciones irracionales.
- Determinar distancia y punto medio.
- Aplicar el concepto de razón de cambio para determinar la pendiente de una recta.
- Determinar ecuación de la recta y resolver problemas con aplicaciones en rectas paralelas y perpendiculares.

Lección 0. Fundamentos de álgebra

Código: C309G0SU01L00

Documentos de unidad

Lección 1. Conjunto de los números reales

Código: C309G0SU01L01

Objetivos

- Definir los diferentes conjuntos numéricos y clasificar números como parte de estos.

- Expresar los conjuntos de diferentes maneras: enumerando los elementos, notación de conjunto, gráficamente o notación de intervalo.
- Efectuar operaciones de unión e intersección entre conjuntos.
- Definir el concepto de valor absoluto como una distancia.
- Determinar distancia entre dos puntos.
- Resolver problemas con valor absoluto.

Conceptos

- conjunto nulo o vacío
- conjuntos
- decimales periódicos
- distancia
- intersección
- intervalo
- número irracional
- Precálculo
- unión
- valor absoluto

Lección 2. Propiedades de los exponentes

Código: C309G0SU01L02

Objetivos

- Definir las formas exponenciales y expresarlas de su forma desarrollada a su forma exponencial y vice versa.
- Aplicar las leyes y las propiedades de los exponentes para simplificar expresiones algebraicas.

Conceptos

- exponente
- inverso multiplicativo
- leyes
- notación exponencial
- potencia
- propiedades
- recíproco

Lección 3. Orden de operaciones, expresiones algebraicas y polinomios

Código: C309G0SU01L03

Objetivos

- Simplificar expresiones aplicando el orden en las operaciones.
- Efectuar operaciones con polinomios.
- Aplicar las reglas de productos notables para factorizar polinomios.

Conceptos

- binomio

- coeficiente
- evaluar
- expresión algebraica
- grado del polinomio
- grado del término
- polinomio
- productos notables
- términos
- términos semejantes
- trinomio

Lección 4. Factorización

Código: C309G0SU01L04

Objetivos

- Descomponer un número o una expresión como el producto de factores.
- Factoriza polinomios por factor común, por agrupación o aplicando las reglas de productos notables.

Conceptos

- diferencia de cuadrados
- diferencia de cubos
- factor
- factorización
- polinomios
- productos notables
- trinomios

Lección 5. Expresiones algebraicas

Código: C309G0SU01L05

Objetivos

- Definir expresiones algebraicas racionales.
- Establecer para qué valor o valores una expresión racional no está definida.
- Efectuar operaciones con expresiones algebraicas racionales.
- Simplificar expresiones racionales cuyos términos están compuestos por fracciones complejas.

Conceptos

- expresión racional
- factorizar
- fracciones complejas
- inverso multiplicativo
- simplificar

Lección 6. Expresiones con radicales

Código: C309G0SU01L06

Objetivos

- Definir un radical como una expresión exponencial con exponente fraccionario y traducir de una forma radical a su forma exponencial y viceversa.
- Aplicar las propiedades y leyes de los exponentes estudiadas con exponentes enteros a los exponentes fraccionarios.
- Simplificar expresiones radicales.
- Racionalizar fracciones cuyos términos son expresiones con radicales, utilizando el conjugado del denominador.
- Definir los números imaginarios como raíces pares de números negativos, donde $i = \sqrt{-1}$, y los números complejos como numerales con una parte real y una imaginaria.
- Efectuar operaciones con números complejos.

Conceptos

- conjugado
- índice
- número complejo
- número imaginario
- número irracional
- racionalizar
- radical
- radicando

Lección 7. Resolución de ecuaciones lineales y valor absoluto

Código: C309G0SU01L07

Objetivos

- Resolver ecuaciones lineales y reducibles a lineales.
- Resolver ecuaciones que contienen valor absoluto y representa el conjunto de solución en notación de intervalo y gráficamente.
- Traducir frases verbales a expresiones algebraicas y viceversa.
- Despejar una fórmula para diferentes variables.

Conceptos

- conjunto nulo o vacío
- conjunto solución
- distancia
- fórmula
- notación de conjunto
- valor absoluto

Lección 8. Resolución de inecuaciones y valor absoluto

Código: C309G0SU01L08

Objetivos

- Definir y resolver inecuaciones con uno o doble signo de desigualdad.
- Aplicar el principio de cambio en dirección del signo de desigualdad al multiplicar o dividir por un valor negativo ambos lados de la desigualdad.
- Determinar la viabilidad de las soluciones en ejercicios de desigualdad que contienen valor absoluto.

Lección 9. Resolución de ecuaciones cuadráticas por factorización

Código: C309G0SU01L09

Objetivos

- Factorizar diferentes tipos de trinomios.
- Resolver ecuaciones cuadráticas por factorización.
- Resolver ecuaciones cuadráticas de forma concreta usando manipulativos (losas algebraicas).

Conceptos

- ecuaciones cuadráticas
- factorización
- producto nulo
- trinomios cuadráticos

Lección 10. Resolución de ecuación cuadrática por el método de completar el cuadrado

Código: C309G0SU01L10

Objetivos

- Resolver ecuaciones cuadráticas simples mediante aplicación de raíz cuadrada.
- Aplicar las reglas de productos notables para desarrollar el método de completar el cuadrado.
- Resolver ecuaciones cuadráticas mediante el método de completar el cuadrado.

Conceptos

- binomio cuadrático
- completar el cuadrado
- manipulativos
- raíz
- trinomio

Lección 11. Resolución de ecuaciones cuadráticas usando la fórmula cuadrática

Código: C309G0SU01L11

Objetivos

- Transformar ecuaciones cuadráticas a su forma general: $ax^2 + bx + c = 0$

- Utilizar la fórmula cuadrática: $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, para encontrar las soluciones de ecuaciones cuadráticas.
- Aplicar el discriminante para determinar el número y tipo de soluciones de una ecuación cuadrática.

Conceptos

- coeficiente
- completar el cuadrado
- discriminante
- fórmula cuadrática

Lección 12. Inecuaciones cuadráticas

Código: C309G0SU01L12

Objetivos

- Aplicar las destrezas de factorización de ecuaciones cuadráticas en la resolución de inecuaciones.
- Determinar los valores de los intervalos de la desigualdad para los cuales es cierta la inecuación.
- Señalar el conjunto de solución de inecuaciones cuadráticas.

Conceptos

- diagramas de signos
- inecuaciones
- intervalos
- números de prueba

Lección 13. Ecuaciones con radicales

Código: C309G0SU01L13

Objetivos

- Repasar las propiedades de operaciones con raíces.
- Resolver ecuaciones con radicales de diferentes tipos.
- Determinar la razonabilidad de soluciones de ecuaciones irracionales.

Conceptos

- ecuaciones irracionales
- exponentes fraccionarios
- leyes de exponentes
- radicales

Lección 14. Fórmula de punto medio y distancia

Código: C309G0SU01L14

Objetivos

- Determinar el punto medio entre dos valores en la recta numérica.
- Determinar el punto medio entre puntos en el plano cartesiano.

- Determinar la fórmula de distancia en el plano mediante la aplicación del Teorema de Pitágoras.
- Encontrar distancia entre dos puntos en el plano.

Conceptos

- coordenadas
- distancia
- distancia en el plano
- hipotenusa
- punto medio
- Teorema de Pitágoras

Lección 15. Ecuación de la circunferencia del círculo

Código: C309G0SU01L15

Objetivos

- Desarrollar la ecuación del círculo dada la gráfica aplicando el Teorema de Pitágoras.
- Determinar el radio de un círculo, dado la ecuación y el centro.
- Determinar las coordenadas del centro de un círculo, dada la ecuación.
- Determinar la ecuación de un círculo en diferentes circunstancias.

Conceptos

- centro
- círculo
- circunferencia
- diámetro
- radio
- sección cónica

Lección 16. Razón de cambio

Código: C309G0SU01L16

Objetivos

- Definir y distinguir el concepto de razón de cambio lineal y no lineal.
- Establecer razones de cambio negativas y positivas como relaciones crecientes y decrecientes respectivamente.
- Establecer la razón de cambio lineal como la pendiente de una recta.
- Aplicar y explicar el concepto de pendiente de una recta en situaciones de la vida diaria.

Conceptos

- constante
- creciente
- decreciente
- diferencia
- pendiente
- razón de cambio

- relación directa
- relación inversa
- relación lineal
- sucesión

Lección 17. Ecuación de la recta

Código: C309G0SU01L17

Objetivos

- Determinar la pendiente de una recta dados dos puntos usando la fórmula de pendiente: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.
- Explicar las implicaciones de $m > 0$ (*recta creciente*), $m < 0$ (*recta decreciente*), $m = 0$ (*recta paralela a x*) y $m =$ *indeterminada* (*recta paralela a y*).
- Determinar y explicar lo que representa el intercepto en y de una recta.
- Encontrar la ecuación de una recta bajo diferentes circunstancias.
- Determinar la ecuación punto-pendiente, pendiente intercepto y ecuación general de una recta, según sea el caso.

Conceptos

- cambio constante
- ecuación de la recta
- ecuación pendiente-intercepto
- ecuación punto-pendiente
- intercepto
- pendiente
- razón de cambio

Lección 18. Ecuación general de la recta

Código: C309G0SU01L18

Objetivos

- Representar relaciones lineales como: tabla de valores, gráficamente y ecuaciones.
- Establecer equivalencias entre diferentes formas de la ecuación lineal: $y = mx + b$, $y_2 - y_1 = m(x_2 - x_1)$ y $Ax + By + C = 0$.
- Definir y determinar los interceptos en los ejes de una ecuación lineal.
- Transformar ecuaciones lineales en una u otra forma equivalente.

Conceptos

- ecuación general de la recta
- intercepto
- relación lineal
- representaciones
- tabla de valores

Lección 19. Rectas paralelas y perpendiculares

Código: C309G0SU01L19

Objetivos

- Definir y determinar cuándo dos rectas son paralelas y cuándo son perpendiculares.
- Determinar la ecuación de una recta dada su relación de paralelismo o perpendicularidad con otra.
- Resolver problemas de la vida diaria aplicando relación entre paralelismo o perpendicularidad entre rectas.

Conceptos

- inverso multiplicativo
- recíproco
- rectas oblicuas
- rectas paralelas
- rectas perpendiculares

Unidad 2. Funciones y gráficas

En el mundo que nos rodea existen diferentes relaciones entre dos variables que se expresan matemáticamente. Tanto en ciencias, ingeniería, negocios, tecnología, matemáticas, etc., muchas de estas relaciones entre variables son consideradas funciones. El concepto de funciones es una de las nociones más importantes en matemáticas. En esta unidad se presentará y discutirá los tipos de relaciones entre variables y cuáles de ellas reúnen los criterios para ser consideradas como funciones. También en esta unidad se estudiará la notación de funciones, las gráficas de funciones y sus transformaciones (lineal, cuadrática, cúbica, valor absoluto, raíz cuadrada); las características de las funciones (creciente, decreciente, dominio, campo de valores, simetría, función par, impar); álgebra de funciones y las funciones inversas.

Objetivos generales

- Definir los diferentes tipos de relación entre conjuntos e identificar ejemplos de estas en el mundo real.
- Establecer cuáles de las relaciones entre conjuntos son funciones.
- Evaluar, transformar y efectuar operaciones con funciones.
- Determinar funciones inversas.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los siguientes objetivos que se trabajan en las diferentes lecciones.

Lección 0. Funciones y gráficas

Código: C309G0SU02L00

Documentos de unidad: preprueba, posprueba y zona real

Lección 1. Relaciones y funciones

Código: C309G0SU02L01

Objetivos

- Identificar y definir relaciones y funciones.
- Localizar pares ordenados en el plano cartesiano.
- Determinar el dominio y el campo de valores de una función.

Conceptos

- campo de valores
- coordenada
- dominio
- función
- plano cartesiano
- relación

Lección 2. Evaluación de funciones

Código: C309G0SU02L02

Objetivos

- Evaluar valores y expresiones en funciones.

- Definir el cociente diferencial como la razón de cambio de la recta tangente a una gráfica y determinar el cociente diferencial de una función.
- Determinar intervalos crecientes, decrecientes y constantes en relaciones lineales.
- Definir los puntos máximos y mínimos de una gráfica como razones de cambios constantes.

Conceptos

- cociente diferencial
- constante
- creciente
- decreciente
- evaluar
- intervalo
- razón de cambio
- recta tangente
- variación

Lección 3. Gráficas de funciones

Código: C309G0SU02L03

Objetivos

- Determinar si una gráfica representa una función aplicando la prueba de la recta vertical.
- Resolver problemas de la vida diaria que se representan función lineal y función lineal por partes.
- Determinar intervalos crecientes, decrecientes y constantes en relaciones lineales.

Conceptos

- constante
- creciente
- decreciente
- dominio restringido
- función lineal por partes
- intervalo
- variación

Lección 4. Transformaciones lineales y valor absoluto

Código: C309G0SU02L04

Objetivos

- Definir y clasificar las diferentes transformaciones que sufre la gráfica de una función: desplazamiento, reflexión, estiramiento o contracción.
- Identificar y explicar las transformaciones que sufre la gráfica de la función lineal a partir de la función identidad.

- Determinar y explicar las transformaciones que sufre la gráfica de la función valor absoluto.

Conceptos

- compresión
- desplazamiento
- estiramiento
- función identidad
- horizontal
- reflexión
- transformaciones
- traslaciones
- valor absoluto
- vertical

Lección 5. Transformaciones de funciones no lineales

Código: C309G0SU02L05

Objetivos

- Aplicar los conceptos de transformaciones: desplazamiento, reflexión, estiramiento y compresión, a funciones no lineales.
- Trazar gráficas de funciones no lineales que han sufrido una o más transformaciones.
- Identificar y explicar el tipo de transformación que ha sufrido una función a partir de su gráfica.
- Resolver problemas de la vida diaria que involucran operaciones con funciones.

Conceptos

- compresión
- definir el dominio
- dominio
- función cuadrática
- función cúbica
- función raíz cuadrada
- intersección

Lección 6. Operaciones con funciones

Código: C309G0SU02L06

Objetivos

- Determinar el dominio de funciones en sus diferentes representaciones: Tabla de valores, pares ordenados, gráfica, ecuación y en forma de conjuntos.
- Efectuar sumas y diferencias entre funciones y establecer el dominio de la función resultante.
- Efectuar multiplicaciones entre funciones y establecer el dominio del producto.

Conceptos

- conjuntos
- dominio
- dominio restringido
- ecuación
- función resultante
- intersección
- pares ordenados
- tabla de valores

Lección 7. Composición de funciones

Código: C309G0SU02L07

Objetivos

- Definir la composición de funciones como una operación entre funciones.
- Demostrar y establecer que la composición de funciones no es una operación conmutativa.
- Efectuar operaciones de composición entre funciones.
- Determinar el dominio de la función resultante de una composición de funciones.

Conceptos

- composición de funciones
- conmutativa
- dominio
- operación

Lección 8. Función inversa

Código: C309G0SU02L08

Objetivos

- Definir el concepto de función inversa y establecer los símbolos utilizados para referirse a estas.
- Determinar la función inversa de una función dada.
- Señalar el dominio de una función inversa.
- Determinar cuándo dos funciones son una la inversa de la otra.

Conceptos

- campo de valores
- dominio
- función identidad
- función inversa
- intercambio

Unidad 3. Funciones polinomial y racional

En la unidad anterior se trabajó con funciones pertenecientes a una amplia gama de funciones que se clasifican como polinómicas, pero desde un enfoque monomial y o binomial con uno de los términos constantes. En esta unidad se trabajará con funciones polinomiales propiamente, con dos términos o más diferentes a los que se han discutido anteriormente. Aquí se comenzará investigando las gráficas de otras funciones cuadráticas y con otras potencias, que son los elementos que forman las funciones polinomiales. Luego de esto se trabajará con la división sintética como un método que acorta la división de polinomios y que facilita la evaluación de funciones polinómicas. También se incluirán los métodos para determinar los ceros reales y complejos de funciones polinómicas. Finalmente se enfocará la atención al análisis y discusión de las gráficas de funciones racionales.

Objetivos generales

- Evaluar valores en la función cuadrática, determinar su vértice, intercepto en y , ceros de la función, concavidad y trazar su gráfica.
- Definir la función polinomial y determinar sus puntos críticos, interceptos en y , ceros de la función, máximos y mínimos relativos y trazar la gráfica.
- Establece algebraica y gráficamente las condiciones para saber si una función es par o impar y lo determina mediante manipulación algebraica y utilizando la gráfica de la función.
- Determinar el cociente y el residuo de una división polinomial mediante división larga o división sintética.
- Evaluar una función polinomial utilizando el Teorema del residuo.
- Utilizar el Teorema del factor para determinar si una expresión de la forma: $x - c$, es un factor de una función polinomial.
- Determinar cuáles de los posibles ceros racionales en una función polinomial son interceptos en x .
- Aplicar la Regla de los signos de Descartes para determinar posibles ceros reales e imaginarios en una función polinomial.
- Establecer el dominio de una función racional, determinar sus interceptos en x, y , determinar sus asíntotas y trazar la gráfica.
- Determinar cuándo una función racional tiene asíntota diagonal y trazar la gráfica.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los siguientes objetivos que se trabajan en las diferentes lecciones.

Lección 0. Funciones polinomial y racional

Código: C309G0SU03L00

Documentos de unidad

Lección 1. Función cuadrática general

Código: C309G0SU03L01

Objetivos

- Determinar intercepto en y , ceros de la función, vértice y concavidad en funciones cuadráticas.
- Determinar la naturaleza de los ceros de una función cuadrática utilizando el discriminante.
- Trazar la gráfica de una función cuadrática utilizando los interceptos en los ejes y el vértice.

Conceptos

- ceros de la función
- concavidad
- discriminante
- interceptos
- vértice

Lección 2. Función cuadrática estándar

Código: C309G0SU03L02

Objetivos

- Determinar: vértice, intercepto, concavidad y ceros de una función cuadrática dada su ecuación estándar.
- Aplicar el método de completar el cuadrado para transformar una ecuación cuadrática de la forma general a su forma estándar.

Conceptos

- ceros
- concavidad
- forma estándar de la ecuación cuadrática
- intercepto

Lección 3. Función polinomial

Código: C309G0SU03L03

Objetivos

- Definir e identificar funciones polinomiales.
- Determina si una función es par o impar mediante manipulación algebraica o estableciendo tipo de simetría de la gráfica.
- Determinar interceptos en: x , y , puntos críticos (máximo y mínimo relativo, punto de inflexión), en el plano cartesiano.
- Determinar variaciones en la gráfica, dada la multiplicidad de ceros.

Conceptos

- ceros
- función impar
- función par
- punto de inflexión

- punto máximo
- punto mínimo
- puntos críticos
- variación

Lección 4. Algoritmo de la división y división sintética

Código: C309G0SU03L04

Objetivos

- Determinar el cociente y residuo de una división de polinomios mediante el algoritmo de la división o mediante división sintética.
- Transformar una expresión racional a la forma: $f(x) = Q(x)(x - c) + R$.

Conceptos

- algoritmo
- cociente
- división sintética
- residuo

Lección 5. Teorema del residuo y teorema del factor

Código: C309G0SU03L05

Objetivos

- Evaluar funciones polinomiales usando el teorema del residuo.
- Utilizar el teorema del factor para determinar si una expresión de la forma $x - c$, es factor de una función polinomial.

Conceptos

- cociente
- factor
- polinomial
- residuo
- teorema

Lección 6. Ceros racionales

Código: C309G0SU03L06

Objetivos

- Determinar el conjunto de posibles ceros racionales en una función polinomial.
- Utilizar el Teorema del residuo y la división sintética para determinar qué elementos del conjunto de ceros racionales son interceptos en el eje de x en la gráfica de la función polinomial.
- Determinar el número de ceros en una función polinomial y cuáles de ellos son interceptos en la abscisa de la gráfica.

Conceptos

- abscisa
- ceros racionales

- división sintética
- interceptos
- residuo

Lección 7. Ceros irracionales

Código: C309G0SU03L07

Objetivos

- Utilizar la Regla de Signos de Descartes para determinar los posibles ceros reales e imaginarios.
- Determinar entre que dos números enteros se encuentra el cero real de una función polinomial.
- Aproximar a la centésima más cercana los ceros irracionales de una función polinomial.

Conceptos

- abscisa
- aproximar
- cero irracional
- factor
- método de bisección
- número irracional
- punto medio
- punto medio
- raíces de una función
- regla de signos

Lección 8. Ceros complejos

Código: C309G0SU03L08

Objetivos

- Utilizar el método de interpolación lineal para aproximar los ceros irracionales de una función polinomial.
- Determinar los ceros complejos de una función polinomial.
- Determinar la función polinomial a partir de los ceros complejos.

Conceptos

- aproximar
- bisección
- cero irracional
- interpolación lineal
- número complejo
- número imaginario
- número irracional

Lección 9. Función racional

Código: C309G0SU03L09

Objetivos

- Determinar el dominio de una función racional.
- Identificar el intercepto en y e intercepto en x de una función racional.
- Hallar la asíntota vertical y la asíntota horizontal de una función racional.
- Trazar la gráfica de una función racional.

Conceptos

- asíntota
- asíntota horizontal
- asíntota vertical
- dominio no definido
- dominio restringido
- función racional
- hipérbola
- tabla de signos

Lección 10. Asíntotas diagonales

Código: C309G0SU03L10

Objetivos

- Determinar la asíntota horizontal de una función utilizando el límite cuando x tiende a infinito.
- Identificar cuándo una función racional tiene asíntota diagonal.
- Determinar la ecuación de la asíntota diagonal.
- Trazar la gráfica de casos especiales de la función racional.

Conceptos

- asíntota
- asíntota diagonal
- asíntota horizontal
- asíntota vertical
- dominio
- función racional
- hipérbola
- infinito
- interceptos
- límite

Unidad 4. Función exponencial y logarítmica

En esta unidad se presentarán dos tipos de funciones que están íntimamente relacionadas una con la otra: **la Función exponencial y la Función logarítmica**. Estas funciones se clasifican como funciones trascendentales porque establecen relaciones entre variables que no se pueden expresar como una ecuación polinómica. Ambas funciones modelan situaciones de la vida real en diferentes áreas: biología, química, economía y negocios, así como en ingeniería. Esta función se emplea para modelar procesos como: crecimiento poblacional de virus y bacterias, decaimiento radioactivo e interés compuesto, entre otros. Una función exponencial es aquella en la que la variable independiente (x), se encuentra en el exponente. La función logarítmica es la función inversa de la exponencial.

Los logaritmos han sido utilizados durante muchos años porque a través de los logarítmicos se acortan los procesos computacionales que han acelerado el trabajo de astrónomos e ingenieros. En décadas pasadas muchos de los cálculos logarítmicos se realizaban con el uso de tablas logarítmicas y con procesos de extrapolación de valores. Hoy día con los adelantos tecnológicos no son necesarios tales procedimientos, haciéndose más rápido y más precisos los cálculos con el uso de calculadoras.

Objetivos generales

- Definir la función exponencial con su dominio y campo de valores.
- Evaluar la función exponencial para diferentes bases y establecer las características para los dos tipos de gráficas: $f(x) = b^x, b > 1$ y para $f(x) = b^x, 0 < b < 1$.
- Trazar la gráfica de la función exponencial para diferentes bases y con diferentes transformaciones.
- Definir la función logarítmica como la inversa de la función exponencial.
- Establecer expresiones equivalentes entre formas exponenciales y logarítmicas: $b^y = x \equiv y = \log_b x$.
- Establecer identidades logarítmicas y resolver ecuaciones exponenciales aplicando dichas identidades.
- Evaluar la función logarítmica y trazar su gráfica.
- Trazar gráficas de funciones logarítmicas con diferentes transformaciones.
- Resolver problemas de aplicación de las funciones exponenciales y logarítmicas en las ciencias, ingeniería y finanzas.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los siguientes objetivos que se trabajan en las diferentes lecciones.

Lección 0. Función exponencial y logarítmica

Código: C309G0SU04L00

Documentos de unidad: actividad con la calculadora gráfica

Lección 1. Gráfica de la función exponencial

Código: C309G0SU04L01

Objetivos

- Definir la función exponencial como aquella de la forma: b^x , $b > 0$ y $b \neq 1$, establecer su dominio: $x \in \mathbb{R}$, $\{x \mid x \in \mathbb{R}\}$, $(-\infty, \infty)$, su campo de valores: $y \in \mathbb{R}$, $y > 0$ y $y = 0$ como la asíntota horizontal.
- Evaluar la función exponencial para diferentes valores de x (exponente) y con diferentes bases (b) y trazar la gráfica.
- Definir el número e y trazar la gráfica de la función exponencial con base e .
- Establecer las características generales para la función exponencial $f(x) = b^x$, $b > 1$ y para la función exponencial $f(x) = b^x$, $0 < b < 1$.
- Trazar gráficas de la función exponencial con diferentes transformaciones: estretches y reflexión.

Conceptos

- asíntota
- base
- base e
- exponente
- función exponencial
- número e

Lección 2. Propiedades de los logaritmos

Código: C309G0SU04L02

Objetivos

- Establecer la función exponencial como una función uno a uno y la función logarítmica como la inversa de la función exponencial.
- Definir la función logarítmica como: $f(x) = \log_b x$, para $b > 0$ y $b \neq 1$.
- Convertir expresiones exponenciales en logarítmicas y viceversa.
- Resolver ecuaciones exponenciales.
- Encontrar logaritmos de números con diferentes bases usando la calculadora.
- Trazar la gráfica de funciones logarítmicas con diferentes bases, incluyendo la función logarítmica con base e o logaritmo natural: $f(x) = \ln x$
- Trazar gráficas de la función logarítmica con diferentes transformaciones: traslaciones y reflexión y establecer: dominio, campo de valores y asíntota.

Conceptos

- asíntota
- base e
- función logarítmica
- logaritmo
- logaritmo natural
- número e

Lección 3. Gráfica de la función logarítmica

Código: C309G0SU04L03

Objetivos

- Utilizar las propiedades de los exponentes para derivar propiedades de los logaritmos.
- Definir las propiedades de los logaritmos de producto, cociente y potenciación.
- Aplicar la definición de logaritmo para establecer las siguientes equivalencias: el logaritmo de 1 es 0: $\log_b 1 = 0$, el logaritmo de la base es 1: $\log_b b = 1$, el logaritmo de la forma exponencial de la base, es el exponente: $\log_b (b^x) = x$, y la base elevada al logaritmo de la base de un número, es el número:
 $b^{(\log_b x)} = x$
- Aplicar las propiedades de los logaritmos en la resolución de ejercicios, incluyendo el logaritmo natural (\ln).
- Resolver ecuaciones logarítmicas cambiándolas a su forma exponencial y aplicar el teorema de cambio de base para encontrar logaritmos.
- Trazar la gráfica de la función logarítmica con diferentes transformaciones.

Conceptos

- base
- cociente
- logaritmo
- potenciación
- producto
- propiedades

Lección 4. Aplicaciones de la función exponencial y logarítmica en las finanzas

Código: C309G0SU04L04

Objetivos

- Desarrollar una definición conceptual de lo que significa interés compuesto, interés anual efectivo e interés calculado a final de año.
- Establecer la fórmula para determinar el interés compuesto aplicando lo aprendido sobre formas exponenciales.
- Resolver problemas sobre interés compuesto.
- Definir los términos valor presente y valor futuro y determinar la fórmula para calcular el valor presente de una inversión, a base del valor futuro esperado.
- Establecer la fórmula para determinar el pago mensual aproximado de un financiamiento.

Conceptos

- financiamiento
- interés anual efectivo
- interés compuesto
- valor futuro
- valor presente

Lección 5. Aplicaciones de la función exponencial y logarítmica en las ciencias

Código: C309G0SU04L05

Objetivos

- Analizar la aplicación de la función logarítmica y exponencial en diferentes situaciones científicas: pH de sustancias: $pH = -\log[H^+]$, volumen de un sonido con su intensidad según se establece en la ley Weber- Fechner, niveles de ruido (sonoridad) de un sonido en relación con la audición y tolerancia humana: $L = 10\log \frac{I}{I_0}$, la intensidad de un sismo, según la escala de Richter: $M = \log \frac{I}{I_0}$.
- Analizar la aplicación de la función logarítmica y exponencial en situaciones de desintegración (decaimiento o media vida) de una sustancia radioactiva, aplicando la ecuación de decaimiento: $y = y_0e^{-kt}$.
- Aplicar lo aprendido de la función logarítmica y exponencial a situaciones de la vida real: tiempo de sanación de una herida, Ley de Enfriamiento de Newton: $T = T_0 + Ce^{-kt}$, y fórmula de la curva de aprendizaje: $y = c - e^{-kt}$.
- Resolver problemas de aplicación de la fórmula exponencial a diferentes situaciones de índole científica.

Conceptos

- decaimiento radiactivo
- escala de tolerancia
- fórmula de aprendizaje
- intensidad de sonido
- intensidad de un sismo
- ley de enfriamiento
- media vida
- niveles de ruido
- pH

Unidad 5. Fundamentos de trigonometría

Más allá del estudio de las funciones polinomiales, exponenciales y logarítmicas, existen otro tipo de funciones importantes: **las funciones trigonométricas**. El desarrollo de la trigonometría tiene sus inicios con los matemáticos y astrónomos de la antigua Grecia y Egipto. Se acredita a Hipparchus (segundo siglo antes de Cristo) la invención de la trigonometría. Este definió las funciones trigonométricas como las razones entre el largo de cuerda de un círculo y su radio. Hoy día se reconocen dos puntos de vista en el uso de las funciones trigonométricas en investigación: el enfoque de usar el círculo unitario para definir las funciones trigonométricas para los números reales, lo que permite un modelo matemático aplicable al estudio de fenómenos cíclicos o periódicos en electrónica, ingeniería y en ciencias físicas y biológicas. El otro enfoque es que las funciones trigonométricas establecen relación entre los ángulos y los lados en triángulos, también importantes para explicar situaciones reales de agrimensura, ingeniería y navegación.

Objetivos generales

- Definir las funciones trigonométricas a partir del círculo unitario usando un punto $P(x, y)$ en la circunferencia determinado por t .
- Asociar las coordenadas de los puntos en el círculo unitario a valores del conjunto de los números reales determinada por una distancia t (arco de la circunferencia).
- Definir el dominio y el campo de valores para las funciones trigonométricas.
- Evaluar funciones trigonométricas.
- Establecer las identidades trigonométricas.
- Calcular todas las funciones trigonométricas a partir del valor de una.
- Expresar una función trigonométrica en función de otra.
- Trazar gráficas de las funciones trigonométricas.
- Aplicar las funciones trigonométricas a problemas de la vida diaria que presentan periodicidad.
- Establecer y determinar la amplitud y el periodo en funciones de seno y coseno.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 0. Fundamentos de trigonometría

Código: C309G0SU05L00

Documentos de unidad: actividad de calculadora: Grados-radianes y actividad de calculadora: Graficando funciones trigonométricas

Lección 1. Fundamentos de trigonometría

Código: C309G0SU05L01

Objetivos

- Definir un círculo de radio 1 en el sistema de coordenadas cartesianas.
- Definir la posición estándar de ángulos en un sistema de coordenadas rectangulares.

- Determinar las coordenadas de puntos alrededor de círculo unitario en términos de radianes.
- Establecer la equivalencia entre las fracciones de grados de los ángulos dentro de un sistema decimal de minutos, segundos y expresar grados decimales en términos de grados, minutos y segundos y vice versa.
- Establecer la equivalencia entre radianes y grados y cambiar de radianes a grados y de grados a radianes.

Conceptos

- ángulo
- arco
- círculo unitario
- grados
- lado terminal
- medida angular
- medida de ángulos en sistema decimal
- radianes

Lección 2. Funciones trigonométricas

Código: C309G0SU05L02

Objetivos

- Definir las funciones trigonométricas para los números reales como funciones circulares con $t \in \mathbb{R}$, $P(t) = (x, y)$: $\text{sen } t = y$; $\text{cos } t = x$; $\text{tan } t = \frac{y}{x}$, $x \neq 0$; $\text{csc } t = \frac{1}{y}$, $y \neq 0$; $\text{sec } t = \frac{1}{x}$, $x \neq 0$; $\text{cot } t = \frac{x}{y}$, $y \neq 0$.
- Determinar las seis funciones trigonométricas para unas coordenadas (x, y) dadas ó dado un valor para t .
- Definir las funciones trigonométricas para ángulos: $\text{sen } \theta = \frac{y}{r}$; $\text{cos } \theta = \frac{x}{r}$; $\text{tan } \theta = \frac{y}{x}$, $x \neq 0$; $\text{csc } \theta = \frac{r}{y}$, $y \neq 0$; $\text{sec } \theta = \frac{r}{x}$, $x \neq 0$; $\text{cot } \theta = \frac{x}{y}$, $y \neq 0$.
- Evaluar las funciones trigonométricas de un ángulo, dadas unas coordenadas.
- Determinar las funciones trigonométricas, dada la ecuación de la línea del lado terminal del ángulo.

Conceptos

- cosecante
- coseno
- cotangente
- funciones circulares
- funciones de ángulos
- funciones trigonométricas
- lado terminal
- secante
- seno

- tangente

Lección 3. Propiedades de las funciones trigonométricas

Código: C309G0SU05L03

Objetivos

- Determinar las funciones trigonométricas de ángulos.
- Establecer las funciones trigonométricas de los ángulos especiales: 30° , 45° , 60° .
- Definir las identidades recíprocas de las funciones trigonométricas.
- Establecer si el valor de una función trigonométrica de un ángulo es positiva o negativa de acuerdo con el lado terminal del ángulo.

Conceptos

- ángulo en posición estándar
- ángulos coterminales
- valor exacto

Lección 4. Evaluación de las funciones trigonométricas

Código: C309G0SU05L04

Objetivos

- Establecer las relaciones trigonométricas de triángulos.
- Determinar las funciones trigonométricas en triángulos rectángulos, dados sus lados.
- Determinar las funciones trigonométricas en triángulos rectángulos, dados sus ángulos.
- Definir los triángulos rectos de referencia o especiales; $45^\circ - 45^\circ$ y $30^\circ - 60^\circ$ y usarlos para evaluar las funciones trigonométricas para un ángulo dado.
- Aplicar las relaciones trigonométricas a otros triángulos.
- Resolver problemas de ingeniería aplicando las relaciones trigonométricas de triángulos.

Conceptos

- ángulo agudo
- ángulo de depresión
- ángulo de elevación
- catetos
- hipotenusa
- lado adyacente
- lado opuesto
- posición estándar del ángulo
- relaciones trigonométricas
- triángulo rectángulo

Lección 5. Introducción a las identidades trigonométricas

Código: C309G0SU05L05

Objetivos

- Establecer que una identidad está representada por una ecuación que es verdadera para todo valor de la variable para los cuales ambos lados de la ecuación está definida.
- Definir y demostrar la identidad trigonométrica del cociente: $\tan \theta = \frac{\text{sen } \theta}{\text{cos } \theta}$ y $\cot \theta = \frac{\text{cos } \theta}{\text{sen } \theta}$, la identidad Pitagórica para un ángulo en posición estándar con lado terminal intersecando al círculo unitario en el punto (x, y) : $\text{cos}^2 \theta + \text{sen}^2 \theta = 1$, $1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$ y $1 + \cot^2 \theta = \csc^2 \theta$ y las identidades Par e Impar, relacionada con las funciones trigonométricas del ángulo θ y $-\theta$: $\text{sen}(-\theta) = -\text{sen } \theta$, $\text{cos}(-\theta) = \text{cos } \theta$, $\tan(-\theta) = -\tan \theta$, $\cot(-\theta) = -\cot \theta$, $\sec(-\theta) = \sec \theta$ y $\csc(-\theta) = -\csc \theta$.
- Resolver ejercicios aplicando las identidades trigonométricas fundamentales con el uso de la calculadora.
- Simplificar expresiones trigonométricas utilizando las identidades fundamentales.
- Determinar valores exactos de expresiones trigonométricas de ángulos en grados y en radianes, usando la identidad par e impar de las funciones trigonométricas, sin el uso de la calculadora.

Conceptos

- identidad del cociente
- identidad par e impar
- identidad Pitagórica
- Identidades fundamentales
- posición estándar del ángulo
- valores exactos

Lección 6. Gráficas de las funciones Seno y Coseno

Código: C309G0SU05L06

Objetivos

- Establecer las propiedades periódicas de las funciones seno y coseno: periodo, amplitud, cambio de fase.
- Trazar gráficas de las funciones seno y coseno y establecer su periodo y amplitud.
- Definir las gráficas de las funciones seno y coseno como forma de ondas llamada movimiento armónico simple.
- Establecer las características del movimiento armónico simple y determinar la amplitud, frecuencia angular y ángulo de fase en estas funciones.
- Definir el término frecuencia de oscilación y establecer su fórmula.
- Determinar la frecuencia de oscilación, dadas las condiciones de un movimiento armónico.

Conceptos

- alcance
- amplitud
- ángulo de fase
- cambio de fase
- cambio de fase
- frecuencia angular
- frecuencia de oscilación
- movimiento armónico
- periodo

Lección 7. Gráficas de otras funciones trigonométricas

Código: C309G0SU05L07

Objetivos

- Definir las gráficas de la tangente, cotangente, secante y cosecante a partir de las funciones seno y coseno.
- Establecer las asíntotas verticales de cada una de ellas.
- Explicar las gráficas de las otras funciones trigonométricas en diferentes intervalos del dominio y la relación con su función recíproca.
- Determinar cuál de las funciones tangente, cotangente, secante o cosecante es par o impar a partir de su gráfica.

Conceptos

- asíntotas
- cosecante
- cotangente
- función recíproca
- secante
- tangente

Lección 8. Función trigonométrica inversa

Código: C309G0SU05L08

Objetivos

- Establecer que ninguna de las funciones trigonométricas tiene función inversa debido a su condición de periodicidad y su gráfica, a menos que se restrinja el dominio.
- Restringir el dominio para las funciones dadas y definir las funciones inversas de seno, coseno y tangente; denominadas:
 $sen^{-1}x$ ó *Arco seno x* , cos^{-1} ó *Arco coseno x* y $tan^{-1}x$ ó *Arco tan x* y trazar sus respectivas gráficas.
- Establecer equivalencia entre los símbolos $f^{-1} = arc$, ejemplo: $sen^{-1}x = arco\ seno\ x$, para cada una de las funciones trigonométricas.
- Establecer las asíntotas horizontales de la función $y = tan^{-1}x$.
- Evaluar función inversa de seno, coseno y tangente con la calculadora.

- Establecer las condiciones de restricción en el dominio para los cuales las funciones inversas: $\cot^{-1}x$, $\sec^{-1}x$ y $\csc^{-1}x$ están definidas, trazar sus gráficas y señalar su dominio y campo de valores.

Conceptos

- arco coseno
- arco seno
- arco tangente
- función inversa
- periodicidad

Unidad 6. Trigonometría analítica

En esta unidad se utilizarán las definiciones de las funciones trigonométricas definidas en la unidad anterior para derivar las identidades trigonométricas básicas. Estas identidades son útiles para establecer otras identidades trigonométricas y para desarrollar las fórmulas de sumas, diferencias y múltiplos de ángulos. También son útiles en variedad de aplicaciones y para simplificar expresiones y resolver ecuaciones trigonométricas. Se trabajará en la unidad además, con la aplicación de la ley de seno y de coseno en problemas con triángulos que no son rectángulos. Por último se entrará en la discusión de coordenadas polares donde los puntos en el plano se localizan a base de una distancia y un ángulo (r, θ) . Se trabajará con las formas trigonométricas de números complejos, donde se presentarán números complejos como puntos en el plano. Por último trabajaremos con la aplicación de vectores en el plano, donde se visualizan los vectores como desplazamientos en el plano desde de un punto a otro con una dirección determinada. En este sentido el desplazamiento corresponde a la distancia recorrida y la dirección está dada por el ángulo con respecto a la abscisa. Esta representación es análoga a la representación de puntos en el plano como coordenadas polares.

Objetivos generales

- Resolver expresiones trigonométricas aplicando las fórmulas de sumas y diferencias de senos y cosenos.
- Resolver problemas de ángulo doble y mitad de ángulo de seno, coseno y tangente.
- Definir la ley de coseno y la ley de seno y aplicarlas para resolver problemas de triángulos rectángulos y oblicuos.
- Definir el sistema de coordenadas polares y graficar puntos en el plano polar.
- Establecer la relación entre coordenadas polares y rectangulares y convertir coordenadas polares a coordenadas rectangulares y viceversa.
- Convertir una ecuación dada en coordenadas rectangulares a una ecuación en coordenadas polares y viceversa.
- Definir la forma gráfica de un número complejo en un sistema de coordenadas formado por un eje real y uno imaginario y graficar números complejos.
- Definir un número complejo como: $a + bi = z$, donde $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$.
- Establecer la forma polar de un número complejo como: $z = r(\cos\theta + i \operatorname{sen}\theta)$, donde $r = |z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ y $\tan \theta = \frac{b}{a}$, donde el valor de r es el módulo de z y θ el argumento.
- Escribir números complejos en su forma polar.
- Multiplicar y dividir formas polares de números complejos.
- Definir el Teorema de DeMoivre para potencias y raíces de números complejos en sus formas polares.
- Determinar raíces de números complejos.
- Determinar la magnitud de vectores $|v| = \sqrt{a^2 + b^2}$, con el desplazamiento vertical y horizontal de éstos: $a = x_2 - x_1$ $b = y_2 - y_1$.
- Definir el producto de un vector por un escalar dado, como: $v = \langle a_1, b_1 \rangle$, $cv = \langle ca_1, cb_1 \rangle$.

- Definir la suma y la resta de vectores y efectuar operaciones con vectores.
- Resolver problemas de aplicaciones de vectores en la vida diaria.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 0. Trigonometría analítica

Código: C309G0SU06L00

Documentos de unidad: actividad de calculadora: Gráfica polar de una rosa, actividad de calculadora: Identidades trigonométricas gráficamente y actividad de calculadora: Solucionando ecuaciones trigonométricas

Lección 1. Identidades trigonométricas

Código: C309G0SU06L01

Objetivos

- Establecer las identidades trigonométricas fundamentales: recíprocas, pitagóricas, pares e impares y de cofunciones.
- Simplificar expresiones trigonométricas aplicando las identidades fundamentales.
- Demostrar algunas identidades trigonométricas mediante manipulaciones algebraicas y siguiendo reglas: comenzar con un lado de la expresión, aplicar identidades conocidas y convertir en senos y cosenos.
- Simplificar expresiones trigonométricas mediante la aplicación de las identidades.

Conceptos

- cofunciones
- identidades trigonométricas
- ley de coseno
- ley de seno
- pitagóricas
- recíprocas

Lección 2. Funciones de la suma y diferencia de ángulos

Código: C309G0SU06L02

Objetivos

- Establecer las fórmulas para senos, cosenos y tangentes, de sumas y diferencias de ángulos.
- Resolver expresiones trigonométricas aplicando las fórmulas para senos, cosenos y tangentes, de sumas y diferencias de ángulos.
- Establecer las fórmulas para sumas y diferencias, de senos y cosenos de ángulos y resolver problemas de este tipo.

Conceptos

- coseno de una suma o de una diferencia

- diferencia de senos
- seno de una diferencia
- seno de una suma
- suma de senos
- suma o diferencia de cosenos
- tangente

Lección 3. Funciones del doble y mitad de ángulo

Código: C309G0SU06L03

Objetivos

- Establecer las fórmulas para productos de senos y cosenos y resolver expresiones aplicando estas fórmulas.
- Establecer las fórmulas para ángulo doble de seno, coseno y tangente y resolver expresiones trigonométricas del ángulo doble.
- Establecer las fórmulas para mitad de ángulo de seno, coseno y tangente y resolver expresiones trigonométricas del medio o mitad de ángulo.

Conceptos

- ángulo doble
- medio ángulo
- producto de senos y cosenos

Lección 4. Fórmula de la suma y diferencia de funciones trigonométricas

Código: C309G0SU06L04

Objetivos

- Definir las fórmulas de sumas y diferencias de otras funciones trigonométricas a partir de las de seno y coseno.
- Resolver expresiones trigonométricas aplicando las fórmulas de sumas y diferencias de senos y cosenos.
- Definir el ángulo de referencia para resolver ecuaciones trigonométricas.

Conceptos

- cosecante
- cotangente
- secante
- tangente

Lección 5. Ecuaciones trigonométricas

Código: C309G0SU06L05

Objetivos

- Definir el concepto de ecuaciones trigonométricas como aquellas ecuaciones que contienen funciones trigonométricas.
- Resolver ecuaciones trigonométricas mediante manipulaciones algebraicas y el conocimiento de los valores de las funciones trigonométricas.
- Resolver ecuaciones trigonométricas mediante factorización.

- Resolver ecuaciones trigonométricas aplicando las identidades.
- Resolver ecuaciones trigonométricas que contienen funciones de múltiplos de ángulos.

Conceptos

- ecuación trigonométrica
- factorización
- identidades trigonométricas

Lección 6. Ley de Seno y Coseno

Código: C309G0SU06L06

Objetivos

- Definir la ley de coseno y la ley de seno.
- Aplicar las fórmulas de ley de seno para determinar medida de ángulos o lados de triángulos oblicuos en situaciones donde se conoce las medidas de: dos ángulos y un lado del triángulo (LAA), ó dos lados y un ángulo (LLA).
- Aplicar las fórmulas de ley de coseno para determinar medida de ángulos o lados de triángulos oblicuos en situaciones donde se conoce las medidas de: dos ángulos y el lado entre ellos (ALA) ó las medidas de los tres lados del triángulo (LLL).

Conceptos

- ángulo oblicuo
- Ley de coseno
- Ley de seno
- relaciones LAA,LLA,ALA,LLL

Lección 7. Coordenadas polares

Código: C309G0SU06L07

Objetivos

- Definir el sistema de coordenadas polares y localizar puntos a una distancia y una dirección del origen: $P(r, \theta)$.
- Representar diferentes coordenadas polares para un mismo punto.
- Establecer la relación entre coordenadas polares y rectangulares.
- Convertir coordenadas polares a coordenadas rectangulares y viceversa.
- Convertir una ecuación dada en coordenadas rectangulares a una ecuación en coordenadas polares y viceversa.
- Aplicar las identidades trigonométricas para simplificar ecuaciones polares.

Conceptos

- coordenadas polares
- coordenadas rectangulares
- ecuación polar
- eje polar

- polo

Lección 8. Formas trigonométricas de números complejos

Código: C309G0SU06L08

Objetivos

- Definir la forma gráfica de un número complejo en un sistema de coordenadas formado por un eje real y uno imaginario y graficar números complejos.
- Definir un número complejo de la forma: $a + bi = z$, donde $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$.
- Establecer la forma polar de un número complejo como: $z = r(\cos\theta + i \operatorname{sen}\theta)$, donde $r = |z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ y $\tan \theta = \frac{b}{a}$. El valor de r es el módulo de z y θ el argumento.
- Escribir números complejos en su forma polar.
- Multiplicar y dividir formas polares de números complejos.
- Definir el Teorema de DeMoivre para potencias y raíces de números complejos en sus formas polares.
- Determinar raíces de números complejos.

Conceptos

- eje imaginario
- eje real
- forma polar de un número complejo
- número complejo
- raíces de números complejos
- Teorema de DeMoivre

Lección 9. Vectores y aplicaciones de la trigonometría

Código: C309G0SU06L09

Objetivos

- Definir vectores como un segmento de recta que tiene dirección y que representa un desplazamiento desde un punto, cabeza a otro, cola del vector.
- Definir el vector w por su desplazamiento desde $P_1(x_1, y_1)$ hasta $P_2(x_2, y_2)$, como $w = \langle x_2 - x_1, y_2 - y_1 \rangle$.
- Identificar desplazamiento horizontal: $a = x_2 - x_1$ y el desplazamiento vertical como: $b = y_2 - y_1$.
- Determinar la magnitud de vectores con la fórmula: $|v| = \sqrt{a^2 + b^2}$.
- Definir la suma de vectores para $v = \langle a_1, b_1 \rangle$ y $u = \langle a_2, b_2 \rangle$, como: $v + u = \langle a_1 + a_2, b_1 + b_2 \rangle$.
- Definir la resta de vectores para $v = \langle a_1, b_1 \rangle$ y $u = \langle a_2, b_2 \rangle$, como: $v - u = \langle a_1 - a_2, b_1 - b_2 \rangle$.

- Definir el producto de un vector por un escalar dado $v = \langle a_1, b_1 \rangle$, $cv = c\langle a_1, b_1 \rangle = \langle ca_1, cb_1 \rangle$.
- Definir el ángulo de referencia para trazar vectores en el plano y determinar su dirección.
- Efectuar operaciones con vectores.

Conceptos

- ángulo de referencia
- componentes
- desplazamiento
- dirección
- escalar
- magnitud
- vector

Unidad 7. Sistema de ecuaciones e inecuaciones

Tanto en las ciencias como en los negocios y en la economía se suelen encontrar modelos o problemas que involucran más de una ecuación con dos o más variables a su vez. En estos casos nos referimos a un sistema de ecuaciones. Si todas las ecuaciones del sistema establecen relaciones lineales, el sistema se llama sistema lineal. En esta unidad trabajaremos con diferentes técnicas para resolver sistemas de ecuaciones o inecuaciones lineales. Limitaremos nuestra atención a sistemas con dos o tres variables. También se discutirá la descomposición de expresiones racionales en fracciones parciales.

Al final de la unidad trabajaremos un poco con sistema de ecuaciones no lineales, sistema de inecuaciones y programación lineal.

Objetivos generales

- Definir lo que es un sistema de ecuaciones lineales y la solución como los valores de las variables que satisfacen cada una de las ecuaciones del sistema de ecuaciones simultáneamente.
- Definir un sistema de ecuaciones lineales consistentes como aquel que tiene una solución y cuyas gráficas (rectas) se interseca en un punto, sistema de ecuaciones inconsistente como aquel que no tiene solución, donde las rectas son paralelas y un sistema consistente y dependiente como aquel con infinitas soluciones en donde las rectas coinciden en todos sus puntos, ya que las ecuaciones del sistema son equivalentes.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los diferentes métodos: sustitución o eliminación.
- Definir matrices como un método abreviado de un sistema de ecuaciones lineales en un arreglo rectangular de filas (renglones) y columnas.
- Establecer los símbolos utilizados para escribir matrices y resolver sistemas de ecuaciones usando matrices, mediante diferentes métodos.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 0. Sistema de ecuaciones e inecuaciones

Código: C309G0SU07L00

Documentos de unidad

Lección 1. Sistema de ecuaciones lineales

Código: C309G0SU07L01

Objetivos

- Definir sistema de ecuaciones lineales y la solución como aquellos valores que asumen las variables que satisfacen cada una de las ecuaciones del sistema.
- Definir sistema de ecuaciones lineales que tiene una solución y cuyas rectas se interseca en un punto, como consistentes.

- Definir sistema de ecuaciones lineales que no tiene solución y donde las rectas son paralelas, como inconsistente.
- Definir sistema de ecuaciones con infinitas soluciones en donde las rectas coinciden en todos sus puntos, como consistente y dependiente.
- Establecer los métodos de sustitución y eliminación para resolver sistemas de ecuaciones lineales y resolver problemas aplicando estos métodos.

Conceptos

- consistente
- consistente y dependiente
- inconsistente
- método de eliminación
- método de sustitución
- sistema de ecuaciones lineales

Lección 2. Matrices y reducción de filas

Código: C309G0SU07L02

Objetivos

- Definir matrices como un método abreviado de un sistema de ecuaciones lineales en un arreglo rectangular en filas y columnas de los coeficientes.
- Establecer los símbolos utilizados para escribir matrices y lo que representan los suscritos.
- Establecer el método de reducción de escalones de una matriz para determinar la solución del sistema de ecuaciones que esta representa.
- Resolver sistemas de ecuaciones usando matrices.
- Definir la suma y resta de matrices y resolver problemas de sumas y restas de matrices.
- Definir el producto de matrices y las condiciones que deben darse para esta operación.

Conceptos

- columnas
- eliminación
- escalones
- filas
- matriz
- reducción
- sustitución

Lección 3. Determinantes

Código: C309G0SU07L03

Objetivos

- Establecer el método para calcular determinantes de matrices cuadradas donde el número de filas es el mismo que el número de las columnas.

- Expandir el determinante de una matriz con respecto a una fila o una columna.
- Transformar filas y columnas de matrices para calcular un determinante.

Conceptos

- cofactor
- determinante
- expansión
- matrices cuadradas
- transformar

Lección 4. Resolución de sistema de ecuaciones por la Regla de Cramer

Código: C309G0SU07L04

Objetivos

- Definir la Regla de Cramer para encontrar una solución única al sistema de matrices usando determinantes de la matriz.
- Resolver matrices usando la regla de Cramer.

Conceptos

- cofactor
- Regla de Cramer
- solución única

Lección 5. Fracciones parciales

Código: C309G0SU07L05

Objetivos

- Definir las fracciones parciales como el proceso de reescribir o descomponer una expresión racional como una suma o diferencia de fracciones con numeradores desconocidos.
- Expresar las fracciones parciales como un sistema de ecuaciones.
- Resolver el sistema de ecuaciones determinando los numeradores de las fracciones parciales mediante manipulación algebraica.

Conceptos

- expresión racional
- factor cuadrático
- factor lineal
- fracción parcial

Lección 6. Sistema de ecuaciones no lineales

Código: C309G0SU07L06

Objetivos

- Aplicar los sistemas de resolución de ecuaciones lineales: sustitución o eliminación conjuntamente con el método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones no lineales.

- Graficar sistemas de ecuaciones no lineales y determinar los valores de la solución del sistema.

Conceptos

- ecuaciones no lineales
- eliminación
- método gráfico
- sustitución

Lección 7. Sistema de inecuaciones

Código: C309G0SU07L07

Objetivos

- Trazar gráficas de sistemas de inecuaciones en un mismo plano y distinguir entre las áreas de cada inecuación.
- Identificar el área de intersección entre ambas gráficas de inecuaciones que representan la solución del sistema.
- Resolver el sistema de inecuación para determinar los puntos que delimitan la región solución de un sistema de inecuaciones.
- Determinar los valores que delimitan la región comprendida entre un sistema de inecuaciones.

Conceptos

- desigualdad
- inecuaciones

Lección 8. Programación lineal

Código: C309G0SU07L08

Objetivos

- Establecer un sistema de ecuaciones lineales con restricciones.
- Resolver el sistema de inecuación para determinar los puntos que delimitan la región solución de un sistema de inecuaciones.
- Determinar los valores que delimitan las esquinas de la región comprendida entre las rectas del sistema de ecuaciones.
- Evaluar los valores de las esquinas en la ecuación objetivo y determinar valor máximo y mínimo.
- Resolver problemas de valores máximos o mínimos aplicando la teoría de programación lineal.

Conceptos

- esquinas
- máximo
- mínimo
- programación lineal
- restricción

Unidad 8. Geometría analítica y secciones cónicas

Los matemáticos de la antigua Grecia son reconocidos por su desarrollo y aplicación de las propiedades geométricas de los círculos, elipses, parábolas e hipérbolas. Las figuras cónicas son formadas por la intersección entre planos con diferentes inclinaciones y conos rectos. El corte formado por un plano atravesando un cono, produce una sección cónica, según establecieron los griegos. En la actualidad desde el punto de vista algebraico se estudian como curvas cuadráticas. Estas figuras tienen utilidad en el estudio del paso en órbitas de los planetas y satélites, así como en la trayectoria de proyectiles. También son herramientas muy útiles en problemas de óptica y física atómica.

En esta unidad utilizaremos las técnicas de geometría analítica en el plano para desarrollar la ecuación de elipses, hipérbola y parábolas, tanto en el sistema de coordenadas rectangulares, como en el sistema de coordenadas polares.

Objetivos generales

- Establecer ecuación de la circunferencia del círculo bajo diferentes circunstancias.
- Establecer y distinguir la ecuación de la elipse de acuerdo a su orientación con respecto al plano, determinar los vértices, foco y centro de la elipse y trazar su gráfica.
- Definir la parábola a base de su vértice, foco y su directriz y establecer la ecuación estándar de la parábola y su directriz dependiendo la orientación con respecto al plano.
- Determinar la ecuación estándar de una parábola dado su foco, su vértice y su eje de simetría y determinar el foco y la directriz de una parábola a partir de su ecuación.
- Resolver problemas de aplicación a la ingeniería con el uso de parábolas.
- Establecer la ecuación estándar de las hipérbolas de acuerdo a su orientación en el plano.
- Determinar la ecuación que describe las asíntotas de las hipérbolas, a base de las diagonales de la caja central.
- Determinar la ecuación de una hipérbola dado sus vértices y su foco ó a partir de sus vértices y asíntotas.
- Definir e identificar el eje conjugado de una hipérbola.
- Definir las traslaciones de secciones cónicas, establecer las fórmulas para traslaciones de los ejes y determinar: centro, focos, vértices de cónicas que han sufrido traslaciones.
- Establecer la ecuación general de cualquier cónica desplazada (trasladada): $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$.
- Determinar a base del discriminante si una ecuación puede ser: una elipse o un círculo (para discriminante <0), puede ser una parábola (discriminante $=0$), o una hipérbola (discriminante >0).
- Definir la rotación de secciones cónicas en un ángulo particular α y establecer las fórmulas de rotación de los ejes.
- Establecer las ecuaciones paramétricas como un método general para describir cualquier curva, donde esta representa una trayectoria y los puntos de la curva están en función del tiempo.
- Determinar ecuaciones paramétricas para una curva dada y trazar la gráfica sustituyendo los valores de t en cada una de las ecuaciones que describen las coordenadas (x, y) .

- Representar ecuaciones paramétricas en una sola ecuación, mediante eliminación del parámetro, aplicando identidades trigonométricas.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 0. Geometría analítica y secciones cónicas

Código: C309G0SU08L00

Documentos de unidad

Lección 1. Círculos

Código: C309G0SU08L01

Objetivos

- Determinar la ecuación de la circunferencia del círculo dado su centro y la ecuación de la recta tangente a éste.
- Determinar la ecuación general de la circunferencia del círculo, dados tres puntos en la circunferencia y estableciendo un sistema lineal de ecuaciones para los tres puntos: $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$.

Conceptos

- centro
- círculo
- ecuación de la circunferencia

Lección 2. Elipses

Código: C309G0SU08L02

Objetivos

- Definir la elipse y la relación entre los puntos en la curva, los vértices y los focos en el interior de esta.
- Determinar y distinguir entre la ecuación de la elipse horizontal o vertical.
- Distinguir si una ecuación dada representa una elipse y establecer qué tipo de elipse es: horizontal o vertical y determinar los focos.
- Determinar los vértices, focos y centro de la elipse y trazar su gráfica.

Conceptos

- centro
- elipse
- foco
- horizontal
- vertical

Lección 3. Parábolas

Código: C309G0SU08L03

Objetivos

- Definir la parábola a base de su vértice, foco, eje de simetría y directriz.

- Establecer la ecuación estándar de la parábola y de su directriz dependiendo tipo de parábola: horizontal (abriendo a derecha o izquierda) o vertical (abriendo hacia arriba o hacia abajo).
- Definir el diámetro focal de la parábola y su simetría.
- Determinar si una ecuación dada, representa una parábola.
- Determinar la ecuación estándar de una parábola dado su foco, su vértice y su eje de simetría.
- Determinar el foco y la directriz de una parábola a partir de su ecuación.
- Trazar la gráfica de parábolas.
- Resolver problemas de aplicación a la ingeniería con el uso de parábolas.

Conceptos

- diámetro focal
- directriz
- eje de simetría
- foco
- parábola
- vértice

Lección 4. Hipérbolas

Código: C309G0SU08L04

Objetivos

- Definir las hipérbolas en cuanto a sus focos, vértices, eje de simetría, ejes transversales y asíntotas.
- Establecer la ecuación estándar de la hipérbola dependiendo de si su eje transversal es vertical u horizontal.
- Definir e identificar el eje conjugado en una hipérbola.
- Determinar la ecuación que describe las asíntotas de las hipérbolas, a base de las diagonales de la caja central de la hipérbola.
- Determinar la ecuación de una hipérbola dado sus vértices y su foco.
- Determinar la ecuación de una hipérbola a partir de sus vértices y asíntotas.

Concepto

- asíntota
- caja central
- eje conjugado
- ejes
- focos
- hipérbola
- simetría
- vértice

Lección 5. Traslación y rotación de ejes

Código: C309G0SU08L05

Objetivos

- Definir las traslaciones de secciones cónicas como una nueva localización de la gráfica en un sistema de coordenadas con ejes correspondientes, paralelos y en la misma dirección positiva.
- Establecer las fórmulas para traslaciones en los ejes de la elipse, parábolas e hipérbolas: dependiendo si la cónica es vertical u horizontal.
- Establecer la ecuación general de cualquier cónica desplazada (trasladada):
 $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$.
- Determinar centro, focos, vértices de cónicas que han sufrido traslaciones.
- Definir la rotación de secciones cónicas a base de la rotación de los ejes de coordenadas en un ángulo particular α y establecer las nuevas coordenadas de los puntos.

Conceptos

- ángulo de rotación
- coordenadas
- rotación
- traslación

Lección 6. Forma polar de ecuaciones cónicas

Código: C309G0SU08L06

Objetivos

- Determinar la excentricidad, la dirección y localización de la directriz de una cónica.
- Identificar en una ecuación el tipo de cónica, su directriz, vértices, foco o centro, según sea el caso.

Conceptos

- directriz
- excentricidad
- forma polar

Lección 7. Ecuaciones paramétricas

Código: C309G0SU08L07

Objetivos

- Establecer las ecuaciones paramétricas como un método general para describir cualquier curva.
- Definir ecuaciones paramétricas considerando los puntos de la curva en función de tiempo.
- Trazar la gráfica de ecuaciones paramétricas sustituyendo los valores de t en cada una de las ecuaciones que describen las coordenadas (x, y) .
- Representar ecuaciones paramétricas en una sola ecuación, mediante eliminación del parámetro, aplicando identidades trigonométricas.
- Determinar ecuaciones paramétricas para una curva dada.

Conceptos

- ecuación paramétrica

- parámetro

Unidad 9. Sucesiones, series e inducción matemática

Concluiremos el estudio de gráficas y funciones con una breve discusión de secuencias y series. Una sucesión es una lista de números escritos en un orden específico. Generalmente los números de la sucesión guardan una relación que puede ser establecida como un patrón y este a su vez puede ser resumido en una fórmula. Las sucesiones describen sucesos del mundo que nos rodea. Si los números en la sucesión establecen diferencias constantes entre un término y su antecesor, la sucesión es aritmética. Si la relación entre un término y su antecesor presenta una razón constante, la sucesión es geométrica.

Como parte de esta unidad también discutiremos la notación de sumatoria, inducción matemática, notación factorial y el teorema del binomio.

Objetivos generales

- Definir y distinguir sucesiones aritméticas y geométricas.
- Determinar los términos en sucesiones aritméticas, a partir de la fórmula que describe la sucesión.
- Determinar los términos en una sucesión geométrica a partir de la fórmula que describe la sucesión y determinar la razón común r , asociada a la progresión geométrica.
- Determinar un término específico de una sucesión dada la fórmula o la secuencia de números y determinar cierta cantidad de términos en sucesiones, dadas las condiciones.
- Definir el símbolo Σ (*sigma*), evaluar sumatorias parciales de sucesiones y definir y aplicar las propiedades básicas de las sumatorias al determinar una sumatoria dada.
- Aplicar los principios de sumatorias a problemas financieros.
- Definir el principio de inducción matemática y establecer los pasos para demostrar una suposición usando este principio.
- Demostrar si suposiciones de sucesiones son válidas para todo número natural usando el principio de inducción matemática.
- Demostrar la utilidad del principio de inducción matemática para desarrollar el teorema del binomio: $(a + b)^n$ usando el patrón que contiene el triángulo de Pascal.
- Aplicar el teorema del binomio para desarrollar valores pequeños de n , usando el triángulo de Pascal.
- Definir la notación factorial: $n! = n(n - 1)(n - 2)(n - 3) \cdots 2 \cdot 1$ y establecer que $0! = 1$.
- Definir el coeficiente del binomio como una fórmula de combinatoria y definir el teorema del binomio: $(a + b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{n-k} b^k$.

Al finalizar esta unidad el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 0. Sucesiones, series e inducción matemática

Código: C309G0SU09L00

Documentos de unidad

Lección 1. Sucesiones

Código: C309G0SU09L01

Objetivos

- Definir secuencias infinitas como funciones cuyo dominio son el conjunto de enteros positivos, donde cada valor de la secuencia se denomina términos de la secuencia: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$
- Definir y distinguir entre sucesiones aritméticas o geométricas.
- Establecer si una secuencia de números es una sucesión aritmética y encontrar la diferencia entre sus términos o si la sucesión es geométrica y determinar la razón común r , asociada a la progresión geométrica.
- Determinar un término específico de una sucesión dada la fórmula o la secuencia de números.
- Clasificar secuencias numéricas en sucesiones aritméticas, geométricas o ninguna.

Conceptos

- diferencia común
- razón común
- sucesión aritmética
- sucesión geométrica
- sucesión o serie

Lección 2. Sumatoria y series

Código: C309G0SU09L02

Objetivos

- Clasificar secuencias numéricas en sucesiones aritméticas, geométricas o ninguna.
- Definir el símbolo Σ (*sigma*) como una notación que resume una sumatoria de términos y traducir expresiones con Σ (*sigma*) al evaluar sumatorias parciales de sucesiones.
- Definir y aplicar las propiedades básicas de las sumatorias al determinar una sumatoria dada.
- Establecer la fórmula para una sumatoria específica de cierta cantidad de términos de una sucesión aritmética (sumas parciales).
- Establecer la fórmula para una sumatoria específica de cierta cantidad de términos de una sucesión geométrica .
- Evaluar y simplificar sumatorias aplicando las propiedades relacionadas.
- Determinar cierta cantidad de términos en sucesiones, dadas las condiciones.
- Aplicar los principios de sumatorias a problemas financieros.

Conceptos

- sigma
- sucesión aritmética
- sucesión geométrica

- sumas parciales
- sumatoria
- términos

Lección 3. Inducción matemática

Código: C309G0SU09L03

Objetivos

- Definir el principio de inducción matemática como un método para demostrar si aseveraciones (suposiciones) sobre secuencias numéricas, se cumplen para todo entero positivo.
- Establecer los pasos para demostrar una suposición usando el principio de inducción matemática.
- Demostrar si suposiciones de sucesiones son válidas para todo número natural usando el principio de inducción matemática.

Conceptos

- inducción matemática
- suposiciones

Lección 4. Teorema del binomio

Código: C309G0SU09L04

Objetivos

- Demostrar la utilidad del principio de inducción matemática para desarrollar el teorema del binomio: $(a + b)^n$, con el patrón que contiene el triángulo de Pascal.
- Definir el teorema del binomio: $(a + b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{n-k} b^k$.
- Aplicar el teorema del binomio para desarrollar valores pequeños de n , usando el triángulo de Pascal.
- Definir la notación factorial: $n! = n(n - 1)(n - 2)(n - 3) \cdots 2 \cdot 1$ y establecer que $0! = 1$.
- Definir el coeficiente del binomio como una fórmula de combinatoria: $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$, sean n, k números enteros tal que $0 \leq k \leq n$.

Conceptos

- combinatoria
- notación factorial
- teorema del binomio
- triángulo de Pascal

