

Fecha de aprobación:

Departamento de Ciencias Básicas

## PROGRAMA ANALÍTICO

Nivel: Licenciatura		Unidad de enseñanza-aprendizaje	
Clave: 1112042		INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO	
Horas teoría 3.5	Horas práctica 4.0	Seriación	Créditos 11

L i c e n c i a t u r a  e n	I n g e n i e r i a	A m b i e n t a l	C i v i l	E n C o m p u t a c i ó n	E l é c t r i c a	E l e c t r ó n i c a	F i s i c a	I n d u s t r i a l	M e c á n i c a	M e t a l ú r g i c a	Q u í m i c a
<b>OBLIGATORIA</b>											
Tronco de Nivelación Académica											
Tronco General											
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tronco Inter y Multidisciplinar											
Tronco Básico Profesional											
Tronco de Integración											
<b>OPTATIVA</b>											
Tronco Inter y Multidisciplinar											
Tronco de Integración											
Otras Optativas											
<b>TRIMESTRE</b>											
Observaciones											

**OBJETIVOS:**

Al finalizar la UEA el alumno será capaz de:

Aplicar conocimientos básicos de aritmética, álgebra, geometría analítica y trigonometría en el estudio de funciones algebraicas y trigonométricas y realizar operaciones entre ellas.

Formular algunos problemas elementales de ciencias básicas e ingeniería utilizando el concepto de función.

Aplicar los conceptos de límite y continuidad para obtener y analizar la gráfica de una función real de una variable real.

## CONTENIDO SINTÉTICO:

### 1. Números reales.

Objetivo. Representar intervalos en la recta real y realizar operaciones de conjuntos entre ellos. Resolver desigualdades lineales, cuadráticas y reducibles a éstas.

1.1 Introducción a los números reales. Intervalos.

1.2 Desigualdades lineales, cuadráticas y reducibles a éstas.

### 2. Funciones algebraicas.

Objetivo. Formular problemas elementales de ciencias básicas e ingeniería utilizando el concepto de función.

Obtener los elementos y características de una función algebraica y realizar operaciones entre ellas. Realizar desplazamientos verticales y horizontales, reflexiones, elongaciones y contracciones de la gráfica de una función.

2.1 Concepto de función.

2.2 Formulación de problemas elementales de ciencias básicas e ingeniería utilizando el concepto de función.

2.3 Elementos y características de una función: dominio, ceros, paridad, intervalos de monotonía, gráfica y rango.

2.4 Gráficas de funciones lineales, cuadráticas, valor absoluto.

2.5 Funciones polinomiales, racionales, radicales y seccionadas.

2.6 Operaciones entre funciones: suma, resta, producto, cociente y composición.

2.7 Desplazamientos verticales y horizontales, reflexiones, elongaciones y contracciones de la gráfica de una función.

### 3. Funciones trigonométricas.

Objetivo. Obtener las gráficas de las funciones seno y coseno, y de las funciones obtenidas por desplazamientos, reflexiones, elongaciones y contracciones de éstas.

3.1 Las funciones seno y coseno definidas por medio del círculo trigonométrico. Gráficas de las funciones seno y coseno.

3.2 Gráficas de las funciones seno y coseno con desplazamientos, reflexión con respecto al eje horizontal, modificaciones de amplitud, frecuencia y ángulo de fase.

3.3 Definición de las funciones trigonométricas restantes.

3.4 Identidades trigonométricas.

### 4. Límites.

Objetivo. Calcular e interpretar gráficamente límites de una función. Esbozar la gráfica de una función racional y de las funciones tangente y secante.

4.1 Límite finito: motivación geométrica y física. Noción intuitiva y concepto de límite finito.

4.2 Teoremas de límites finitos para sumas, productos, cocientes, potencias y composición de funciones. Cálculo de límites finitos: algebraicos y trigonométricos.

4.3 Límites laterales. Existencia y determinación del límite a partir de los límites laterales.

4.4 Noción intuitiva de límite infinito y al infinito. Asintotas horizontales y verticales. Cálculo de límites infinitos y al infinito.

4.5 Esbozo de la gráfica de una función racional. Gráficas de las funciones trigonométricas tangente y secante.

## 5. Continuidad.

Objetivo. Determinar los intervalos de continuidad de una función. Clasificar los puntos de discontinuidad de una función. Esbozar y analizar la gráfica de una función. Ubicar ceros de una función por medio del teorema del valor intermedio.

5.1 Definición de función continua en un punto y en su dominio.

5.2 Continuidad de la suma, producto, cociente y composición de funciones continuas.

Continuidad de funciones algebraicas y trigonométricas.

5.3 Puntos de discontinuidad de una función y su clasificación:

discontinuidad removible y no removible.

5.4 Teorema del valor intermedio. Imagen de un intervalo bajo una función continua. Ubicación de ceros de una función continua en un intervalo.

## TEMA 1. Números reales

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Representar intervalos en la recta real y realizar operaciones de conjuntos entre ellos.
- Resolver desigualdades lineales, cuadráticas y reducibles a éstas.

### CONTENIDO:

- 1.1 Introducción a los números reales. Intervalos.
  - 1.1.1 Definición del valor absoluto de un número real.
    - 1.1.1.1 Su interpretación geométrica.
    - 1.1.1.2 Sus propiedades.
- 1.2 Desigualdades lineales, cuadráticas y reducibles a éstas.

### REFERENCIAS:

- [1], Apéndice A.1
- [8], Capítulo 1, 1.3 - 1.7
- [8], Capítulo 2, 2.2
- [8], Capítulo 2, 2.8 y 2.9

### HORAS DE CLASE:

21 horas (14 clases)

Repasar operaciones aritméticas con números racionales, reglas de los exponentes y solución de ecuaciones con una variable de primero y segundo grado.

### Indicadores de evaluación:

1. Resolver desigualdades del tipo:

$$ax + b \leq cx + d,$$

$$ax^2 + bx + c \leq 0,$$

$$\frac{ax + b}{cx + d} \leq 0,$$

$$|ax + b| \leq k,$$

$$|ax + b| \geq k.$$

## TEMA 2. Funciones algebraicas

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Formular problemas elementales de ciencias básicas e ingeniería utilizando el concepto de función.
- Obtener los elementos y características de una función algebraica y realizar operaciones entre ellas.
- Realizar desplazamientos verticales y horizontales, reflexiones, elongaciones y contracciones de la gráfica de una función.

### CONTENIDO:

- 2.1 Concepto de función.
- 2.2 Formulación de problemas elementales de ciencias básicas e ingeniería utilizando el concepto de función.
- 2.3 Elementos y características de una función: dominio, ceros, paridad, intervalos de monotonía, gráfica y rango.
- 2.4 Gráficas de funciones lineales, cuadráticas, valor absoluto.
- 2.5 Funciones polinomiales, racionales, radicales y seccionadas.
- 2.6 Operaciones entre funciones: suma, resta, producto, cociente y composición.
- 2.7 Desplazamientos verticales y horizontales, reflexiones, elongaciones y contracciones de la gráfica de una función.

### REFERENCIAS:

- [1], Capítulo 1  
[8] Capítulo 2

### HORAS DE CLASE:

21 horas (14 clases)

Repasar conocimientos básicos de álgebra, geometría, rectas, circunferencias y parábolas verticales.

### Indicadores de evaluación:

1. Trazar la gráfica de una función lineal, cuadrática, radicales, de valor absoluto y de funciones seccionadas que incluyan las anteriores.
2. Determinar dominio, rango, raíces y valores específicos de una función algebraica en un punto.
3. A partir de la gráfica de una función determinar:  
a) Si ésta es par, impar o ninguna de las dos.  
b) Intervalos en los que es positiva, o bien, negativa.
4. Obtener la función que modela una situación real.
5. Realizar operaciones con funciones, indicando el dominio. No se pretende que el estudiante realice operaciones de funciones con funciones seccionadas.
6. Obtener la gráfica de una función aplicando desplazamientos, reflexiones, y/o elongaciones contracciones a la gráfica de una función algebraica conocida.

## TEMA 3. Funciones trigonométricas

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Obtener las gráficas de las funciones seno y coseno, y de las funciones obtenidas por desplazamientos, reflexiones, elongaciones y contracciones de éstas.

### CONTENIDO:

- 3.1 Las funciones seno y coseno definidas por medio del círculo trigonométrico. Gráficas de las funciones seno y coseno.
  - 3.1.1 Funciones periódicas.
  - 3.1.2 Periodo
  - 3.1.3 Amplitud
- 3.2 Gráficas de las funciones seno y coseno con desplazamientos, reflexión con respecto al eje horizontal, modificaciones de amplitud, frecuencia y ángulo de fase.
- 3.3 Definición de las funciones trigonométricas restantes.
- 3.4 Identidades trigonométricas.

### REFERENCIAS:

[1], Capítulo 1

### HORAS DE CLASE:

6 horas (4 clases)

### Indicadores de evaluación:

1. A partir de las gráficas de  $\sin(x)$  y  $\cos(x)$ , realizar desplazamientos, reflexiones respecto al eje  $x$ , modificaciones de amplitud, frecuencia y ángulo de fase, para obtener la gráfica de funciones como:

$$f(x) = a \cos(bx + c) + d,$$

$$h(x) = a \sin(bx + c) + d.$$

## TEMA 4. Límites

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Calcular e interpretar gráficamente límites de una función.
- Esbozar la gráfica de una función racional y de las funciones tangente y secante.

### CONTENIDO:

- 4.1 Límite finito: motivación geométrica y física. Noción intuitiva y concepto de límite finito.
- 4.2 Teoremas de límites finitos para sumas, productos, cocientes, potencias y composición de funciones. Cálculo de límites finitos: algebraicos y trigonométricos.
- 4.3 Límites laterales. Existencia y determinación del límite a partir de los límites laterales.
- 4.4 Noción intuitiva de límite infinito y al infinito. Asíntotas horizontales y verticales. Cálculo de límites infinitos y al infinito.
- 4.5 Esbozo de la gráfica de una función racional. Gráficas de las funciones trigonométricas tangente y secante.

### REFERENCIAS:

[1], Capítulo 1 y 2  
[8], Capítulo 2

### HORAS DE CLASE:

27 horas (18 clases)

Repasar productos notables, factorización, operaciones con fracciones algebraicas y racionalización.

### Indicadores de evaluación:

1. Calcular límites algebraicos.
2. Calcular límites trigonométricos usando:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{sen} x}{x}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x}.$$

3. Determinar dominio, raíces, ecuaciones de las asíntotas horizontales y verticales de una función  $f$  y para cada asíntota vertical obtener los límites laterales correspondientes. Con la información anterior esbozar la gráfica de  $f$ .
4. Dada la gráfica de una función determinar: límites laterales y límites al infinito.
5. Determinar los valores de las constantes en una función seccionada, para que exista el límite en un punto dado.

## TEMA 5. Continuidad

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los intervalos de continuidad de una función.
- Clasificar los puntos de discontinuidad de una función.
- Esbozar y analizar la gráfica de una función.
- Ubicar ceros de una función por medio del teorema del valor intermedio.

### CONTENIDO:

- 5.1 Definición de función continua en un punto y en su dominio.
- 5.2 Continuidad de la suma, producto, cociente y composición de funciones continuas. Continuidad de funciones algebraicas y trigonométricas.
- 5.3 Puntos de discontinuidad de una función y su clasificación: discontinuidad removible y no removible.
- 5.4 Teorema del valor intermedio. Imagen de un intervalo bajo una función continua. Ubicación de ceros de una función continua en un intervalo.

### REFERENCIAS:

[1], Capítulo 2

### HORAS DE CLASE:

7.5 horas (5 clases)

### Indicadores de Evaluación:

1. Dada una función racional determinar: dominio, raíces, ecuaciones de las asíntotas horizontales y verticales, intervalos de continuidad, puntos de discontinuidad y su clasificación, esbozo gráfico.
2. Dada la gráfica de una función determinar su dominio, sus raíces, sus puntos de discontinuidad con su clasificación.
3. Aplicar el teorema del valor intermedio para garantizar la existencia de una raíz de una función en un intervalo. Aproximar dicha raíz. Determinar los valores de las constantes de una función seccionada, para que se continua

#### MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Cada sesión tiene una duración de 1.5 horas, el profesor deberá estar presente al menos 4 clases por semana y el tiempo complementario será cubierto por el ayudante. A lo largo de toda la UEA, el profesor deberá fortalecer en los alumnos el dominio del aritmética, álgebra, geometría y trigonometría. Se debe dedicar tiempo suficiente en las sesiones para explicar la operatividad básica de estos temas. En la teoría se apoya la comprensión de los conceptos y resultados a partir de aspectos intuitivos, geométricos, gráficos y prácticos. La aplicación de resultados se hace con ejemplos y ejercicios que se resuelvan en clase y de tarea. El alumno podrá cursar esta UEA en la modalidad SAI.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Se sugiere recordar y reforzar conocimientos sobre los temas que se enlistan a continuación. Para tal efecto, consultar las páginas del libro del *Taller de matemáticas* [8] que se indican. Se hace referencia a ciertos subtemas del programa donde es conveniente hacerlo; sin embargo, el docente puede considerar otros subtemas.

1. Regla de signos para multiplicación y división de números; operaciones con fracciones numéricas y reglas de exponentes. Páginas 15-20, 21-22, 26-37, 41-44 de [8]. Al desarrollar el subtema 1.1.
2. Ecuaciones de primer grado con una incógnita y solución de una ecuación cuadrática con una incógnita. Páginas 164-184, 194-201 de [8]. Antes del subtema 1.2.
3. Perímetro y área de rectángulos, triángulos y círculos. Rectas notables en un triángulo. Área y volumen de paralelepípedos, esferas, cilindros y conos circulares rectos. Páginas 207-238 de [8]. Al considerar el subtema 2.2.
4. Gráfica de rectas, semicircunferencias centradas en el origen y parábolas verticales. Páginas 254-271, 274, 282 de [8]. Durante la presentación del subtema 2.4.
5. Productos notables y factorización. Página 84 de [8]. Al iniciar el subtema 4.2.
6. Factorización y simplificación de fracciones; páginas 84 y 105 de [8]. Operaciones con fracciones algebraicas racionales; página 135 de [8]. Racionalización; página 157 de [8]. Al desarrollar el subtema 4.2.

#### MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación y las fechas de evaluación se darán a conocer a los alumnos al inicio del trimestre.

#### Evaluación global:

Tres evaluaciones periódicas y/o una evaluación terminal departamental, consistentes en la resolución de problemas. Las tres evaluaciones periódicas tendrán un peso del 80% y el 20% restante consistirá de tareas o bien de alguna de las siguientes actividades, a juicio del profesor:

- Evaluaciones cortas.
- Presentaciones orales de algunos de los ejercicios.
- Desarrollo de un tema asignado por el profesor.

El alumno acreditará la UEA si aprueba las tres evaluaciones periódicas o la terminal. En caso de que el alumno no haya acreditado una evaluación periódica, la puede acreditar en la evaluación terminal, presentando la parte correspondiente. En caso de que no haya acreditado dos o tres evaluaciones periódicas, deberá presentar la evaluación terminal completa, que en este caso tendrá un peso del 100%.

#### Evaluación de recuperación:

La UEA podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación. No requiere inscripción previa.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

**BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE**

1. Thomas, Jr., George B. *Cálculo. Una Variable*. Decimotercera edición. Ed. Pearson Educación. México, 2015.
2. Canals, I., Espinosa, E., Meda, M., Pérez, R., Ulin, C. *Cálculo Diferencial e Integral I*. Editorial Reverté-UAM, 2008. <http://canek.uam.mx/>
3. Canals, I., Espinosa, E., Meda, M., Pérez, R., Ulin, C. *Cálculo Diferencial e Integral I. Problemas Resueltos*. Ed. UAM-Reverté, 2008. <http://canek.uam.mx/>
4. Edwards, C. H. y Penney, David. *Cálculo con trascendentes tempranas*. Séptima edición. Ed. Pearson-Prentice Hall. México 2008.
5. Larson R., Edwards B., *Cálculo I*. Novena edición. Ed. McGraw-Hill, México, 2010.
6. Leithold, Louis. *El Cálculo*. Séptima edición. Editorial OUP-Haria. México 1998.
7. Stewart, James. *Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas*. Séptima Edición. Ed. Cengage Learning. México 2012.
8. Becerril J. V., Elizarraraz D., Herrera R., Pérez R., Reséndis L. F., Salazar M., Ulin C., Zubieta C., Taller de matemáticas, Segunda edición, Ed. UAM, México, 2013

Este programa analítico fue elaborado por una comisión académica del Departamento de Ciencias Básicas integrada por los profesores José V. Becerril, Arturo Cueto, David Elizarraraz, Rogelio Herrera, Cutberto Romero, Marina Salazar y Carlos Ulin

Aprobado

Dr. Rafael Pérez Flores

Visto bueno

Dra. Teresa Merchand  
Hernández

Jefe de Departamento

Directora de División