

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES**  
**PLAN 2010**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Resolución N° 17/20/06-00 Acta N° 1008/25/09/2017 - ANEXO 01

### **I. - IDENTIFICACIÓN**

1. Asignatura	: Cálculo 1
2. Código	: CLC1
3. Horas semanales	: 4 horas
3.1. Clases teóricas	: 4 horas
4. Total real de horas disponibles	: 64 horas
4.1. Clases teóricas	: 64 horas

### **II. - JUSTIFICACIÓN**

La importancia del Cálculo en los diversos programas de ingeniería y carreras afines se debe a que:

- Ciertos fenómenos de las Ciencias Naturales y Humanas, se modelan y solucionan utilizando los métodos y aplicaciones del Cálculo.
- Proporciona formación metodológica y científica a los estudiantes al ejercitarlos en el razonamiento abstracto y las destrezas en matemáticas fundamentales.
- Proporciona un conocimiento adecuado del lenguaje y de los métodos propios de las matemáticas necesarios para la comprensión de una buena parte de las teorías que se desarrollan en las distintas asignaturas que conforman las carreras.
- Sirve de soporte a otras asignaturas del área básica y profesional.

### **III. - OBJETIVO GENERAL**

Analizar los conceptos de límite y el comportamiento de las funciones.

### **IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Definir el significado de dominio y rango de funciones.
2. Operar con funciones especiales.
3. Calcular límites de una función de una variable real.
4. Interpretar la derivada de una función como razón instantánea de cambio.
5. Calcular las derivadas de funciones conocidas.
6. Interpretar el significado de la diferencial.
7. Describir el comportamiento de las funciones.
8. Aplicar el concepto de máximo y mínimo de funciones en la solución de problemas.

### **V. - PRE-REQUISITO**

No tiene

### **VI. - CONTENIDO**

#### **6.1. Unidades programáticas**

1. Conjuntos numéricos. Desigualdades. Valor absoluto.
2. Funciones.
3. Límite y continuidad.
4. Derivada y diferencial.
5. Análisis de variación de funciones.

#### **6.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Conjuntos numéricos. Desigualdades. Valor absoluto.
  - 1.1. Conjuntos numéricos.
    - 1.1.1. Clasificación.
      - 1.1.1.1. Naturales.
      - 1.1.1.2. Enteros.
      - 1.1.1.3. Racionales.
      - 1.1.1.4. Irracionales.
      - 1.1.1.5. Reales.
    - 1.1.2. Recta numérica.
  - 1.2. Desigualdades.
    - 1.2.1. Definición.
    - 1.2.2. Propiedades.
    - 1.2.3. Inecuaciones.
      - 1.2.3.1. Polinomiales.
      - 1.2.3.2. Racionales.
      - 1.2.3.3. Irracionales.

- 1.3. Valor absoluto.
  - 1.3.1. Definición.
  - 1.3.2. Propiedades.
  - 1.3.3. Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
2. Funciones.
  - 2.1. Definición.
  - 2.2. Variables dependientes e independientes.
  - 2.3. Dominio de definición.
  - 2.4. Rango o recorrido.
  - 2.5. Funciones explícitas e implícitas.
  - 2.6. Funciones algebraicas.
    - 2.6.1. Dominio y recorrido.
    - 2.6.2. Representación en el plano cartesiano.
  - 2.7. Funciones acotadas y no acotadas.
    - 2.7.1. Definición de funciones acotadas.
    - 2.7.2. Definición de funciones no acotadas.
  - 2.8. Operaciones con funciones.
    - 2.8.1. Suma. Resta. Multiplicación. División. Composición.
    - 2.8.2. Dominio de las operaciones con funciones.
  - 2.9. Funciones inversas.
    - 2.9.1. Definiciones.
    - 2.9.2. Determinación de la función inversa.
    - 2.9.3. Propiedades.
  - 2.10. Funciones definidas a trozos.
    - 2.10.1. Definiciones.
    - 2.10.2. Dominio y rango.
  - 2.11. Estudio de algunas funciones especiales
    - 2.11.1. Función valor absoluto. Función parte entera. Función signo.
      - 2.11.1.1. Definición.
      - 2.11.1.2. Dominio y recorrido.
      - 2.11.1.3. Representación gráfica.
      - 2.11.1.4. Propiedades.
  - 2.12. Estudio de algunas funciones trascendentes
    - 2.12.1. Funciones trigonométricas. Funciones trigonométricas inversas. Funciones exponenciales. Funciones logarítmicas. Funciones hiperbólicas. Funciones hiperbólicas inversas.
      - 2.12.1.1. Definición.
      - 2.12.1.2. Dominio y recorrido.
      - 2.12.1.3. Representación gráfica.
      - 2.12.1.4. Propiedades.
3. Límite y continuidad
  - 3.1. Límite.
    - 3.1.1. Definición intuitiva y formal de límite.
    - 3.1.2. Teoremas fundamentales sobre límites.
      - 3.1.2.1. Teorema de unicidad del límite.
      - 3.1.2.2. Límite de una suma.
      - 3.1.2.3. Límite de una diferencia.
      - 3.1.2.4. Límite de un producto.
      - 3.1.2.5. Límite de un cociente.
    - 3.1.3. Cálculo de límites aplicando los teoremas fundamentales.
    - 3.1.4. Teorema de sustitución.
  - 3.2. Límites laterales.
    - 3.2.1. Límite por la derecha. Definición intuitiva y formal.
    - 3.2.2. Límite por la izquierda. Definición intuitiva y formal.
    - 3.2.3. Teorema de existencia de límite.
  - 3.3. Ampliación del sistema de los números reales (el infinito)
    - 3.3.1. Límites infinitos. Teoremas.
    - 3.3.2. Límites al infinito. Teoremas.
    - 3.3.3. Asíntotas.
      - 3.3.3.1. Asíntotas verticales.
      - 3.3.3.2. Asíntotas horizontales.
      - 3.3.3.3. Asíntotas oblicuas.
  - 3.4. Infinitésimos e infinitos.
    - 3.4.1. Definición.
    - 3.4.2. Propiedades.
    - 3.4.3. Aplicaciones en el cálculo de límite.
  - 3.5. Teorema de intercalación.
  - 3.6. Teorema de conservación del signo.
  - 3.7. Teorema de monotonía.
  - 3.8. Límites indeterminados:  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$  y  $0 \cdot \infty$

3.9. Cálculo de límites trigonométricos. Teorema  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x} = 1$ .

3.10. Continuidad.

3.10.1. Definición de continuidad en un punto.

3.10.2. Definición de continuidad en un intervalo.

3.10.2.1. Teoremas sobre continuidad de la suma, de la diferencia, del producto, del cociente y de la composición de dos funciones continuas.

3.10.2.2. Teorema de Bolzano.

3.10.2.3. Teorema del valor intermedio.

3.10.2.4. Aplicaciones de los teoremas.

4. Derivada y diferencial

4.1. Derivada.

4.1.1. Definición.

4.1.2. Interpretación geométrica.

4.1.3. Aplicación al cálculo de la velocidad.

4.1.4. Derivación.

4.1.4.1. Derivada de  $y = x^n$ , si  $n$  es real.

4.1.4.2. Derivada de una función constante.

4.1.4.3. Derivada de una constante por una función.

4.1.4.4. Derivada de una suma, de una diferencia, de un producto, de un cociente.

4.1.4.5. Derivada de las funciones trigonométricas.

4.1.4.6. Derivada de la función logaritmo.

4.1.4.7. Derivada de la función exponencial.

4.1.4.8. Derivada de funciones inversas.

4.1.4.9. Derivada de las funciones trigonométricas inversas.

4.1.4.10. Derivada de las funciones hiperbólicas.

4.1.4.11. Derivada de una función compuesta (Regla de la cadena).

4.1.4.12. Derivada de funciones implícitas.

4.1.4.13. Derivación logarítmica

4.1.4.14. Derivadas de orden superior.

4.1.5. Derivadas laterales. Aplicaciones.

4.1.5.1. Teorema de continuidad de funciones derivables.

4.1.6. Recta tangente y normal.

4.1.6.1. Ecuaciones.

4.1.6.2. Aplicaciones.

4.1.7. Teoremas de funciones derivables.

4.1.7.1. Teorema de Rolle.

4.1.7.2. Teorema de Lagrange.

4.1.7.3. Teorema de Cauchy.

4.1.7.4. Teorema de Weierstrass.

4.1.7.5. Aplicaciones de los teoremas

4.1.8. Regla de L'Hopital (Teorema). Aplicaciones en el cálculo de límite indeterminado.

4.2. Diferencial.

4.2.1. Definición. Significado geométrico.

4.2.2. Aplicaciones.

4.2.3. Diferencial de orden superior.

5. Análisis de variación de funciones

5.1. Crecimiento y de decrecimiento de una función. Definición. Teoremas

5.2. Definición de punto crítico.

5.3. Máximos y mínimos de las funciones. Definición.

5.3.1. Análisis del máximo y mínimo de una función derivable mediante la primera derivada.

5.3.2. Análisis del máximo y mínimo de una función derivable mediante la segunda derivada.

5.3.3. Valores de los puntos máximos y mínimos de una función en un intervalo.

5.4. Convexidad y concavidad de las curvas.

5.5. Punto de inflexión. Definición.

5.6. Construcción de gráficas de funciones.

5.7. Problemas de optimización.

## VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
- Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
- Elaboración y presentación de trabajos prácticos.

## VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra
2. Marcadores
3. Borrador de pizarra.
4. Material bibliográfico.
5. Equipos multimediales.

## IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
  1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
  2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
  3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
    - Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
      1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
      2. Tener el promedio habilitante.
      3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
      4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

## X. - BIBLIOGRAFÍA

### RECURSOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITECNICA

- Piskunov, N. (2008). *Cálculo diferencial e integral*. México: Limusa.
- Apostol, T. M. (2001). *Calculus*. Volumen 1. México: Reverté S.A.
- Larson, R., Edwards. B. (2010). *Cálculo 1 de una variable*. México, D.F. (9° ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Leithold, L. (1998). *El Cálculo*. (7° ed.). México: Oxford University Press Harla México, S.A.
- Thomas. G. B. (2006). *Cálculo una Variable*. (11° ed.). México: Pearson Educación de México, S.A.
- Purcell, E. J., Varberg, D., Rigdon, S. E. (2007). *Cálculo*. (9° ed.). México: Pearson Educación de México, S.A.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable*. (6° ed.). México, D.F., México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Sadosky, G. (2010). *Elementos de Cálculo Diferencial e Integral*. (23° ed.). Buenos Aires: Librería y Editorial Alsina.
- Smith, R. T., Milton, R. B. (2003). *Cálculo*. México, D.F. (2° ed.). México: McGraw-Hill - Interamericana de España, S.A.U.
- Espinoza Ramos, E. (2002). *Análisis Matemático I para Estudiantes de Ingeniería*. (3° ed.). Lima, Perú.

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO – CONACYT

- Acevedo, M. F., & Raventós, J. (2004). *Capítulo 2: repaso de cálculo diferencial. Dinámica y Manejo De Poblaciones: Modelos Unidimensionales*. 13-39. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- Bonnet Jerez, J. L. (2003). *Cálculo infinitesimal: esquemas teóricos para estudiantes de ingeniería y ciencia experimentales*. Alicante: Digitalia. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- Schlichenmaier, M. (2014). *Krichever–Novikov Type Algebras: Theory and Applications*. Berlin: De Gruyter. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>.