

**D a t o s   G e n e r a l e s**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Unidad Académica:</b>         | <b>División de Ciencias Forestales</b> |
| <b>Programa Educativo:</b>       | <b>Licenciado en Estadística</b>       |
| <b>Nivel Educativo:</b>          | <b>Licenciatura</b>                    |
| <b>Área de conocimiento:</b>     | <b>Ciencias básicas</b>                |
| <b>Asignatura:</b>               | <b>Cálculo I</b>                       |
| <b>Carácter:</b>                 | <b>Obligatorio</b>                     |
| <b>Tipo de curso:</b>            | <b>TyP</b>                             |
| <b>Clave:</b>                    | <b>1944</b>                            |
| <b>Prerrequisitos:</b>           | <b>Ninguno</b>                         |
| <b>Grado:</b>                    | <b>4°</b>                              |
| <b>Semestre:</b>                 | <b>1°</b>                              |
| <b>Ciclo escolar:</b>            | <b>2009-2010</b>                       |
| <b>Nombre del profesor:</b>      | <b>Gabriel Arcángel Rodríguez Yam</b>  |
| <b>Horas de teoría/semana:</b>   | <b>6</b>                               |
| <b>Horas de práctica/semana:</b> | <b>3</b>                               |
| <b>Horas totales del Curso:</b>  | <b>144</b>                             |

**Resumen didáctico:**

**Cálculo I es una asignatura obligatoria, perteneciente a las Ciencias Básicas, se imparte en el primer semestre de cuarto año del Programa Académico Licenciado en Estadística; es teórico-práctico. Se relaciona horizontalmente con Probabilidad I, Algebra superior e Introducción a la computación. Verticalmente con Cálculo II, Algebra lineal y Probabilidad II. Este curso se desarrollará a través de participación en clase, tareas, catedra grupal, exposiciones.**

---

**Relación Horizontal:** Probabilidad I, Álgebra superior,  
Introducción a la computación

**Relación vertical:** Cálculo II Álgebra lineal, Probabilidad  
II

**Presentación:**

Esta asignatura trata la generalización del cálculo de funciones de una variable a funciones de varias variables, justificando los conceptos importantes del cálculo avanzado mediante la demostración lógico-axiomática de los teoremas. El cálculo de varias variables tiene aplicaciones en problemas reales y es herramienta importante en la probabilidad y estadística.

**Objetivos:**

Proporcionar al estudiante los conocimientos del cálculo infinitesimal que son necesarios para resolver problemas en las ciencias modernas. Dotar al estudiante de conocimientos pre-requisito para cursos más avanzados.

**Contenido:**

**Unidad 1. El campo de los números reales. ( 3 horas).**

**1.1. Definición de campo**

**1.2. Propiedades de los números reales que involucran suma y producto**

**1.3. Desigualdades y propiedades**

**1.4. Intervalos de números reales**

**1.5. Valor absoluto**

**Unidad 2. Funciones. ( 3 horas).**

**2.1. Definición de una función real de variable real**

**2.2. Gráfica de una función**

**2.3. Algunas funciones especiales (valor absoluto, raíz cuadrada, etc).**

**2.4. Operaciones de funciones (suma, resta, producto y cociente).**

**2.5. Función compuesta**

**2.6. Función traslación y función cambio de escala**

**2.7. Funciones uno a uno, sobreyectiva y biyectiva**

**Unidad 3. Límites y continuidad de funciones. ( 30 horas).**

---

- 3.1. Definición de límite de una función en un punto**
  - 3.2. Propiedades básicas de los límites (Unicidad, límite de suma productos y de funciones)**
  - 3.3. Discontinuidad y tipos de discontinuidad.**
  - 3.4. Definición de límites unilaterales y propiedades**
  - 3.5. Definición de límite infinito y propiedades**
  - 3.6. Definición de límite al infinito y propiedades**
  - 3.7. Definición de continuidad de una función en un número**
  - 3.8. Propiedades de la continuidad (suma, producto, cociente, composición).**
  - 3.9. Continuidad a la derecha (izquierda) de un número y propiedades**
  - 3.10. Continuidad en un intervalo**
  - 3.11. Continuidad de las funciones polinómicas y racionales**
  - 3.12. El teorema de la intercalación (de límites)**
  - 3.13. Continuidad de las funciones trigonométricas**
  - 3.14. El teorema de Bolzano, preservación del signo de una función continua y el teorema de valor medio para funciones continuas**
  - Unidad 4. La función derivada. (12 horas).**
    - 4.1. Definición de la función derivada y la relación con la continuidad**
    - 4.2. Derivada de la suma, producto y cociente de funciones.**
    - 4.3. Derivadas de las funciones trigonométricas.**
    - 4.4. La derivada de la función compuesta (regla de la cadena)**
    - 4.5. El método de la derivada implícita.**
    - 4.6. Derivadas de orden superior.**
    - 4.7. Aplicaciones de la derivada: geométricas, razón de cambio, intensidad de cambio, velocidad y aceleración.**
    - 4.8. La diferencial de una función y propiedades (diferencial de la suma del producto, etc).**
  - Unidad 5. Valores extremos de funciones. (12 horas).**
    - 5.1. Definición de: (a) máximo y mínimo relativos (b) máximo y mínimo, absoluto de una función. En ambos casos tanto en un intervalo como en su dominio. (c) punto crítico de una función.**
    - 5.2. Anulación de la primera derivada en los extremos relativos.**
    - 5.3. Teorema del valor extremo de funciones continuas en un cerrado.**
    - 5.4. Teorema de Rolle, Teorema del valor medio para derivadas y Fórmula del valor medio de Cauchy.**
-

**5.5. Funciones monótonas (f.m.) y criterio de la 1a. derivada para f.m.**

**5.6. El criterio de la primera derivada para extremos relativos.**

**5.7. Extremos absolutos de funciones en un intervalo (no necesariamente cerrado).**

**5.8. Definición de concavidad y puntos de inflexión.**

**5.9. Criterio de la segunda derivada de los extremos relativos.**

**5.10. Gráfica de una función utilizando límites, continuidad, monotonía, extremos relativos y concavidad.**

**Unidad 6. Integral indefinida y definida de una función. (20 horas).**

**6.1. Definición de integral indefinida.**

**6.2. Propiedad de no unicidad de la integral indefinida.**

**6.3. Propiedades de la integral del producto de una función por una constante y de la suma de funciones.**

**6.4. Regla de la cadena para la integral indefinida.**

**6.5. Integrales de funciones polinómicas y trigonométricas.**

**6.6. La integral definida.**

**6.7. Propiedades de la integral definida: (a) del producto de una función por una constante, (b) de la suma de funciones, (c) de la suma de las integrales cuyos límites de integración son los intervalos  $[a,b]$  y  $[b,c]$ , (d) de monotonía y (e) cota de la integral de una fcn continua.**

**6.8. Teorema del valor medio para integrales.**

**6.9. Primer Teorema Fundamental del cálculo.**

**6.10. Segundo Teorema Fundamental del cálculo.**

**6.11. Fórmula de aproximación.**

**6.12. Aplicaciones de la integral definida: (a) cálculo de áreas de figuras planas, (b) volumen de sólidos (c) Longitud de arco.**

**Unidad 7. Funciones trascendentes. (12 horas).**

**7.1. La inversa de una función monótona continua (i.f.m.c.).**

**7.2. Propiedades de la i.f.m.c.**

**7.3. Derivada de la función inversa.**

**7.4. Inversas de las funciones trigonométricas (f.t.i).**

**7.4.1. Obtener las fórmulas para las f.t.i.**

**7.4.2. Obtener integrales que involucran f.t.i.**

**7.5. Definir la función logarítmica natural  $\ln(y)$**

**7.5.1. Establecer las propiedades de la función  $\ln$ .**

---

**7.5.2. Establecer la derivada de la función Ln.**

**7.6. Definir la función exponencial  $\exp(y)$**

**7.6.1. Establecer las propiedades de la función exp.**

**7.6.2. Establecer la derivada de la función exp.**

**7.6.3. Definir las funciones exponencial y logarítmicas de base a, estableciendo sus derivadas e integrales.**

**7.7. Funciones hiperbólicas, sus derivadas e integrales.**

**Unidad 8. Técnicas de integración. ( 3 horas).**

**8.1. Integración por partes.**

**8.2. Integración de potencias de funciones trigonométricas.**

**8.3. Sustitución trigonométrica.**

**8.4. Fracciones parciales.**

**8.5. Sustitución trigonométrica del ángulo medio.**

**Unidad 9. Formas indeterminadas e integrales impropias. ( 9 horas).**

**9.1. Formas indeterminadas:**

**9.1.1. Forma indeterminada  $0/0$  y  $\infty/\infty$**

**9.1.2. Regla de L'Hospital para las f.i.  $0/0$  y  $\infty/\infty$**

**9.1.3. Otras formas indeterminadas.**

**9.2. Integrales impropias (i.i).**

**9.2.1. i.i con límites de integración infinitos.**

**9.2.2. i.i cuyo integrando es una función discontinua en un intervalo cerrado.**

**9.2.3. Combinación de los casos interiores.**

**Unidad 10. Sucesiones y Series. ( 40 horas).**

**10.1. Definición de sucesión de números reales.**

**10.2. Convergencia de una sucesión y criterios de convergencia.**

**10.3. Definición de serie infinita.**

**10.4. Criterios de convergencia y divergencia para series.**

**10.5. Series de términos positivos y series alternantes.**

**10.6. Convergencia absoluta y convergencia condicional de una serie.**

**10.7. Series de potencias en  $(x-a)$**

**10.8. Derivadas e integrales de series de potencias.**

**10.9. Serie de Taylor y serie de MacLaurin de una función.**

**Metodología:**

---

**Programa Analítico de la Asignatura de:  
Cálculo I**

---

**El desarrollo del curso constará de exposiciones por parte del profesor con la participación de los alumnos en clase, en las sesiones de laboratorio y en trabajo extra-clase.**

**Evaluación:**

**Tres exámenes parciales: 45% de la calificación final**

**Un examen final: 35%**

**Tareas extra-clase: 20% de la calificación final**

**Tareas extra-clase obligatorias: 100% de tareas entregadas para tener derecho a exámenes.**

**Bibliografía:**

- 1. Leithold L. (1998): El Cálculo con Geometría Analítica. 7a. Ed. HARLA.**
- 2. Spiegel M. (1992): Cálculo Superior. Ed. McGraw Hill.**
- 3. Swokowski E. (1988): Cálculo con Geometría Analítica. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.**
- 4. Folland, G.B. (2001). Advanced Calculus. 2nd. Edition. Thomson Learning.**
- 5. Fitzpatrick, P:M: (2005). Advanced Calculus. 5th. Edition. Addison Wesley.**
- 6. Taylor, A.E. (1983). Advanced Calculus. 3rd. Edition. John Wiley and Sons.**

Última revisión: 28/05/2008

---