



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN BIOLOGIA EXPERIMENTAL				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2132075	CALCULO DIFERENCIAL		TIPO	OBL.
H. TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM. II	
H. PRAC. 2.0				

**OBJETIVO(S) :**

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Reconocer las funciones trigonométricas, sus gráficas e identidades.
- Reconocer y aplicar el concepto de derivada.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Conocer las funciones trigonométricas, sus gráficas e identidades más frecuentes.
- Entender el concepto de límite de una función real y sus algoritmos básicos de cálculo.
- Utilizar la derivada de funciones reales incluyendo las derivadas de orden superior. Emplear el cálculo de la derivada para cuantificar variaciones instantáneas de procesos naturales. Utilizar los métodos clásicos para resolver problemas de optimización.
- Trazar las gráficas de las funciones mediante el uso de las técnicas estándares del cálculo.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Funciones trigonométricas.
  - 1.1 Grados y radianes. Conversión.
  - 1.2 Funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo.
  - 1.3 Definición de las funciones trigonométricas en un número real.
  - 1.4 Gráficas de las funciones  $a+b \operatorname{sen} cx$  y  $a+b \operatorname{cos} cx$  con  $c$  entero positivo.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132075

CALCULO DIFERENCIAL

- 1.5 Las funciones  $\tan x$ ,  $\cot x$ ,  $\sec x$  y  $\csc x$  en términos de  $\sin x$  y  $\cos x$ .
- 1.6 Identidades trigonométricas.
- 1.7 Funciones trigonométricas inversas.
2. Límites y continuidad de funciones.
  - 2.1 Concepto intuitivo de límite de una función en un punto.
  - 2.2 Límites de suma, producto y cociente de funciones.
  - 2.3 Límite de una función al infinito. Asíntotas.
  - 2.4 Concepto intuitivo de continuidad de una función.
3. La derivada de una función.
  - 3.1 Tasa de cambio, tangentes.
  - 3.2 Formulas de diferenciación. Derivada de la función potencial  $a^x$ , la exponencial  $e^x$  y la logarítmica  $\ln x$ .
  - 3.3 Derivadas de las funciones trigonométricas y sus inversas.
  - 3.4 Las derivadas de suma, producto y cociente de funciones. Regla de la cadena.
  - 3.5 Diferenciación implícita.
  - 3.6 La regla de L'Hôpital.
4. Aplicaciones de la derivada.
  - 4.1 Funciones monótonas. Intervalos de crecimiento y de decrecimiento de una función.
  - 4.2 Valores máximos y mínimos de una función.
    - 4.2.1 Puntos críticos y valores críticos.
    - 4.2.2 Criterios de la primera y la segunda derivadas.
    - 4.2.3 Valores extremos: locales y globales. Problemas de optimización.
  - 4.3 Concavidad. Puntos y valores de inflexión.
  - 4.4 El trazo de la gráfica de una función.
  - 4.5 La aplicación de la derivada en las Ciencias Naturales: velocidades de reacción, de crecimiento corporal y de crecimiento poblacional.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

1. Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesor expondrá y discutirá con los alumnos, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales
2. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller.
  - a. Para el tema de Funciones Trigonométricas, hacer la distinción y conversión entre grados y radianes. Calcular  $\sin x$  y  $\cos x$  en los argumentos



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

 APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
 EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132075

CALCULO DIFERENCIAL

$0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  y sus correspondientes en radianes. Trazar la gráfica de las funciones  $\text{sen } x$ ,  $\text{cos } x$  y a partir de éstas identificar  $\text{sen } n$ ,  $\text{cos } n$ .

- b. Determinar los dominios de todas las funciones trigonométricas y las identidades: pitagórica, de la suma de dos ángulos, del ángulo doble y algunas que permitan la manipulación de las mismas. Presentar las funciones trigonométricas y sus inversas.
- c. En Límites y Continuidad de Funciones se debe introducir el concepto de límite en forma intuitiva, para posteriormente centrarse en el cálculo de límites y la manipulación de expresiones racionales y trigonométricas. Además es recomendable introducir límites de cocientes del tipo que definen derivadas. El uso de gráficas de funciones simples debe ser extensivo para mostrar la relación que existe entre límite y continuidad.
- d. En el tema de la Derivada de una Función, introducir la derivada como una tasa de cambio e ilustrar ampliamente su significado geométrico. Ejercitar las formulas de derivación, demostrar sólo las del tipo con entero positivo y enunciar las formulas de derivación para las funciones  $e^x$  y  $\ln x$ . Presentar la derivada de las funciones trigonométricas básicas  $\text{sen } x$  y  $\text{cos } x$ , y a partir de éstas deducir la de las demás funciones trigonométricas  $\text{tan } x$ ,  $\text{cot } x$ ,  $\text{sec } x$ , y  $\text{csc } x$ . Para la regla de la cadena, ilustrar con ejemplos del tipo  $e^{\dot{Y}(x)}$ ,  $\ln \dot{Y}(x)$ ,  $\text{sen } \dot{Y}(x)$ ,  $\text{cos } \dot{Y}(x)$ ,  $\text{tan } \dot{Y}(x)$ . En el tema de diferenciación implícita, se pueden deducir las fórmulas de derivación de las funciones trigonométricas inversas. Referente al tema de la regla de L'Hôpital aplicar sólo a los casos:
- e. En el tema de Aplicaciones de la Derivada se deberá enfatizar los siguientes puntos:
- e.1 Gráficas de funciones indicando los elementos de estas: intervalos de crecimiento, de decrecimiento, de concavidad, convexidad, así como la localización y clasificación de los puntos críticos, y los de inflexión. Es conveniente hacer notar las clases de puntos críticos que existen, ya sea donde la derivada se anula o bien donde la derivada no existe. Se recomienda hacer gráficas de funciones:

(g.1.1) Polinomios



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132075

CALCULO DIFERENCIAL

(g.1.2) Racionales del tipo  $ax+b$

(g.1.3) Trigonométricas

(g.1.4)  $\ddot{Y}(x)=axe^2x$

(g.1.5)  $g(x)= a$

e.2 En las aplicaciones a las ciencias biológicas es conveniente hacer la interpretación de la derivada como la razón de cambio correspondiente y cuando sea necesario los puntos críticos como puntos de equilibrio (concentración máxima, temperatura de equilibrio, etc.).

f. Se debe promover la detección y solución de errores por parte de los alumnos, la descripción por parte del alumno del proceso que siguió para resolver un problema, la lectura de los textos complementarios y su análisis dentro del contexto del curso. Asimismo, se debe reforzar el uso adecuado de los elementos de graficado y de la escritura de las matemáticas.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

##### Evaluación Global:

Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso. Incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal con base en los siguientes criterios:

- a. El curso se evaluará mediante la aplicación de tres evaluaciones periódicas (departamentales), las cuales se realizarán en el horario y día acordado por la coordinación académica correspondiente.
- b. Las evaluaciones periódicas se distribuyen como sigue:
  - b.1. La primera evaluación periódica cubrirá los temas de funciones trigonométricas, límites y continuidad de funciones que se desarrollarán entre la semana 1 y la semana 4. La evaluación escrita correspondiente se aplicará en la semana 5.
  - b.2. La segunda evaluación periódica abarcará el tema de la derivada de una función que se desarrollará de la semana 5 a la semana 8. La evaluación escrita se aplicará en la semana 9.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2132075

CALCULO DIFERENCIAL

b.3. La tercera evaluación periódica cubrirá el tema de aplicaciones de la derivada que se desarrollará de la semana 9 a la semana 11. La evaluación escrita correspondiente se aplicará en la última semana del periodo de clases o en la semana de evaluaciones globales.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

Bibliografía Necesaria:

1. Hughes-Halet, D. y Gleason, A. (2004) Cálculo Aplicado, 2a ed., México: C.E.C.S.A.
2. Larson, R., Hostelter, R. y Edwards, B. (2006) Cálculo I, 7a Ed., España: Pirámide.
3. Neuhauser, C. (2004) Matemáticas para ciencias, España: Pearson Education.
4. Stewart, J. (1996) Cálculo, México: International Thompson Editores.

Bibliografía Recomendable:

1. Antología de lecturas. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
2. Borges, J. (1999) El aleph/El jardín de los senderos que se bifurcan/La biblioteca de Babel, España: Alianza Editorial.
3. De la Peña, J. A. (1999) Álgebra en todas partes, México: Fondo de Cultura Económica.
4. Enzesberger, H. M. (1997) El diablo de los números, España: Ediciones Siruela.
5. Goldratt, M. y Eliyahu. (2005) La meta, 3a ed., España: Díaz de Santos.
6. Hernández, G. y Velasco-Hernández, J. X. (1999) El manantial escondido. Un acercamiento a la Biología teórica y Matemática, México: Fondo de Cultura Económica.
7. Kasner, E. y Newman, J. (2007) Matemáticas e imaginación, México: QED Conaculta Librería.
8. Maor, E. (2006) e: historia de un número, México: QED Conaculta Librería.
9. Penza, A. (2005) Matemática ¿estás ahí?, México: Siglo XXI.
10. Perelman, Y. I. (1982) Álgebra recreativa, ed., Mir-Moscú.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN BIOLOGIA EXPERIMENTAL		6/ 6
CLAVE 2132075	CALCULO DIFERENCIAL	

11. Perelman, Y. I. (1975) Aritmética recreativa, México: Cultura Popular.
12. Prieto, C. (2005) Aventuras de un duende en el mundo de las matemáticas, México: Fondo de cultura económica: La ciencia para todos.
13. Prieto, C. (2006) Aventuras de un duende en el mundo de las matemáticas, México: Fondo de cultura económica: La ciencia para todos.
14. Verne, J. (2007) De la Tierra a la Luna. Alrededor de la Luna, Num. 111., México: Editorial Porrúa, Colección Sepan Cuantos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO