

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
Cálculo de Varias Variables

Clave: 2132061 Créditos: 14.

Gpo. BD01; Salón C215 (Lun, Mie, Juev y Vie); Trim. 25O.

Profr. Luis Aguirre Castillo (laguirre@izt.uam.mx); de lunes a viernes. Cub. AT-211.
Profr. Diego Damián Torres Barrios(cbi2213800921@izt.uam.mx), Cub. Ayudantes AT.

OBJETIVO GENERAL

Aplicar las técnicas del álgebra lineal y cálculo diferencial en el estudio de sistemas bioquímicos descritos mediante varias variables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (1) Aplicar las operaciones básicas del álgebra lineal para resolver sistemas de ecuaciones lineales y también problemas relacionados con vectores y matrices, así como para trazar rectas y planos.
- (2) Identificar las curvas contenidas en el plano y en el espacio, como objetos geométricos y como objetos en movimiento
- (3) Interpretar procesos o fenómenos que involucren el concepto de campo escalar (funciones de varias variables, por ejemplo, temperatura y densidad).
- (4) Aplicar las técnicas básicas del cálculo diferencial en dos y tres variables para un campo escalar, así como para trazar rectas y planos tangentes.
- (5) Identificar y derivar las principales transformaciones del plano y del espacio, en particular las transformaciones lineales y las que describen cambios de coordenadas clásicas.
- (6) Identificar y definir campos vectoriales en una región del plano o del espacio como objetos geométricos que describen un movimiento. Por ejemplo: un campo de velocidades de un líquido estacionario y un campo eléctrico.
- (7) Representar los operadores vectoriales clásicos en distintos sistemas de coordenadas.
- (8) Describir un mismo objeto y un operador de un campo escalar o vectorial en dos y tres dimensiones, mediante diferentes sistemas de coordenadas.

CONTENIDO SINTÉTICO:

- (1) **Repaso del razonamiento matemático.**
 - (a) Noción de identidad y de ecuación.
 - (b) Noción de conjunto.
 - (c) Implicación y doble implicación.
 - (d) Ejemplos elementales de demostración. *4 horas.*
- (2) **Introducción al álgebra lineal en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .**
 - (a) Puntos, vectores y operaciones.
 - (b) Productos escalar y vectorial.
 - (c) Ecuaciones cartesianas de rectas y planos. Rectas parametrizadas.
 - (d) Métodos no matriciales de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: sustitución y eliminación.
 - (e) Matrices, operaciones básicas (suma matricial y producto matriz por vector) y aplicaciones a sistemas de ecuaciones lineales. Producto de matrices cuadradas.
 - (f) El triple producto escalar y su uso para el cálculo de determinantes. Regla de Cramer. *16 horas.*
- (3) **Cálculo diferencial de campos escalares en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .**
 - (a) Motivación al estudio de las funciones de varias variables. Funciones de una variable relacionadas $f(x_0, \cdot)$, (fijando la variable x_0) y $f(\cdot, y_0)$, (fijando la variable y_0).
 - (b) Funciones de dos variables y sus curvas de nivel en el plano. Ejemplos: a) gráficas de secciones cónicas; b) curvas de ecuaciones de la forma $y = f(x)$.
 - (c) Funciones de tres variables y sus superficies de nivel en el espacio. Ejemplos: a) gráficas de superficies cuadráticas; b) superficies de ecuaciones de la forma $z = f(x, y)$.
 - (d) Funciones vectoriales sencillas de variable real en el plano y en el espacio, curvas parametrizadas. Límites y derivadas (velocidad).
 - (e) Derivadas parciales de primer orden. Gradiente y derivadas direccionales.
 - (f) Recta y plano tangente. Los máximos y mínimos son puntos críticos.
 - (g) Regla de la cadena: derivada de una función definida en una curva (producto del gradiente por la velocidad).
 - (h) Derivadas parciales de orden superior. Matriz hessiana, criterio de la segunda derivada para caracterizar máximos y mínimos locales en dos dimensiones. *32 horas.*
- (4) **Campos vectoriales y transformaciones en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .**
 - (a) Motivación al estudio de las funciones vectoriales de varias variables.
 - (b) Transformaciones lineales en el plano y en el espacio. Aplicaciones a la quiralidad y a los compuestos quirales. Ejemplos de compuestos bioquímicamente activos levógiros y dextrógiros (L y D).
 - (c) Matriz jacobiana.

- (d) Cambio de coordenadas: polares, cilíndricas, esféricas y triangulares. Análisis del teorema de Viviani, fundamento de las coordenadas triangulares y su aplicación a los diagramas ternarios de fases.
- (e) Regla de la cadena. 24 horas.
- (5) **Gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .**
 - (a) Interpretación física mediante ejemplos.
 - (b) Representación algebraica del gradiente, de la divergencia, del rotacional y del laplaciano en coordenadas rectangulares, polares, esféricas y cilíndricas. 12 horas.

BIBLIOGRAFÍA.

- (1) Becerril, Rubén. Reyes, Guadalupe. (2012). Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables. México. Trillas.
- (2) Benitez, René. (2011). Cálculo Diferencial Vectorial. México. Trillas.
- (3) Colley, S. Jane. (2013). Cálculo Vectorial. 4ª edición. 2013. Pearson, Always Learning.
- (4) Hughes-Hallett, Deborah, Gleason, Andrew M., McCallum, William. (2012). Calculus: Single and Multivariable Calculus. 6th edition. USA. Wiley.
- (5) Marsden, Jerrold E., Tromba Anthony. (2018). Cálculo Vectorial. 6ª edición. México. Pearson.
- (6) Mora, Walter A. (Actualización: 2020). Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva. 2da Ed. Costa Rica.
- (7) Rogawsky, Joan. (2012). Cálculo de Varias Variables. 2ª edición. Reverté.
- (8) Salas, Hille, Etgen. (2003) Calculus: una y varias variables vol II. 2003. Reverté.
- (9) Alma Miriam Novelo Torres y Jesús Gracia Fadrique (2010) Trayectorias en diagramas ternarios. Profesores al día [Termodinámica]. Educ. quím., 21(4), 300-305, 2010, UNAM, ISSN 0187-893-X. Publicado en línea 09.09.2010, ISSNE 1870-8404.
- (10) Brian J. Mc Cartin (2010). Mysteries of equilateral triangle. Applied Mathematics Kettering University Hikari Ltd ISBN 978-954-91999-5-6.
- (11) Zill, Dennis G. (2011). Cálculo de Varias Variables. 4ª edición. México. Mc Graw-Hill.
- (12) Gerber, H, *Álgebra Lineal*, México: Grupo Editorial Iberoamérica,
- (13) Haaser N. B., La Salle J. P., Sullivan J. A., Análisis Matemático Vol. 2, Trillas, México, 1970.
- (14) Marsden J., Tromba A., *Cálculo Vectorial*, Addison Wesley-Pearson, México, 1998.
- (15) Gerber H., *Álgebra Lineal*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1992.
- (16) Leithold, Louis : *Cálculo con Geometría Analítica*, Oxford University Press, Séptima edición, 1994.
- (17) Stein, Sherman K. y Barcelos, Antony : *Cálculo con Geometría Analítica* Vol.1, McGraw Hill, Quinta edición, 1994.
- (18) James Stewart : *CÁLCULO Conceptos y Contextos* International Thompson Editores, S. A de C. V., 1999.
- (19) Demidóvich, B. : *Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático*, Mir Moscú, 1988.
- (20) Edwards y Penney : *Cálculo con Geometría Analítica* , Addison Wesley, Sexta edición, 1988.

EVALUACION DEL CURSO

- (1) Se aplicarán tres exámenes parciales *EP*: el primero, el viernes de la semana 4 (24 de octubre del 2025), el segundo viernes de la semana 8 (21 de noviembre del 2025) y el tercero el viernes de la semana 11 (12 de diciembre del 2025). El promedio de las tres calificaciones aprobatorias de los tres exámenes parciales \bar{P} , valen el 70% de la calificación Global *Eva Globa*.
- (2) El lunes 15 de diciembre la semana 12, de evaluaciones globales, se aplicará el Examen Global, *Exa Globa*. Este examen se aplicará a las o los estudiantes que no hayan aprobado o presentado algún examen Departamental.
- (3) Se aplicarán exámenes semanales (En la plataforma GRADESCOPE), S_i : $i = 1, \dots, 8$, 8 en total, cada viernes. Los días, 3, 10, 17 y 31 de octubre del 2025; 7,14, 28 de noviembre de 2025; y 5, de diciembre del 2025. El promedio \bar{P} de la calificación de los exámenes semanales tienen un peso del 15% de la calificación global. **TOME SUS PRECAUCIONES: NO ACEPTAREMOS LOS ESTOS EXAMENES POR CORREO NI EN PAPEL CON CIERTA DEMORA.**
- (4) Se Aplicarán tres tareas correspondientes a cada evaluación parcial (En la plataforma GRADESCOPE). El promedio \bar{T} de las calificaciones de las tres tareas tienen un peso del 15% de la calificación final. Se entregarán la misma fecha correspondiente a cada examen parcial. **TOME SUS PRECAUCIONES: NO ACEPTAREMOS LOS ESTOS EXAMENES POR CORREO NI EN PAPEL CON CIERTA DEMORA.**

$$Eva\ Globa := 0.7 \max\{\bar{P}, Exa\ Globa\} + 0.15\bar{T} + 0.15\bar{S}.$$

ESCALA :

[0, 6.0)=NA, [6.0, 7.3)=S, [7.3, 8.6)=B, [8.6, 10]=MB.

CONDUCCIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- (1) Las clases de teoría serán lunes, miércoles y jueves. El taller los Viernes de 8:00 a las 10:00 con el Profr. Diego Damián Torres Barrios
- (2) Las asesorías con el Profr. L. Aguirre-Castillo, serán los lunes y miércoles de 12:00 13:00 horas, en el cubículo **AT-211**.
- (3) Las asesorías con la Profr. Diego Damián Torres Barrios, serán el martes de 18:00 a 19:00y viernes de 17:00 a 18:00 horas en el Cubículo de Ayudantes, Segundo Piso del Edificio AT, lado Oriente.

c.c.p. Dr. Luis Aguirre Castillo, Coordinador de Apoyo a C.B.S.