



Casa abierta al tiempo
Universidad Autónoma Metropolitana

Dr. José Raúl Montes de Oca Machorro
Jefe del Departamento
División de Ciencias Básicas e Ingeniería

C.B.I.MAT.083.2025
3 de octubre 2025

Dr. Román Linares Romero
Presidente del Consejo Divisional
División de Ciencias Básicas e Ingeniería
P r e s e n t e

Por medio del presente me permito solicitar, se incluya en el Orden del Día de la próxima Sesión del Consejo Divisional, el informe del periodo sabático que presenta el **Dr. Carlos Ibarra Valdez (4615)**.

Agradeciendo la atención a la presente, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración que requiera al respecto.

A t e n t a m e n t e
“Casa Abierta al Tiempo”



Anexo: Informe.
Probatorios

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
Av. Ferrocarril San Rafael Atlixco, Núm. 186, Col. Leyes de Reforma 1 A Sección, Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09310,
Ciudad de México.
Tels. 55-5804-4805,06 y 07
mat@xanum.uam.mx, www.izt.uam.mx



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

CONSEJO DIVISIONAL DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERIA

INFORME DE PERÍODO SABÁTICO

DATOS GENERALES

Nombre del profesor: CARLOS IBARRA VALDEZ N° empleado: 4615
Departamento: MATEMÁTICAS Área: ANÁLISIS
Teléfono particular: [REDACTED] Extensión UAM-I: [REDACTED] E-mail: [REDACTED]@xanum.uam.mx

DATOS DEL PERÍODO SABÁTICO SOLICITADO

N° meses solicitados: 12 Fecha de inicio: 8 Julio 24 Fecha de terminación: 7 Julio 25
Institución donde se realizará: UAM y DOMICILIO PARTICULAR
Depto., Laboratorio, etc.: _____
Domicilio de la institución: _____
Teléfono: _____ Fax: _____ E-mail: _____

OBJETIVOS DEL PERÍODO SABÁTICO

LLEGAR A OBTENER UNA PRIMERA VERSIÓN
DE UN LIBRO PREGRADUADO DE CÁLCULO
y CÁLCULO ESTOCÁSTICO ORIENTADO A
APLICACIONES, SOBRE TODO FINANZAS

METAS ALCANZADAS EN EL PERÍODO SABÁTICO

- | | | |
|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Memorias in extenso en libro de resúmenes* | <input type="checkbox"/> Artículos de investigación en revista indexada* | <input type="checkbox"/> Presentaciones en congresos |
| <input checked="" type="checkbox"/> Libros o capítulos de libros | <input type="checkbox"/> Grado | <input checked="" type="checkbox"/> <u>80</u> % Avance de estudios de posgrado |
| <input type="checkbox"/> Otros (especifique): _____ | | |

* Indicar en anexo si se trata de trabajo publicado, aceptado o sometido

TIPO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS DESARROLLADAS

(Indique aquellas relacionadas con las actividades desarrolladas)

 Investigación Docencia Difusión Formación académica Formación profesional Entrenamiento técnico Otros (especifique): _____**RESUMEN DEL PLAN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS DESARROLLADAS**

(El llenado de esta sección no sustituye el informe detallado de actividades)

* DESARROLLO DE LAS NOTAS Y PRIMERA VERSIÓN DEL LIBRO

* DIRECCIÓN PROYECTO LICENCIATURA EDNA WADO

PARA USO DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Después de haber evaluado el informe detallado de actividades del período sabático del interesado según los lineamientos establecidos para tal efecto; informo al Consejo Divisional que:

- Los objetivos SE cumplieron satisfactoriamente
 Los objetivos SE cumplieron parcialmente
 Los objetivos NO se cumplieron
 NO se cumplió el propósito del sabático


 Firma del Jefe de Departamento

 6/ octubre / 2025
 Fecha
PARA USO DEL CONSEJO DIVISIONAL

El Consejo Divisional, en su Sesión No. _____ del _____ sobre el Período sabático del interesado acordó que:

- Los objetivos SE cumplieron satisfactoriamente
 Los objetivos SE cumplieron parcialmente
 Los objetivos NO se cumplieron
 NO se cumplió el propósito del sabático

 Secretario del Consejo Divisional

*Además de este formato-resumen, el interesado deberá entregar su Informe detallado de actividades junto con la documentación probatoria correspondiente.

Informe del sabático 2024 – 2025

Formato libre

Carlos Ibarra Valdez 4615

Hace varios años, en proyecto conjunto con la Dra. Shirley Bromberg del mismo departamento de Matemáticas, nos propusimos escribir un libro de *Cálculo Avanzado en Espacios de Banach*, o incluso algo un poquito más fuerte, a lo que denominamos *Análisis Diferencial*, tema de nuestra especialidad ya que ambos realizamos nuestras respectivas tesis doctorales en esa materia y después continuamos trabajando un cierto número de años en ella, hasta que cada quien tomó su camino.

En mi caso, debido sobre todo por haber realizado un sabático en el Banco de México en 1999, empecé a trabajar en finanzas matemáticas, cuya herramienta matemática central es el *Cálculo Estocástico ó Cálculo de Ito*. Más aún, yo había estudiado ya las bases de dicha herramienta como parte de mis predoctorales en el CINVESTAV, aunque en ese tiempo a un nivel abstracto y después en el mencionado sabático, lo fui orientando hacia aplicaciones a finanzas. Se había dado una gran explosión de esta aplicación desde 1973, año en el que usando el cálculo estocástico, Black y Scholes demostraron la famosísima fórmula que lleva sus nombres, para valuar opciones de compra europeas. En ese momento nacieron *las Finanzas Matemáticas*, y su desarrollo ha sido impredecible e imparable, produciendo cientos (miles?) de artículos de investigación y docenas (centenas?) de libros de cálculo de Ito orientados a finanzas.

Por otra parte, empecé a notar relaciones ó falta de ellas entre los dos tipos de cálculo : el usual y el estocástico. Por ejemplo, no había, entre varios otros resultados, un *Teorema de función Implícita Estocástico*. Se me hizo de lo más sorprendente e interesante, e invité al Dr. Julio César García Corte del mismo departamento, a trabajar en esta problemática. Por demás está remarcar que es bastante difícil. Con los años, sólo hemos logrado establecer “pedacitos” de posibles resultados, un teorema en firme (la Regla de Leibniz para Derivación bajo el signo de integral estocástica), y pocas cosas más. Aunque seguimos interesados en el tema, lo hemos tomado casi como un “hobbie”, ya que cada uno tenía sus propios proyectos y obligaciones, docentes y de investigación.

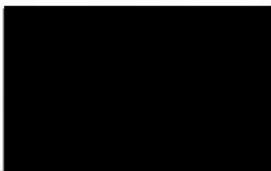
En el proyecto con la Dra. Bromberg, como uno de los productos del mismo, nos propusimos elaborar un libro comprehensivo sobre *Cálculo Diferencial e Integral*, incluyendo lo que habíamos hecho y aprendido sobre Análisis Diferencial y Análisis Estocástico. También se incluiría una introducción al análisis funcional, especialmente los temas que más se necesitan en cálculo, algunas aplicaciones de interés, y la teoría de la convergencia generalizada (sucesiones de Moore – Smith) que se han empezado a usar en *hard y soft análisis*, por Terry Tao y otros, en ocasiones via la teoría bourbakiana de los ultrafiltros.

Por diversas razones académicas y personales, empecé yo a escribir, y completé lo que aparece en los archivos pdf que adjunto. La Dra. Bromberg escribió algunas demostraciones que finalmente no aparecen aquí, de manera que : 1) quedó a final de cuentas como un trabajo mío;

2) pero en muchos sentidos, tan sólo el de motivación ha sido una *colaboración*. Le agradezco infinitamente a Shirley Bromberg su apoyo incondicional en lo que alcancé a escribir. 3) lo que aquí entrego, tiene ausencias de temas ó de pruebas, pero que no estaban contempladas para trabajo en el presente sabático. De hecho el objetivo principal del sabático era la parte segunda (S2) que he utilizado mucho como notas de clase desde hace unos 10 años tanto en la MCMAI como en la LIC Matemáticas, lo cual iba a representar alrededor de 150 – 200 páginas en letra más bien grande. Decidí juntarlo con lo demás (el Análisis Funcional, el Cálculo Avanzado en Dimensión infinita, y algunos otros temas complementarios) sobre todo para mí mismo, para ver cómo terminar este trabajo de ya varios años. Todo junto, por ahora anda alrededor de unas 500 páginas.

En cuanto a lo que correspondía al sabático (Introducción al Cálculo Estocástico Elemental y aplicaciones a Finanzas) le hice muchos cambios, agregados y podaduras a mis notas de clase para que quedara aproximadamente como una primera versión de un libro relativamente pequeño. El ver todo el material y los detalles, comprendiendo mínimamente los contenidos, creo que requiere de dos trimestres. Por otra parte, las notas siempre las usé para un trimestre, desde luego, omitiendo bastantes cosas y dejando sólo lo más indispensable, pero aún así se incluyen explicaciones detalladas y ejemplos de los resultados principales, aunque algunos sin demostración.

Finalmente, agrego la carátula del reporte del proyecto de licenciatura de Edna Espinoza Waldo.



Dr. Carlos Ibarra Valdez

Reincorporación de sabático

Dr. Raúl Montes de Oca
Jefe del departamento de Matemáticas
UAM IZTAPALAPA

Estimado Raúl :

Por medio de la presente te informo de mi reincorporación a partir del 7 de julio de 2025, después de mi sabático de 12 meses que inició el 8 de julio de 2024.

A la brevedad entregaré el informe correspondiente y los comprobantes.

Sin más por el momento, te envío un cordial saludo.



Dr. Carlos Ibarra Valdez (4615)



Casa abierta al tiempo

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Iztapalapa

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Licenciatura en Matemáticas

PROYECTO TERMINAL I Y II

“VOLATILIDAD IMPLÍCITA EN EL MERCADO FINANCIERO”

Alumna: Edna Espinoza Waldo

Matrícula: 2193012012

10 de julio de 2025

Dr. Carlos Ibarra Valdez

Asesor

Mtro. Rubén Becerril Fonseca

Coordinador de la Licenciatura en
Matemáticas

PRIMERA PARTE Análisis funcional

Carlos Ibarra Valdez

Notación : E ó Ej es “ejemplo”, como en E10; y P es problema o ejercicio, como en P80.

Espacios normados.

Definición. Sea E un espacio vectorial sobre un campo IK (que siempre será el de los reales ó los complejos). Una **norma** en E es una función $\| \cdot \| : E \rightarrow \mathbb{R}_+$ tal que

- i) $\|x\| = 0 \Leftrightarrow x = 0$;*
- ii) $\|\lambda x\| = |\lambda| \|x\|$, para $x \in E$ & $\lambda \in \mathbb{R}$,*
- iii) $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$*

Ejemplos :

*I El n – producto cartesiano del campo \mathbb{K}^n , se le pueden dar varias normas diferentes, aunque **equivalentes** :*

A La norma p ($p \geq 1$) : $\|x\| = (\sum_{i=1}^n |x_i|^p)^{1/p}$

Calculus Differentiabilis ***(Análisis diferencial y estocástico)***

Introducción. *Los teoremas básicos del cálculo diferencial clásico y extensiones.*

CAPÍTULO 1 La primera derivada.

Definiciones y propiedades básicas. Reglas de derivación. La Regla de la Cadena. El Teorema del Valor Medio.

Notas y comentarios.

CAPÍTULO 2 Derivadas de orden superior.

Definiciones y ejemplos. Teorema de Young. El Teorema de Taylor. Fórmula de Faa di Bruno.

Proyecto : La fórmula generalizada de Leibniz.

Notas y Comentarios.

CAPÍTULO 3 : Derivación e integración.

El Teorema Fundamental del Cálculo. La Regla Integral de Leibniz.

Integración en espacios de Banach. Teorías de integración.

SEGUNDA PARTE

***Introducción al Cálculo Estocástico
Elemental y algunas de sus
conexiones y aplicaciones,
especialmente finanzas***

Carlos Ibarra – Valdez