

**LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS**  
**PLAN C**  
**PARA ALUMNOS QUE INGRESEN DE VERANO 2015 A PRIMAVERA 2019**  
**OTOÑO 2025**

<b>Prerrequisitos</b>	<b>Clave</b>	<b>M a t e r i a</b>	<b>Créditos</b>
<b>PRIMER SEMESTRE</b>			
	MAT-14200	Geometría Analítica	6
	ECO-11101	Economía I	6
	CON-10100	Contabilidad I	6
	EGN-17121	Ideas e Instit. Polít. y Soc. I	6
	LEN-10131	Estrategias de Comunicación Escrita	6
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>			
	MAT-14100	Cálculo Diferencial e Integral I	8
	MAT-14300	Algebra Superior I	6
ECO-11101	ECO-12102	Economía II	6
EGN-17121	EGN-17122	Ideas e Instituc.Politic.y Soc. II	6
	EGN-17141	Probs.de la Civ. Contemp. I	6
	COM-16301	Herramientas Com. y Algorit.	7
<b>TERCER SEMESTRE</b>			
MAT-14100	MAT-14101	Cálculo Diferencial e Integral II	8
MAT-14200	MAT-14201	Algebra Lineal I	8
MAT-14300	MAT-14301	Algebra Superior II	6
COM-16301	COM-11302	Algorítmica y Programación	6
EGN-17141	EGN-17142	Probs. de la Civ. Contemp. II	6
EGN-17122, EGN-17141 y LEN-10131	EGN-17123	Ideas e Instituc.Politic.y Soc.III (A)	6
<b>CUARTO SEMESTRE</b>			
MAT-14201, COM-11302 y MAT-14101	MAT-14390	Matemática Computacional	8
MAT-14201 y MAT-14101	MAT-14102	Cálculo Diferencial e Integral III	8
MAT-14201	MAT-14310	Algebra Lineal II	8
MAT-14301 y MAT-14101	EST-14101	Cálculo de Probabilidades I	6
EGN-17123	EGN-17161	Historia Socio-Política de México Optativa	6

Prerrequisitos	Clave	M a t e r i a	Créditos
<b>QUINTO SEMESTRE</b>			
MAT-14102, MAT-14310 y MAT-14390	MAT-14400	Cálculo Numérico I	8
MAT-14102 y MAT-14310	MAT-24210	Sistemas Dinámicos I	6
MAT-14102	MAT-24110	Análisis Matemático I	6
EST-14101 y MAT-14102	EST-14102	Cálculo de Probabilidades II	6
EGN-17142 y EGN-17161	EGN-17162	Probs. de la Real. Mex. Contemp. Optativa	6 6
<b>SEXTO SEMESTRE</b>			
MAT-14400	MAT-24410	Programación Lineal	6
MAT-24210	MAT-24211	Sistemas Dinámicos II (A)	6
MAT-24110	MAT-24111	Análisis Matemático II	6
EST-14102	EST-14107	Procesos Estocásticos I	6
EST-14102	EST-14103	Estadística Matemática Optativa	8 6
<b>SEPTIMO SEMESTRE</b>			
MAT-24410	MAT-24500	Investigación de Operaciones I (A)	6
MAT-24410 y MAT-24111	MAT-24430	Análisis Aplicado I	6
EST-14103	EST-24105	Estadística Aplicada II	6
EST-14103	EST-24106	Estadística Aplicada III	6
		Optativa	6
		Optativa	6
<b>OCTAVO SEMESTRE</b>			
MAT-24430	MAT-24431	Optimización Numérica I	8
		Optativa	6
		Optativa	6
		Optativa	6
		Optativa	6

(A) Estas materias tendrán adicionalmente un seminario de escritura de una hora semanal con valor de dos créditos y para su inscripción es necesario tener acreditados los cursos de escritura anteriores.

# MATEMÁTICAS APLICADAS PLAN C

## PRIMAVERA 2025

(ALUMNOS QUE INGRESARON A PARTIR DE OTOÑO DE 2015 Y ANTES DE OTOÑO DE 2019)

Estimada/o estudiante de Matemáticas Aplicadas: bienvenida/o al semestre de primavera 2025. Este semestre, desde la dirección del programa y la representación estudiantil estaremos promoviendo diversas actividades y eventos para la comunidad: **¡involúcrate y participa!**

### NUEVO PLAN DE ESTUDIOS

A partir de agosto del 2024 cambió el plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas (plan F). Notarás nuevos cursos de matemáticas en los horarios que no podrás inscribir y en caso de que el sistema te lo permita, **ten cuidado con tu inscripción porque algunas revalidaciones no serán permitidas, valida esta información con la dirección del programa antes de inscribirte**. Debes inscribir los cursos obligatorios tal y como vienen en tu plan (**mismo nombre y clave**). Más adelante habrá cursos obligatorios del nuevo plan (F) que, si tienes los prerrequisitos, sí podrás inscribir como materias optativas de tu plan (por ejemplo: Cálculo Vectorial, Modelos Matemáticos I y II, Análisis Avanzado, Análisis Complejo, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Estadística Bayesiana).

### CENTROS DE APOYO

Recuerda que el ITAM cuenta, entre otros, con los siguientes centros de apoyo estudiantil:

- [Dirección de Asuntos Estudiantiles](#)
- [Salud ITAM](#)
- [Dirección Escolar](#)
- [Centro de Docencia y Aprendizaje](#)
- [Vinculación Internacional](#)
- [Centro de Aprendizaje en Matemáticas y Estadística](#) (CAME), en el [edificio 6, planta baja](#).
- Facultad Menor de Matemáticas, [edificio 6, planta baja](#).

### DIRECCIÓN DEL PROGRAMA

Si tienes dudas académicas, de optativas o de algún asunto de la carrera, estos son los canales disponibles:

- Twitter: [#MatemáticasAplicadas](#)
- Instagram: [@matematicasitam](#)
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/cheque-soto/>
- Oficina en Río Hondo: [Edificio 7, 1er piso, cubículo 19](#)
- Correo electrónico: [ezequiel.soto@itam.mx](mailto:ezequiel.soto@itam.mx)
- Teléfono de oficina: +52 (55) 5628 3812

### INFORMACION ÚTIL PARA LA INSCRIPCIÓN

1. Página con información /instrucciones para reinscripción [aquí](#).
2. Los cursos de la sección “**Materias optativas ya autorizadas para primavera 2025**” no requieren de autorización para inscribirlos **siempre y cuando tengas los prerrequisitos exigidos**. Para cursos que no están en la lista, debes llenar una boleta de autorización de optativa y obtener el vo.bo. de la Dirección del Programa (es mejor antes de inscripciones y se hace en línea por Grace). Cada semestre se procura tener la información sobre optativas lo más actualizada posible, ten en cuenta que es información sujeta a cambios sin previo aviso.

3. **Nota que los seminarios de lenguas tienen clave distinta según el plan de Matemáticas Aplicadas en el que estás. Para el plan C las claves son: LEN-10131, LEN-10132, LEN-10135, LEN-10137 (empiezan con 10 no con 12).** Estos cursos están seriados por clave, de menor a mayor. El seminario de comunicación profesional para matemáticas aplicadas, **LEN-10137**, es **opcional para estudiantes en el plan C**, pero, si apruebas los cuatro seminarios de comunicación escrita, el departamento de lenguas extenderá un certificado de acreditación.
4. El curso de **Sistemas Dinámicos II** (MAT-24211) debe inscribirse simultáneamente con el curso **Comunicación Escrita para Matemáticas Aplicadas** (LEN-10135). En caso de dar de baja Sistemas Dinámicos II, automáticamente se dará de baja el taller de escritura y debe volver a cursarse. Si no se aprueba alguno de los dos, no es necesario repetir el curso aprobado.
5. Nota que hay escenarios de un mismo curso que aparece con nombre/clave distinta. Para Matemáticas Aplicadas debes inscribir Geometría Analítica, Álgebra Superior I y II, Cálculo de Probabilidades I y II (claves que empiezan con 14), Estadística Aplicada II y III en lugar de Geometría Vectorial, Pensamiento Matemático, Matemáticas Discretas, Cálculo de Probabilidades I y II (claves que empiezan con 24), Métodos Lineales y Métodos Multivariados respectivamente.
6. Puedes ver el mapa de seriación de los cursos de la carrera (plan C) seleccionando el enlace adecuado en la página [Cursos](#) del [Departamento de Matemáticas](#).

## TITULACIÓN

1. El Reglamento de Alumnos que contiene el Reglamento de Titulación está [aquí](#).
2. **Registro de trabajo de titulación.** Todos los alumnos deben informar a la Dirección de Programa la alternativa de titulación que hayan elegido, ya sea tesis o tesina y quién será el asesor(a) mediante el documento de registro. Este documento puede anularse en caso de cambio de tema o de asesor y registrar uno nuevo. Se obtiene con Trini, nuestra persona de apoyo administrativo, en [trinidad@itam.mx](mailto:trinidad@itam.mx). Llena la forma de registro con tus datos y firmas de asesor(a) y envíala a Trini para que realice el alta correspondiente en la base de datos. Trini me envía las formas para firma (vo.bo.) después de este paso. El trabajo de titulación puede iniciarse antes de concluir los créditos de la carrera.
3. Sea tesis o tesina, el alumno debe **contar con la supervisión de un asesor(a)** aprobado por la Dirección de Programa (esto se cubre en el punto 1) con la forma de registro. El asesor puede ser externo (con respecto a nuestra División de Ciencias Exactas o incluso del ITAM).
4. **Revisión de trabajo de titulación.** Al terminar el trabajo, se debe presentar el documento de revisión el cuál debe tener, además del aval del asesor, el Vo.Bo. de un **Revisor aprobado por la Dirección de Programa y que debe formar parte de la facultad de tiempo completo de la División de Ciencias Exactas, o bien del ITAM (según el tema del proyecto).** El vo.bo. del revisor y los **sinodales sobre la tesis es indispensable para elaborar el Dictamen de Titulación.** Llena la forma de revisión con tus datos y firmas de asesor y revisor envíala a Trini ([trinidad@itam.mx](mailto:trinidad@itam.mx)). Trini me envía la forma para firma (vo.bo.) y con esto se genera el Dictamen.
5. Alumnos que aspiren a mención honorífica o especial deben hacer tesis **no** tesina.
6. **Importante:** Para titulación de doble carrera (plan conjunto o simultáneo) con un mismo trabajo de titulación, este debe ser a fortiori **TESIS** y debe tener los méritos y contenidos suficientes para ser considerada **tesis de Matemáticas Aplicadas (el dictamen del Revisor de Tesis a este respecto es inapelable)**. Consulta con la dirección de ambos programas **antes** de iniciar tu tesis.
7. **Convenio de doble grado con la Universidad de Essex, UK.** Si te faltan a lo más **9 materias por cursar** en tu plan y de estas **a lo más 5 son curriculares**, eres candidato para el programa 3+1 con la

Universidad de Essex, UK. Los programas 3+1 en el convenio son: a) optimization and data analytics, b) mathematics and finance, c) actuarial sciences, d) statistics, e) mathematics ¿Cómo funciona? Los cursos del 3+1 se revalidan por las, a lo más 9 materias del ITAM que te faltan y el trabajo de titulación del 3+1 se propone como **tesina** de licenciatura (esto sujeto a revisión y vo.bo. de la Dirección de Programa). Las materias curriculares faltantes **no** pueden ser: Estadística Matemática, Análisis Matemático II, Sistemas Dinámicos II y Programación Lineal (para no perder formación técnica importante, se recomienda que también cursen en el ITAM, Inv. de Oper. y Est. Aplicada II). Más información con la Dirección de Programa o en la Oficina de [Vinculación Internacional](#).

8. Al concluir los créditos de la carrera es recomendable revisar que esta **liberado tu servicio social** (o hacer el trámite) y **hacer la revisión de expediente/certificado** (mira [esta infografía](#) y ve a la página de [Centro de Tesis](#)). **Nota que al terminar los créditos eres pasante no graduado de la carrera.** Graduación concluye con la defensa satisfactoria de tu tesis o tesina en el examen profesional. Al concluir el examen obtienes el acta que te acredita como Licenciada(o) en Matemáticas Aplicadas y te permite iniciar el trámite de cédula profesional.

## SEMINARIOS

Recuerden que tenemos en la [DCE](#) (División de Ciencias Exactas) seminarios periódicos a cuyas charlas están cordialmente invitados a asistir. Abajo están las ligas de las páginas web. Anuncios de las charlas por venir también se publican en X (twitter): [#MatemáticasAplicadas](#)

1. [Seminario de Matemáticas](#)
2. [Coloquio \(c+p+r\)](#)
3. [Seminario Aleatorio](#)
4. [Seminario de Riesgo](#)

## OPTATIVAS

En cuanto a las materias optativas, estas están organizadas por grupos. Ve abajo, la guía para elección de optativas por grupos. El propósito de esta agrupación es que la flexibilidad del programa se aproveche para organizar una línea coherente de orientación (minor) para complementar tu plan de estudios.

Observa asimismo que en los grupos de optativas hay materias tanto curriculares como optativas de otros departamentos y deben tener los prerrequisitos para cursarlas. De las materias en los cuadros de abajo, algunas materias se ofrecen todos los semestres; otras cada año, otras no tienen alguna periodicidad.

Las nueve materias optativas en este plan se han organizado en grupos de la siguiente manera:

Grupo I:	Matemáticas Aplicadas
Grupo II:	Estadística
Grupo III:	Matemáticas
Grupo IV:	Cómputo e Ingeniería
Grupo V:	Economía y Finanzas
Grupo 0:	Materias exóticas no incluidas en los grupos anteriores

**La selección de optativas deberá hacerse de acuerdo con los siguientes lineamientos:**

1. Al menos cinco materias deberán elegirse de los grupos I, II y III.
2. No podrán cursarse más de dos materias exóticas del grupo 0.
3. La clasificación de materias optativas cursadas en Universidades del extranjero con las que se tengan convenios de intercambio será determinada en cada caso, por la Dirección de Programa.

## IMPORTANTE

**El incumplimiento de estas reglas puede ser causa de que en la revisión final de los estudios no se acepten algunas materias como parte del plan de estudios. Acude a la Dirección del Programa para determinar si algunas materias se considerarán o no para el conteo final del total de materias y créditos requerido.**

### EJEMPLOS DE AGRUPAMIENTO DE MATERIAS OPTATIVAS

1. A continuación, listas de cuadros que tienen ejemplos de materia optativas por grupo.
2. Para cada materia, debes tener los prerequisites exigidos. Planea con anticipación tu elección de optativas sobre todo si son de otros departamentos.
3. Para cambios de carrera es probable que algunas materias obligatorias de tu carrera inicial no cuenten como optativas para el plan de Matemáticas Aplicadas.
4. En caso de duda sobre optativas, consulta con la Dirección del Programa.

#### EJEMPLOS de GRUPO I: MATEMÁTICAS APLICADAS

MAT-24610	Teoría de Juegos
MAT-24510	Teoría de Gráficas
MAT-22211	Optimización
MAT-24720	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas I
MAT-24721	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas II
MAT-24640	Matemática Ambiental
MAT-24220	Ecuaciones Diferenciales Parciales
EST-24118	Procesos Estocásticos II
ACT-25353	Administración de Riesgos
ACT-25350	Riesgos de eventos extremos
MAT-22600	Matemáticas Financieras I
ACT-22306	Matemáticas Financieras II
COM-14101	Fundamentos Matemáticos de la Computación
COM-23103	Sistemas Expertos
COM-23101	Inteligencia Artificial
COM-23112	Sistemas Complejos Adaptativos
COM-23106	Minería de Datos
IIO-13150	Modelado y Optimización I
IIO-13160	Modelado y Optimización II
ECO-21111	Teoría del Productor y del Consumidor
ECO-21112	Equilibrio General
ECO-21113	Teoría de Juegos
ECO-10401	Programación Dinámica
	Cursos de la Maestría en Ciencia de Datos (requieren de autorización especial).

#### EJEMPLOS de GRUPO II: ESTADÍSTICA

ADM-16601	Mercadotecnia I
EST-24101	Estadística No-Paramétrica
EST-24104	Estadística Aplicada I
EST-24112	Estadística Bayesiana
EST-21101	Análisis de Series de Tiempo
EST-24114	Análisis Multivariado

EST-24115	Diseño y Análisis de Experimentos
EST-24122	Análisis de Supervivencia
EST-24121	Aprendizaje Estadístico
EST-24107	Simulación
EST-24109	Temas Selectos de Estadística
COM-23701	Aprendizaje de Máquina
IIO-14162	Ingeniería y Control de la Calidad
ECO-20514	Macro Econometría Avanzada
ECO-10513	Micro Econometría Avanzada
	Cursos de la Maestría en Riesgos (requieren de autorización especial).

### **EJEMPLOS de GRUPO III: MATEMATICAS**

MAT-24120	Variable Compleja
MAT-24150	Temas Selectos de Análisis I
MAT-24151	Temas Selectos de Análisis II
MAT-24311	Álgebra Lineal Avanzada
MAT-24320	Álgebra Moderna
MAT-24330	Temas Selectos de Álgebra I
MAT-24331	Temas Selectos de Álgebra II
MAT-24220	Ecuaciones Diferenciales Parciales
MAT-24130	Teoría de la Medida
MAT-14103	Cálculo Diferencial e Integral IV
MAT-24112	Análisis Matemático III
MAT-24113	Análisis Matemático IV

### **EJEMPLOS de GRUPO IV: COMPUTACION E INGENIERIA**

COM-11304	Programación Avanzada
COM-11102	Estructuras de Datos
COM-12101	Bases de Datos
COM-14106	Gráficas por Computadora
COM-12102	Análisis y Diseño de Sistemas de Información
COM-22104	Ingeniería de Software
COM-23107	Aprendizaje Automatizado
COM-16203	Desarrollo de Aplicaciones Informáticas
IIO-14160	Diseño de Planta
IIO-14161	Planeación y Control de la Producción
IIO-14170	Logística y Distribución
IIO-14271	Simulación de Sistemas para Administración
IIO-13180	Simulación de Sistemas
IIO-14190	Estrategia Tecnológica y de Manufactura
IIO-14180	Administración y Evaluación de Proyectos
IIO-14275	Administración de Calidad
IIO-14181	Sistemas de Almacenamiento y Distribución
IIO-14280	Logística de Negocios
IIO-15180	Energía y Medio Ambiente
	Cursos de la Maestría en Computación (requieren de autorización especial)

### EJEMPLOS de GRUPO V: ECONOMIA Y FINANZAS

ECO-11103	Economía III
ECO-11104	Economía IV
ECO-12105	Economía V
ECO-14101	Teoría de Las Finanzas Privadas
ECO-12112	Macroeconomía Dinámica I
ADM-15501	Finanzas I
ADM-15571	Renta Fija
ADM-15535	Derivados
ADM-15522	Teoría de las Finanzas
ADM-15533	Modelos Financieros I
ADM-15534	Modelos Financieros II

### MATERIAS OPTATIVAS AUTORIZADAS PARA OTOÑO 2025

#### DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

##### **MAT-24320    ÁLGEBRA MODERNA**

**PROFESOR:** Miguel Ángel Mota Gaytán

**PRERREQUISITOS:** MAT-14310 Álgebra Lineal II, MAT14301 / MAT14281 Álgebra Superior II / Matemática Discretas

**DESCRIPCIÓN:** Después de haber adquirido un poco de familiaridad con el mundo de las matemáticas, es fácil advertir que el comportamiento de la suma y la multiplicación parece repetirse dentro de muchas otras estructuras matemáticas más allá de los conjuntos de números más usuales. Por ello, resulta natural axiomatizar tales patrones con el fin de crear diversas teorías matemáticas unificadoras capaces de describir lo que sucede en todos aquellos contextos donde -de forma invariable- se apela a operaciones que satisfacen propiedades tales como la asociatividad y la existencia de neutros. En este curso de álgebra moderna nos concentraremos en tres de esas teorías (la teoría de grupos, la teoría de anillos y la teoría de campos) que también emergen por la necesidad de encontrar soluciones para cierto tipo de ecuaciones y que, hoy día, juntas constituyen la puerta de acceso para el estudio de algunas áreas de la matemática contemporánea (como lo son la teoría de Galois, la geometría algebraica o la teoría algebraica de números).

Los temas que aquí estudiaremos incluyen una revisión de la aritmética modular, grupos, grupos de permutaciones, subgrupos, grupos cociente, homomorfismos, conjuntos de generadores para grupos, los teoremas de Sylow, los teoremas de isomorfismo, anillos, subanillos, ideales, anillos de polinomios, factorización única en dominios de ideales principales, anillos noetherianos, campos de fracciones, la noción de característica de un campo y extensiones de campos.



## **MAT-24150 CÁLCULO DE VARIACIONES (TEMAS SELECTOS DE ANÁLISIS I**

**PROFESOR:** Jorge Rivera Noriega.

**PRERREQUISITOS:** MAT-14102 Cálculo diferencial e integral III, MAT-14310 Álgebra Lineal II, MAT-24110 Análisis Matemático I, MAT-24210 Sistemas Dinámicos.

**DESCRIPCIÓN:** El Cálculo de Variaciones trata sobre la modelación y solución de problemas en los que se requiere hallar mínimos o puntos y valores extremos de alguna cantidad, involucrando un funcional y ciertos grados de libertad o condicionantes intrínsecos del problema. Algunos de estos problemas surgen de la matemática pura y aplicada, así como de la física o los modelos económicos. Se iniciará el curso repasando algunas ideas del cálculo, del álgebra lineal y las bases de la topología de espacios euclidianos. A partir de estas ideas se propondrán los problemas clásicos del cálculo de variaciones junto con sus soluciones. Como se verá, algunos de estos problemas llevan naturalmente a problemas de ecuaciones diferenciales.

A partir de estas ideas básicas se comienzan a desarrollar técnicas que permiten ir resolviendo problemas cada vez más sofisticados. Esto es lo que constituye la parte central del curso.

Objetivo del curso: Presentar algunos aspectos teóricos junto con algunas aplicaciones clásicas y modernas del llamado Cálculo de Variaciones, incluyendo, si el tiempo lo permite, las bases de la Teoría de Control.

### **Temario abreviado:**

1. Fundamentos y Ejemplos. Repaso del caso de dimensión finita: funciones de una y varias variables. Espacios de funciones. Funcionales. Ejemplos clásicos de problemas variacionales. Ecuación de Euler. Solución de problemas clásicos. Extensiones de la ecuación de Euler (varias variables y derivadas de orden superior). Problemas isoperimétricos. Problemas de dinámica de partículas y otros fenómenos dependientes del tiempo.

2. Bases de Teoría de Control. Ideas y ejemplos básicos. Ejemplos

Bibliografía básica de consulta: Se utilizarán ejemplos y temas cubiertos en distintos textos, por lo que no seguiremos una sola referencia. Las ideas se tomarán de los siguientes libros:

- Gelfand, I. M. and Fomin, S. V.: Calculus of Variations, Dover, New York, 2000.
- Leitman, G.: The Calculus of Variations and Optimal Control, Mathematical Concepts and Methods in Science and Engineering Vol. 24, Springer Science & Business Media LLC, 1981.
- Liberzon, D.: Calculus of Variations and Optimal Control Theory. A concise introduction, Princeton University Press, 2012.
- Lomelí, H. y Rumbos, B.: Métodos dinámicos en economía, 2a. Ed., Editorial JIT Press, 2010.
- Mesterton-Gibbons, M.: A primer on the calculus of variation and optimal control, Student Mathematical Library Vol. 50, American Mathematical Society, Providence, 2009.
- Van Brunt, B.: The calculus of variations Springer Universitext series, New York, 2004.
- Weinstock, R.: Calculus of variations with applications to physics and engineering, Dover, New York, 1974.

## **MAT-24130 TEORÍA DE LA MEDIDA**

**PROFESOR:** César Luis García

**PRERREQUISITOS:** MAT-24110 Análisis Matemático I

**DESCRIPCIÓN:** El curso de Teoría de la Medida tiene como objetivo dar los primeros pasos en la teoría de integración de Lebesgue y sus aplicaciones.

### **TEMARIO**

1. Espacios medibles.
  - 1.1. Álgebras de conjuntos
  - 1.2. Sigma álgebras de conjuntos
  - 1.3. Sigma álgebra de Borel
  - 1.4. Lema de clases monótonas
2. Funciones Medibles.

- 2.1. Funciones reales medibles con respecto a una sigma álgebra
- 2.2. Funciones simples y aproximación de funciones medibles
- 2.3. La recta real extendida
- 2.4. Funciones medibles con valores complejos
- 3. Medidas sobre sigma álgebras
- 3.1. Medida
- 3.2. Espacios de medida
- 3.3. Medidas complejas
- 4. Integral de Lebesgue.
- 4.1. Integral de funciones simples y de funciones medibles nonegativas
- 4.2. Teorema de convergencia monótona y lema de Fatou
- 4.3. Comparación con la integral de Riemann
- 5. Espacios de funciones integrables.
- 5.1. Integral de funciones con signo
- 5.2. Teorema de convergencia dominada
- 5.3. Funciones integrables con valores complejos
- 5.4. Espacios  $L_p$
- 6. Construcción de medidas
- 6.1. Medidas exteriores
- 6.2. Teorema de extensión de Caratheodory
- 6.3. Medida de Lebesgue en la recta real
- 6.4. Medida de Lebesgue-Stieltjes
- 7. Teoremas de Convergencia de Funciones.
- 7.1. Convergencia puntual y uniforme de funciones medibles
- 7.2. Convergencia en media  $p$
- 7.3. Convergencia en medida. Teoremas de Riesz-Weyl y Egorov
- 7.4. Otras nociones de convergencia de funciones medibles
- 8. Medidas con Signo.
- 8.1. Medidas con signo
- 8.2. Teoremas de descomposición de Hahn y de Jordan
- 8.3. Teorema de Radon-Nikodym.
- 9. Espacios Producto.
- 9.1. Espacios producto
- 9.2. Medida producto
- 9.3. Teorema de Tonelli y Fubini

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Axler, S., Measure, Integration and Real Analysis, Springer Open, 2020.
- 2. Bartle, R.G., The Elements of Integration, 2nd. Edition Wiley 1976.
- 3. Carothers, N.L. Real Analysis, Cambridge University Press, 1st.edition 2000.
- 4. Grabisnky, G., Teoría de la Medida, Facultad de Ciencias, UNAM, 2009.
- 5. Halmos, P.R. Measure Theory. New York, Princeton Van Nostrand. 1960.
- 6. H.L. Royden, P.M. Fitzpatrick, Real Analysis, 4th Edition, Pearson, 2010.

## DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

### **EST-24107 SIMULACIÓN**

**PROFESOR:** Dante G. Campos Salido

**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II, EST-24127 Cálculo de Probabilidades II ó EST-11101 Probabilidad

**DESCRIPCIÓN:** El desarrollo tecnológico ha permitido incrementar las capacidades computacionales de los científicos aplicados. Compañías en sectores tecnológicos, financieros, de aeronáutica, e incluso gráficos por computadora, utilizan de métodos de simulación para realizar estudios de impacto en sus actividades.

El objetivo del curso es introducir al estudiante a distintos métodos de simulación basada en conceptos de probabilidad como variables aleatorias. Esto con la intención de aprender y conocer herramientas útiles y bien fundamentadas que pueden utilizarse en distintas aplicaciones en matemáticas aplicadas, actuaría, estadística o ciencia de datos. El curso, además, utilizará distintas herramientas computacionales para brindar al estudiante un marco de trabajo reproducible

Al final del curso, los estudiantes tendrán las competencias para: 1) implementar principios de modelado estadístico de ciertos fenómenos relevantes en el quehacer de un científico aplicado; 2) ser capaces de interpretar resultados computacionales basados en simulación estocástica; 3) apreciar la necesidad de un ambiente reproducible de entrega de resultados; por nombrar algunas.

### **EST-24104 ESTADÍSTICA APLICADA I**

**PROFESOR:** Gustavo Alvarez Pelaez

**PRERREQUISITOS:** EST-14101 Cálculo de Probabilidades I, EST-24126 Cálculo de Probabilidades I, EST-11101 Probabilidad ó EST-10101 Estadística I

**DESCRIPCIÓN:** ¿Quieres usar encuestas nacionales como las del INEGI? ¿Te interesa realizar análisis de consumidores en tu empresa y no sabes cómo empezar? ¿Quieres saber interpretar la mayor parte de las estadísticas reportadas en las noticias? Entonces esta materia es para ti.

En este curso aprenderás los ingredientes básicos de la elaboración de encuestas desde el punto de vista estadístico. Comenzarás con el diseño más sencillo (muestreo aleatorio simple) y a partir de ellos evolucionarás a muestreos cada vez más complejos donde obtener la muestra, por ejemplo, depende de otras variables. Aprenderás también a realizar estimaciones a partir de dichas muestras para poder responder preguntas del estilo ¿qué porcentaje de la población tiene diabetes? O ¿cuánto es el ingreso total de las empresas en el país?

### **EST-24112 ESTADÍSTICA BAYESIANA**

**PROFESOR:** Manuel Mendoza Ramírez

**PRERREQUISITOS:** EST-14103 Estadística Matemática ó EST-11102 Inferencia Estadística

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es presentar la Inferencia Bayesiana como una teoría matemática formal, fundamentada en una colección de axiomas, que da lugar a un procedimiento general y único para la producción de cualquier inferencia. En particular, se discute su relación con la teoría de la decisión y se enfatiza el papel que tienen los conceptos de probabilidad subjetiva y utilidad.

Se comenta su vinculación con la idea de probabilidad inversa y se examinan, con detalle sus coincidencias, así como sus diferencias con los métodos frecuentistas de inferencia estadística. Los principales resultados se ilustran en el caso de la inferencia estadística paramétrica.

## DEPARTAMENTO DE ACTUARÍA Y SEGUROS

### **ACT-22309 MATEMÁTICAS FINANCIERAS III**

**PROFESOR:** Gerardo Hernández del Valle

**PRERREQUISITOS:** ACT-22306 Matemáticas Financieras II (Lic. Actuaría)  
EST-14103 Estadística Matemática (Lic. Matemáticas Aplicadas)  
EST-11102 Inferencia Estadística (Lic. Economía y Lic. Dirección Financiera)

**DESCRIPCIÓN:** Este curso es una presentación formal de las técnicas empleadas en la valuación de derivados financieros y en su uso para administrar distintas exposiciones a riesgos financieros. Se estudiarán los modelos binomiales, Black-Scholes, ecuaciones diferenciales estocásticas, entre otros.

## DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN

### **COM-16203 DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS**

**PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada o  
COM-11102 Estructura de Datos o  
COM-11114 Algoritmos y Estructura de Datos

**PROFESOR:** Ana Lidia Franzoni

**DESCRIPCIÓN:** Este curso introduce al estudiante en las herramientas y modalidades con las cuales se están desarrollando actualmente los sistemas de información. Proporciona al alumno conocimientos generales sobre las bases de datos relacionales, sus sistemas manejadores comerciales, la herramienta de programación Visual Basic .Net –usada para desarrollar las aplicaciones que acceden a las bases de datos– y las tecnologías que permiten elaborar las aplicaciones con una arquitectura multi-capa y aplicaciones en web.

**NOTA:** Última vez que se imparte

### **COM-12101 BASES DE DATOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-11102 Estructura de Datos

**PROFESOR:** José Antonio Lechuga e Israel López

**DESCRIPCIÓN:** La información constituye un aspecto central en cualquier organización actual, tanto para su operación como para la toma de decisiones. Las bases de datos y los sistemas de información son elementos fundamentales en el manejo de esta información. En este curso el estudiante conocerá los conceptos principales de uno de estos dos elementos: las bases de datos relacionales y sus manejadores. El curso está enfocado a que el alumno adquiera los elementos y conceptos necesarios para analizar la información de un problema, con el fin de que pueda diseñar y construir una base de datos para resolverlo, así como aplicaciones asociadas. Para lograr esto, se estudiarán aspectos teóricos y prácticos importantes del modelo relacional de bases de datos, que es el modelo preponderantemente usado en la construcción de las mismas.

### **COM-16413 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas o  
COM-11103/COM-11112 Estructura de Datos Avanzadas  
COM 11304 Programación Avanzada

**PROFESOR:** Alejandra Barrera

**DESCRIPCIÓN:** Adquirir los conocimientos necesarios para: Describir el proceso de toma de decisiones, entender los conceptos principales y utilizar las herramientas de la inteligencia de negocios y reconocer las mejores prácticas para la administración del desempeño en los negocios.

**COM 14106 GRATICAS POR COMPUTADORA**

**PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada o COM-11102 Estructura de Datos

**PROFESOR:** Wilmer Pereira

**DESCRIPCIÓN:** Introducir a los alumnos al campo de las gráficas por computadora: teoría, hardware, software, aplicaciones y estado del arte. Comprender los conceptos básicos de las gráficas por computadora para crear, representar, manipular y desplegar información a través de gráficos e imágenes. Crear ambientes gráficos realistas en 3D que puedan ser animados y que permitan la interacción con el usuario. Realizar simuladores científicos, interfaces y algoritmos de visión de máquinas. Usar los gráficos por computadora como una herramienta que facilite la adquisición y manipulación de la información sirviendo como una interfaz de alto nivel entre el usuario y los programas o las bases de datos.

**COM 23106 MINERIA DE DATOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada

COM-16303 Modelado Computacional para Negocios

**PROFESOR:** Rafael Gamboa

**DESCRIPCIÓN:** Esta materia le proporciona al estudiante los conocimientos y habilidades para trabajar con las herramientas de Minería de Datos. Se analiza la manera de detectar las no-linealidades y conformar los modelos para tratar esta situación. Se analizan el funcionamiento de las técnicas de MD para formular diferentes modelos y la manera en que estos modelos se utilizan en aplicaciones para soportar decisiones en procesos de negocio. Se tocan los temas de entrenamiento y validación de los modelos, la conformación de los conjuntos de datos y la limpieza y confiabilidad de los mismos. Contempla principalmente los métodos CART, KNN, Redes Neuronales, Regresiones y modelos de Asociación. Se analizan los modelos para Clasificación, Predicción de valor, Clusterización y Asociaciones. Se analizan las aplicaciones clásicas para estas técnicas. Se utilizan herramientas computacionales tanto de software libre (rpart y rattle en R, Weka y Rapid Miner), como una herramienta comercial (SAS Enterprise Miner y Enterprise Guide).

**COM 16303 MODELADO COMPUTACIONAL PARA NEGOCIOS**

**PRERREQUISITOS:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos o

COM-16306 Razonamiento Algorítmico

**PROFESOR:** Alejandra Barrera

**DESCRIPCIÓN:** El alumno obtiene conocimientos avanzados sobre el diseño, implementación y análisis de modelos matemáticos/ computacionales que representen soluciones a problemas administrativos y financieros. Que el alumno obtiene conocimientos intermedios sobre el diseño, implementación y explotación de bases de datos relacionales, conocimientos intermedios sobre la explotación y presentación dimensional de bases de datos como soporte a la administración del desempeño del negocio. El curso contribuye a la formación del alumno y al desempeño posterior de sus actividades profesionales capacitándolo en la aplicación eficiente del potencial de las herramientas computacionales de cálculo y de manejo de datos para solucionar problemas relacionados con las áreas de administración y estrategia financiera.

## **COM-22102 BASES DE DATOS NO RELACIONALES**

**PRERREQUISITOS:** COM-12101 Bases de Datos

**PROFESOR:** Luis Roman

**DESCRIPCIÓN:** En la primera parte del curso se estudiará XML y se emplearán las funcionalidades que brindan los DBMS para el almacenamiento y consulta de este tipo de información. Después se estudiarán las bases de datos NoSQL (Not only SQL), sus elementos principales y las herramientas que brindan para el manejo de información. Esta parte concluirá con el estudio y análisis de los conceptos importantes de las bases de datos distribuidas. La segunda parte del curso se centrará en los aspectos relacionados con Big Data. Se estudiarán sus conceptos principales, su filosofía en el manejo de información y su impacto en las organizaciones, centrándose inicialmente en los elementos que ofrece el proyecto de Hadoop. Después se trabajará con una herramienta comercial que implementa estos conceptos para hacer análisis de información semi-estructurada y no estructurada que aparece en blogs, chats, sitios de Internet, etc. La tercera parte del curso se enfocará en las bases de datos en la nube y en otras tendencias tecnológicas en bases de datos. Para lo primero, se estudiarán cuáles son las características centrales de las bases de datos en la nube, ventajas y desventajas, costos y forma en que se usan. Para lo segundo, se analizarán cuestiones como: bases de datos asociativas (en memoria), SAN (Storage Area Network), etc.

## **COM -23701 APRENDIZAJE DE MÁQUINA**

**PRERREQUISITOS:** EST-11102 Inferencia Estadística o

COM-12101 Bases de Datos o

COM-16203 Desarrollo de aplicaciones informáticas

**PROFESOR:** Marco Antonio Morales

**DESCRIPCIÓN:** El aprendizaje de máquina es una de las áreas más emocionantes de la ciencia de la computación y ha encontrado aplicaciones en una amplia gama de dominios que van desde la minería de datos hasta el control de vehículos autónomos.

En este curso se cubrirá la teoría de las principales técnicas de esta disciplina, estudiaremos a fondo su implementación y desarrollaremos la experiencia para aplicarlas apropiadamente.

## **COM-23118 CHATBOTS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación o COM-11102 Estructura de Datos y (EST-14101 o EST-24126 Cálculo de Probabilidades I o EST-11101 Probabilidad.)

**PROFESOR:** Mario Vázquez

**DESCRIPCIÓN:** En este curso aprenderán a utilizar diferentes técnicas y librerías de aprendizaje automático, acompañadas por nuevas herramientas como ChatGPT y Github Copilot. El curso contará con parte teórica para sentar las bases y muchos proyectos prácticos.

## **COM-15111 TEORIA DEL CEREBRO Y NEUROINFORMÁTICA**

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación o COM-11304 Programación Avanzada

**PROFESOR:** Salvador Mármol

Comprender como las ciencias computacionales ayudan en el entendimiento del funcionamiento del cerebro y como este entendimiento retroalimenta a las ciencias computacionales para apoyarla en la creación de máquinas/programas inteligentes.

## DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y OPERACIONES

### **IIO-13150      MODELADO Y OPTIMIZACIÓN I**

**PROFESOR:** Dr. Luis Moncayo Martínez, Dr. Luis E. Urban, Dr. Alejandro Teran Castellanos

**PRERREQUISITOS:** MAT-14310 Álgebra Lineal II (Lic. Actuaría, Lic. Matemática Aplicadas o Ingeniería en Mecatrónica)  
MAT-14101 Cálculo Diferencial e Integral II (Lic. Economía o Lic. Dirección Financiera)  
MAT-14301 Álgebra Superior II (Ing. Computación)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el de desarrollar habilidades en el estudiante para formular problemas e implantar en computadora algoritmos para la solución de aquellos problemas que apoyan el proceso de toma de decisiones mediante el uso de modelos, con énfasis en los modelos deterministas. (THIS LECTURE MIGHT BE TAUGHT IN ENGLISH, L. MONCAYO)

### **IIO-13160      MODELADO Y OPTIMIZACIÓN II.**

**PROFESOR:** Dr. Alejandro Teran Castellanos

**PRERREQUISITOS:** IIO-13150 Modelado y Optimización I (Ing. Computación e Ing. Mecatrónica)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el de desarrollar habilidades en el estudiante para formular problemas e implantar en computadora algoritmos para la solución de aquellos problemas que apoyan el proceso de toma de decisiones mediante el uso de modelos, con énfasis en los modelos estocásticos.

### **IIO-14161      PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

**PROFESOR:** Dr. Luis Moncayo Martínez

**PRERREQUISITOS:** EST-14101 Cálculo de Probabilidades I (Lic. en Matemáticas Aplicadas y Lic. Contaduría Pública),

EST-11102 Inferencia Estadística (Ing. Computación, Ing. Mecatrónica e Ing. Negocios)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de esta materia es el de proporcionar los elementos necesarios para la utilización eficiente de los recursos productivos, para lograr una planeación y un control efectivo de los recursos productivos de una empresa, que le permita cumplir con las metas del plan de producción y de la estrategia competitiva. (THIS LECTURE MIGHT BE TAUGHT IN ENGLISH)

### **IIO-14170      LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN**

**PROFESOR:** Dra. María Cristina Gigola Paglialunga

**PRERREQUISITOS:** IIO-14278 Administración de la Cadena de Suministro y ADM-16601 Mercadotecnia I (Lic. Administración)

MAT-24500 Investigación de Operaciones I (Lic. Matemáticas Aplicadas)

**DESCRIPCIÓN:** La Logística se ocupa de los procesos de la cadena de suministro que administran y operan el flujo y almacenamiento de los bienes, servicios y la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, para satisfacer la demanda del mercado. El objetivo de esta materia es el proporcionar los conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para diseñar o mejorar el sistema logístico de la empresa. Se hará énfasis tanto en los aspectos estratégicos como en los operativos, así como en la evaluación continua del desempeño de las actividades logísticas, abordando los temas más importantes de la logística de entrada (abasto) y de salida (distribución) de empresas con operaciones domésticas y/o internacionales.

### **HIO-14180 ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

**PROFESOR:** Dr. Guillermo Abdel Musik Asali

**PRERREQUISITOS:** EST-11102 Inferencia Estadística (Ing. Computación, Ing. Mecatrónica e Ing. Negocios)

EST-10101 Estadística I (Lic. Contaduría Pública y Estrategia Financiera),

EST-14101 Cálculo de Probabilidades I (Lic. Matemáticas Aplicadas)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es que el alumno sea capaz de manejar proyectos desde sus etapas de concepción y planeación, hasta la terminación. Esto se logrará por medio del conocimiento de las técnicas y herramientas actuales para la administración de proyectos, complementadas con presentaciones de expertos en la materia de diversas empresas. Además, el alumno será capaz de utilizar paquetes computación de administración de proyectos y otros paquetes que faciliten el análisis en la aplicación de dichos métodos.

### **HIO-14278 ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

**PROFESOR:** J.P. Lostaunau Costa

**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II (Lic. Matemáticas Aplicadas),

EST-11102 Inferencia Estadística (Ing. Computación, Ing. Mecatrónica e Ing. Negocios)

**DESCRIPCIÓN:** El curso proporciona al estudiante una introducción y una visión general de la administración de las operaciones y de la cadena de suministro de una empresa. Se revisan y analizan conceptos, técnicas y problemas específicos asociados a la planeación y control de las operaciones en la cadena de suministro de la organización. Se pondrá énfasis en métodos cuantitativos para la solución de problemas, el análisis de casos y el uso de software apropiado.

## **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

### **SDI-11120 ELEMENTOS DE FÍSICA**

**PROFESOR:** Dr. Francisco Javier Blanco Rivera

**PRERREQUISITO:** MAT-14100 Cálculo Diferencial e Integral I o equivalente (Matemáticas e Ing. en Negocios)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el alumno aprenda a describir y analizar el entorno cambiante en el que vivimos usando lenguaje científico y de ingeniería. El temario se enfoca a la teoría de electricidad y magnetismo, aunque también cubre principios de mecánica básica, teoría de circuitos, y teoría de sistemas. A lo largo del curso se revisan y utilizan conceptos fundamentales de matemáticas, incluyendo: funciones potenciales y campos vectoriales; sistemas de coordenadas, figuras en el espacio (planos, líneas, curvas, esferas o cilindros); derivadas e integrales de funciones vectoriales; y fundamentos de ecuaciones diferenciales. El curso es muy recomendable para alumnos de matemáticas aplicadas interesados en la forma como se aplican los conceptos cubiertos para resolver problemas de ingeniería.



### **SDI-11911      ROBÓTICA**

**PROFESOR:** Dr. José Guadalupe Romero y Dr. Romeo Ortega

**PRERREQUISITO:** MAT-24210 Sistemas Dinámicos I (Matemáticas)

MAT-14101 Calculo Diferencial e Integral III (Ing. Negocios, Ing. Computación e Ing. Industrial).

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es comprender los conceptos de modelado cinemático y dinámico en robots con estructura serial --como los utilizados en la industria-- y el diseño de controladores estables para realizar tareas de manera continua (seguimiento de trayectorias). En otras palabras, la primera parte del curso se enfoca en el análisis de la cinemática directa de robots utilizando matrices homogéneas; y la cinemática inversa de forma geométrica. En la segunda parte se estudia de manera formal la dinámica de los robots manipuladores usando las ecuaciones de Euler-Lagrange. Finalmente, conceptos básicos de estabilidad no lineal son estudiados con la finalidad de diseñar controladores en sistemas no lineales como los robots manipuladores. Es un curso altamente recomendado para alumnos de matemáticas aplicadas con un enfoque a ingeniería.

### **SDI-12515      SEÑALES Y SISTEMAS**

**PROFESOR:** Dr. Romeo Ortega

**PRERREQUISITO:** MAT-14101 Calculo Diferencial e Integral III o equivalente (Matemáticas, Ing. Computación, Ing. Industrial e Ing. en Negocios)

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es estudiar los conocimientos básicos de sistemas físicos lineales, continuos y discretos; así como las bases necesarias para entender y realizar procesamiento analógico y digital de señales. El curso es altamente recomendado para alumnos de cualquier carrera de ingeniería, y para alumnos de matemáticas aplicadas que deseen aprender la forma en que se utilizan las teorías de ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos, y de transformaciones de Fourier, para el análisis y diseño de sistemas de ingeniería con aplicaciones muy diversas y relevantes.

### **SDI-15777      SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS**

**PROFESOR:** Dr. Hugo Rodríguez

**PRERREQUISITO:** SDI-11322 Circuitos lógicos (Ing. Computación e Ing. en Mecatrónica) o MAT-14102 Cálculo Diferencial e Integral III (Ing. Industrial, Ing. Negocios, Ciencia de Datos, Administración y Matemáticas)

**DESCRIPCIÓN:** Se aprenderá la composición de los diferentes sistemas aéreos no tripulados. A lo largo del curso, particularmente, se va a modelar, diseñar, construir y operar vehículos aéreos no tripulados. Además de utilizarlos en diferentes aplicaciones realistas.

### **SDI-24810      SISTEMAS DE COMERCIO ELECTRÓNICO**

**PROFESOR:** Mtro. Rafael Gamboa

**PRERREQUISITO:** Tener conocimientos en manejo de terminales, bases de datos y Java.

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el estudiante aprenda a utilizar las herramientas tecnológicas para soportar procesos e integrar servicios de negocio, dedicando atención a aspectos relacionados con la parte funcional, y con la eficiencia de la ejecución (tanto de los elementos en distintas capas de integración, como de las aplicaciones base). Así mismo, se busca que el estudiante conozca la infraestructura y estándares disponibles; y la manera en que se integran las aplicaciones conjuntando una oferta de servicios a nivel de API's y lograr las aplicaciones de negocio deseadas; que diseñe aplicaciones integradas midiendo aspectos relevantes de su eficiencia; y que utilice los lenguajes ad-hoc, los protocolos y las herramientas estudiadas, para concretar aplicaciones y componentes, evaluando su desempeño, ventajas y desventajas.

**SDI-25916 SISTEMAS EMPRESARIALES****PROFESOR:** Dr. Juan Fernando Calderón**PRERREQUISITO:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos (Ciencia de Datos, Administración, Dirección Financiera, Economía)  
COM-16401 Computación I (Derecho, Relaciones Internacionales y Ciencia Política)

**DESCRIPCIÓN:** En éste curso se estudian los procesos que desarrollan las empresas, y las herramientas informáticas que se utilizan para soportarlos. Dada la rápida transformación tecnológica que se vive en la actualidad (a través de la cual las empresas adoptan cada vez más herramientas tecnológicas para optimizar sus procesos, reducir sus costos de operación, y mejorar los productos y servicios que ofrecen), es cada vez más importante que los profesionistas de la industria y las empresas, sin importar su profesión específica, se desenvuelvan con dinamismo y conocimiento en los aspectos tecnológicos y administrativos de los negocios y la operación de las empresas. El curso es muy recomendable para alumnos que tan pronto inicien su vida profesional puedan verse expuestos al desarrollo, instalación, uso y/o administración de sistemas informáticos para el soporte de procesos empresariales.

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN****ADM-12350 DECISIONES DE NEGOCIO BASADAS EN DATOS (EN INGLÉS)****PROFESOR:** José Tudón Maldonado**PRERREQUISITOS:** ADM-15501 Finanzas I y ADM-11101 Pronósticos de Negocios (Administración y Contaduría Pública y Estrategia Financiera) ADM-15501 Finanzas I y EST-11104 Econometría (Economía) ADM-15514 Admón. de Portafolios de Inversión y EST-11104 Econometría (Dirección Financiera) MAT-22600 ó ACT-22305 Matemáticas Financieras I y EST-24105 Estadística Aplicada II (Actuaría)

**DESCRIPCIÓN:** Este curso está dirigido a estudiantes interesados desarrollar capacidades avanzadas de análisis de datos para resolver problemas relevantes en distintas áreas de negocios. El enfoque del curso es práctico y estará basada en proyectos inspirados en aplicaciones de finanzas, negocios y economía. La clase combinará algunas exposiciones del profesor para presentar las ideas conceptuales, pero se centrará en la resolución de problemas aplicados. Al final del curso los alumnos serán capaces de utilizar de manera competente herramientas tecnológicas para crear bases de datos, utilizar datos para extraer conclusiones novedosas y relevantes, aplicar herramientas básicas de aprendizaje de máquina (machine learning) y aprender sobre posibles limitantes del aprendizaje de máquina, describir los efectos de las redes; discutir temas de alto potencial como criptomonedas, entre otros temas.

**ADM-11002 INNOVACIÓN Y DISEÑO DE MODELO DE NEGOCIO (EN INGLÉS)****PROFESOR:** Susana Espinosa**PRERREQUISITOS:** 25 materias cursadas

**DESCRIPCIÓN:** El emprendimiento y la innovación han sido fundamentales para el desarrollo económico de empresas y países.

La capacidad de innovar está estrechamente ligada a la habilidad de emprender. A través de la innovación, surgen empresas que compiten por optimizar el mercado, generando empleos y riqueza. Eventualmente, muchos emprendimientos pueden desplazar a empresas existentes o ser adquiridos por ellas. Por otro lado, las empresas que no innovan ni generan mayor valor para la sociedad son desplazadas por nuevas empresas conocidas como startups. El curso de Innovación y Diseño de Modelos de Negocio es un curso introductorio que aborda los temas de innovación y emprendimiento. Por un lado, el curso ofrece un panorama general del estado de la innovación y el emprendimiento en México, explorando los diversos actores del ecosistema. Por otro, busca dotar al estudiante de herramientas para analizar y diseñar modelos de negocio enfocados en la creación de valor.

**DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA**

**ECO-10307 JUSTICIA Y MERCADOS PROFESOR: ADRIANA ALFARO**

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 IDEAS E INSTITUCIONES POLÍTICAS Y SOCIALES III, ECO-10301 HISTORIA DEL ANÁLISIS ECONÓMICO, y ECO 21103 ECONOMÍA III (Licenciatura en Economía)  
EGN-17123 IDEAS E INSTITUCIONES POLÍTICAS Y SOCIALES III; y  
ECO-11103 ECONOMÍA III o ECO-21103 ECONOMÍA III (Otros programas)

**DESCRIPCIÓN:** Este curso pretende estudiar los debates filosóficos que existen en torno a algunas de las ideas y conceptos centrales de la economía, como disciplina y como práctica; por ejemplo: libertad, igualdad, mérito, valor, incentivo, dinero, competencia, ventaja mutua, crecimiento, trabajo, tiempo libre, entre otros. El objetivo central es que los y las estudiantes exploren la complejidad epistémica, moral y política detrás de dichas ideas y conceptos, revisando distintas perspectivas críticas en torno a la realidad económico-política de nuestro tiempo.

**ECO-10518 TÓPICOS DE ECONOMETRÍA**

**PROFESOR:** CRISTHIAN SEMINARIO

**PRERREQUISITOS:** ECO-21104 ECONOMÍA IV Y ECO-22105 ECONOMÍA V (Licenciatura en Economía)  
ECO-21104 ECONOMÍA IV O ECO 11104 ECONOMÍA IV (Otros programas)

**DESCRIPCIÓN:** ¿Cómo utilizan los bancos centrales el análisis de sentimiento para monitorear en tiempo real las expectativas de inflación? ¿Cómo pueden los textos de noticias y discursos del Congreso revelar la orientación ideológica de los medios? Los datos no estructurados (tuits, artículos periodísticos, reportes corporativos, etc.) están transformando el análisis empírico en las ciencias sociales. Este curso ofrece una introducción aplicada a las herramientas necesarias para trabajar con este tipo de información, con énfasis en el análisis de datos de texto y de mercados financieros. Se abordarán técnicas para limpiar, procesar y estructurar los datos, así como métodos de aprendizaje automático utilizados en investigaciones recientes, como los modelos de representaciones vectoriales del lenguaje (word embeddings). Además, de las clases habrá sesiones prácticas que guiarán a los estudiantes a través de aplicaciones de la teoría a datos de la vida real.

**ECO-15491 ECONOMÍA EXPERIMENTAL Y DE LA CONDUCTA**

**PROFESOR:** LOUIS ZALTZMAN, PEDRO SOLÍS, CASANDRA LIMA

**PRERREQUISITOS:** ECO-21104 Economía IV, ECO-22105 Economía V, y EST 11104 Econometría o EST-21104 Fundamentos de Econometría (Licenciatura en Economía)  
ECO-21104 Economía IV, y EST 11104 Econometría (Licenciatura en Dirección Financiera)  
ECO-11104 Economía IV y una materia que hayan visto regresión lineal (Otros programas)

**DESCRIPCIÓN:** El propósito del curso es enseñar a los alumnos a aplicar experimentos de campo de punta a punta, utilizando herramientas de muestreo, evaluación de impacto y análisis aplicado de datos; particularmente en un contexto de Fintech. Los experimentos estarán enfocados a evaluar las distintas teorías del comportamiento de los agentes económicos permitiendo tanto el modelo racional estándar como modelos de economía del comportamiento. La mitad de la clase se centrará en el contenido teórico de la materia, y la otra mitad se centrará en la aplicación práctica de lo aprendido y discusiones sobre el material asignado en tareas (lecturas y podcasts sobre experimentos y ciencias del comportamiento). Se mostrará la importancia de experimentar en contextos de incertidumbre y a retar la lógica económica o intuición que puedan tener los alumnos, bajo el lente de ciencias del comportamiento.

## **DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS INTERNACIONALES**

### **EIN-19132 CIUDADANÍA GLOBAL Y DERECHOS HUMANOS EN CONTEXTO (DER-18041)**

**PROFESOR:** Gisela Adriana Carmona Rodríguez y Tania Gabriela Rodríguez Huerta.

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III.

**DESCRIPCIÓN:** La ciudadanía global implica fomentar el respeto y la valoración de la diversidad como fuente de enriquecimiento humano, la conciencia ambiental y el consumo responsable, la igualdad de género, la valoración del diálogo y la participación democrática, el compromiso con la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria utilizando como herramienta fundamental el conocimiento, promoción y defensa de los derechos humanos individuales y sociales.

Los derechos humanos en abstracto suelen esgrimirse para apoyar las más diversas causas. Contextualizar los derechos humanos para entender en qué medida son fundamentales para la vida de cada persona es la manera más eficiente de internalizar su importancia y volverse activista permanente por la humanidad desde el contexto más inmediato hasta el más amplio y mundial.

En este curso, se revisarán las formas en que los derechos universales se han adoptado, problematizado y reconfigurado en el mundo. En la primera parte se estudiará la gobernanza global y el régimen internacional de derechos humanos. En la segunda parte, se revisarán casos que involucran derechos en contextos globalizados como el caso del refugio, el tráfico de personas, los movimientos por derechos de género, los movimientos por los derechos indígenas. Se revisarán también temas de violaciones graves a derechos humanos tales como desaparición forzada y tortura. Se buscará generar una mirada crítica a las violaciones de los derechos humanos, así como a los discursos y campañas que pretenden remediarlas y los métodos que utilizan para hacerlo.

Se trata de un curso que permitirá obtener una mirada sólida y crítica sobre lo que implica la ciudadanía global y el compromiso con los derechos humanos basados en el contexto particular que atañe de forma personal a cada participante.

## **DEPARTAMENTO DE DERECHO DEPARTAMENTO DE CIENCIA POLÍTICA**

### **CSO – 14096 TECHNOLOGY, WAR, AND POLITICS (TECNOLOGÍA, POLÍTICA, Y GUERRA).**

**PRERREQUISITO:** EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III

**PROFESORA:** Alexandra Uribe Coughlan (LA MATERIA SE IMPARTE EN INGLÉS)

**DESCRIPCIÓN:** Esta materia tiene por objetivo dar a los alumnos una perspectiva pasada, presente y futura del impacto de la tecnología sobre la guerra, la sociedad y la política. Se hará un recuento histórico de las tecnologías de mayor impacto en el desarrollo de los estados y sociedades modernas. Subsecuentemente, se examinará más profundamente el impacto político, social, económico y bélico de los desarrollos tecnológicos más recientes (la computación, las Inteligencias Artificiales, los avances en genética, redes sociales, etc.).

### **CSO – 17056 EVIDENCIA EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO**

**PREREQUISITOS:** EST-10102 Estadística II

**PROFESOR:** Alberto Simpser

**DESCRIPCIÓN:** El método experimental se encuentra a la vanguardia de las ciencias sociales y políticas públicas contemporáneas. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los experimentos? ¿Qué se ha aprendido de estudios experimentales para el diseño de políticas públicas? ¿Cómo se diseña y se lleva a cabo un experimento en ciencia política o economía política? En este curso se estudiarán aplicaciones del método experimental a temas clásicos y nuevos en la economía política, tales como: violencia; participación política; discriminación; género; redes sociales, influencia y contagio; cooperación y acción.

## **DEPARTAMENTO DE LENGUAS**

### **LEN-11128 IMAGINARIOS Y NARRATIVAS DE SOSTENIBILIDAD**

**PROFESOR:** Adrián Fernández Reyes (e invitados del Departamento Académico de Lenguas)

**PRERREQUISITO:** LEN 10132 o LEN 12702 Seminario de Comunicación Escrita

**DESCRIPCIÓN:** Este curso tiene como objetivos principales explorar los principios de sostenibilidad y las características de los sistemas socioecológicos, así como desarrollar habilidades orales y escritas para identificar, analizar y construir narrativas transformadoras que permitan esbozar trayectorias hacia futuros sostenibles. El curso combina teoría y práctica. En cada unidad, los estudiantes abordarán cuestiones teóricas y participarán en actividades diseñadas para potenciar sus habilidades de pensamiento crítico con una perspectiva socioecológica. Se abordarán discursos, narrativas y representaciones de la sostenibilidad desde enfoques variados: ecocrítica, economía ecológica, teoría de sistemas, ecología política, afectividad ambiental y ecofeminismo. Se trabajarán las narrativas como una herramienta performativa de transformación de escenarios y de construcción de futuros.

## **DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GENERALES**

### **EGN-11163 NEW HISTORIC PERSPECTIVES OF MEXICO**

**PROFESOR:** Valeria Zepeda Trejo (curso en inglés)

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III

**DESCRIPCIÓN:** Review of the most important historical events of Mexico as part of a comprehensive view of the country's development.

Update the historic vision of the country and hence avoid the Manichean discourses that have prevailed in some of the Mexican historiography.

The course will walk you through the Ancient civilizations, the Spanish Conquest and Viceroyalty. It analyzes the process of Independence and the problems that arose during the emergence of the new country. It also considers the importance of the Reform War and its consequences. Finally, the course reviews the Porfiriato and the Revolution which originated the modern Mexican state.

### **EGN-11164 EL ARTE DE VIVIR**

**PROFESOR:** Roberto Zocco

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III

**DESCRIPCIÓN:** El alumno analizará las preguntas existenciales últimas del ser humano, las cuales han dado origen a la filosofía.

El alumno explorará las respuestas a las preguntas existenciales que diversas corrientes de pensamiento han elaborado a lo largo de la historia, valorando la manera en que dichas respuestas permean la vida cotidiana.

El alumno podrá identificar y comprender las formas expresivas con las que el hombre ha intentado dar respuesta a estas preguntas: literatura, arte, cine y música.

### **EGN-11168 TENSIONES EN Y DEL MUNDO CONTEMPORÁNEO**

**PROFESOR:** Antonio López Vega

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III

**DESCRIPCIÓN:** Identificar, conocer, analizar y comprender las interrelaciones entre los fenómenos históricos que condicionan nuestro tiempo.

Identificar, conocer, analizar, debatir y comprender los cambios internacionales, políticos, sociales y sociológicos, históricos y filosóficos que, llegados del siglo XX, protagonizan el primer cuarto del siglo XXI.

Conocer y analizar las circunstancias históricas en las ciencias humanas y sociales, en diálogo multidisciplinar con que las ciencias naturales y la tecnología confrontan el siglo XXI.

**EGN-11169 HACIA DÓNDE VAN LAS INSTITUCIONES MEXICANAS EN EL SIGLO XXI? UNA REFLEXIÓN DESDE EL LEGADO DE MANUEL GÓMEZ MORIN**

**PROFESOR:** Fernando Rodríguez Doval Y Lorena Pérez Hernández

**PRERREQUISITOS:** EGN-17123 Ideas e Instituciones Políticas y Sociales III

**DESCRIPCIÓN:** Conocer, analizar y reflexionar conceptual e históricamente en torno a las reformas que han experimentado las instituciones políticas mexicanas desde 1920 a la fecha.

Conocer, analizar y reflexionar sobre el legado institucional de Manuel Gómez Morin.

Conocer, analizar y reflexionar en torno a la viabilidad de la herencia institucional y de la nueva propuesta institucional de la autodenominada “Cuarta Transformación”.

**CENTRO DE ESTUDIOS DE BIENESTAR**

**CEB-10001 SEMINARIO DE BIENESTAR: PSICOLOGÍA DE LA FELICIDAD**

**PROFESOR:** Margarita Tarragona Sáez

**PRERREQUISITOS:** Ninguno

**DESCRIPCIÓN:** En este seminario exploramos el bienestar y la felicidad desde la perspectiva de la psicología positiva: el estudio científico de los factores que contribuyen a que las personas funcionen óptimamente y vivan con plenitud. En el curso combinamos el rigor académico con ejercicios vivenciales y herramientas prácticas para promover el bienestar. En este seminario, los alumnos podrán:

- Aprender un marco conceptual basado en la evidencia sobre el bienestar, desde la perspectiva psicológica.
- Conocer algunos de los hallazgos de investigación más importantes sobre el bienestar.
- Reflexionar sobre las implicaciones de estos hallazgos para su propia vida.
- Hacer ejercicios de psicología positiva y observar y evaluar sus efectos en su bienestar.
- Diseñar un plan personal para cultivar la felicidad en su vida

## **SERVICIO SOCIAL**

Recuerda que es un requisito indispensable para titularte cumplir con un servicio social por carrera, que debe realizarse en un tiempo mínimo de 480 horas y en un periodo no menor de seis meses

Además de los servicios sociales externos, puedes prestar el servicio social de forma interna en cualquiera de los Departamentos u organismos del ITAM. Las opciones están disponibles en los pizarrones que están frente a los lockers.

Para formalizar el inicio de tu servicio social, deberás contar con la autorización tanto de tu Director de Programa como del Jefe del Departamento Académico donde quieras prestar tu servicio social.

Estas autorizaciones deberán venir en el formato de “Carta de Inicio de Servicio Social Interno” que llenará el profesor encargado del proyecto en el que estés interesado y deberás entregar en original al Departamento. El formato de la “Carta de Inicio de Servicio Social Interno” lo encontrarás en el micrositio de Servicio Social que está en la página del ITAM. Deberás entregar una fotocopia de este documento en el Departamento de Servicio Social.

Una vez que concluya tu trabajo, deberás solicitar la “Carta de Terminación de Servicio Social Interno”. Deberás entregar los documentos originales de Inicio y Terminación junto con tu “Carta de Porcentaje de Créditos” al Departamento de Servicio Social. Es importante que recuerdes que no se aceptará tu trámite si no entregaste en tiempo la fotocopia de la “Carta de Inicio de Servicio Social Interno”.