

**PLAN CONJUNTO DE LAS LICENCIATURAS EN  
MATEMÁTICAS APLICADAS Y ACTUARÍA  
PLAN C  
PARA ALUMNOS QUE INGRESARON DE VERANO 2015 A PRIMAVERA 2019  
PRIMAVERA 2024**

<b>Prerrequisito</b>	<b>Clave</b>	<b>M a t e r i a</b>	<b>Créditos</b>
<b>PRIMER SEMESTRE</b>			
	EGN-17121	Ideas e Instit. Polít. y Soc. I	6
	EGN-17141	Probs. de la Civ. Contemp. I	6
	CON-10100	Contabilidad I	6
	COM-16301	Herramientas Comp. y Algoritmos	7
	LEN-10131	Estrategias de Comunicación Escrita	6
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>			
EGN-17121	EGN-17122	Ideas e Instit. Polít. y Soc. II	6
EGN-17141	EGN-17142	Probs. de la Civ. Contemp. II	6
	MAT-14300	Álgebra Superior I	6
	MAT-14200	Geometría Analítica	6
	MAT-14100	Cálculo Diferencial e Integral I	8
	ECO-11101	Economía I	6
<b>TERCER SEMESTRE</b>			
COM-16301 y MAT-14300	COM-11302	Algoritmica y Programación	6
MAT-14300	MAT-14301	Álgebra Superior II	6
MAT-14200	MAT-14201	Algebra Lineal I	8
MAT-14100	MAT-14101	Cálculo Diferencial e Integral II	8
ECO-11101	ECO-12102	Economía II	6
EGN-17122, EGN-17141 y LEN-10131	EGN-17123	Ideas e Instit. Polít. y Soc. III (A)	6
<b>CUARTO SEMESTRE</b>			
EGN-17123	EGN-17161	Historia Socio-Política de México	6
MAT-14101 y MAT-14201	MAT-14102	Cálculo Diferencial e Integral III	8
MAT-14301 y MAT-14101	EST-14101	Cálculo de Probabilidades I	6
COM-11302, MAT-14201 y MAT-14101	MAT-14390	Matemática Computacional	8
MAT-14201 y MAT-14301	MAT-14310	Álgebra Lineal II	8
ECO-12102 y MAT-14100	ECO-11103	Economía III	6
<b>QUINTO SEMESTRE</b>			
EGN-17142 y EGN-17161	EGN-17162	Probs. De la Real. Mex. Contemporánea	6
MAT-14102 y MAT-14310	MAT-24210	Sistemas Dinámicos I	6
MAT-14102	MAT-24110	Análisis Matemático I	6
MAT-14102 y EST-14101	EST-14102	Cálculo de Probabilidades II	6
EST-14101	EST-24104	Estadística Aplicada I	6
ECO-11103	ECO-11104	Economía IV	6

Prerrequisito	Clave	Materia	Créditos
<b>SEXTO SEMESTRE</b>			
EST-14102	EST-14107	Procesos Estocásticos I	6
MAT-24110	MAT-24111	Análisis Matemático II	6
MAT-14102, MAT-14310, MAT-14390 y COM-11302	MAT-14400	Cálculo Numérico I	8
EST-14102 y EST-24104	EST-14103	Estadística Matemática	8
ECO-11101	ACT-15357	Principios del Seguro	6
MAT-14101	MAT-22600	Matemáticas Financieras I	6
<b>SEPTIMO SEMESTRE</b>			
MAT-24210	MAT-24211	Sistemas Dinámicos II (A)	6
MAT-14400	MAT-24410	Programación Lineal	6
EST-14103	EST-24105	Estadística Aplicada II	6
ACT-15357	ACT-15358	Sistemas de Seguros (A)	6
EST-14101, ACT-15357 y MAT-22600	ACT-11300	Cálculo Actuarial I	6
EST-14103	ACT-22306	Matemáticas Financieras II	6
<b>OCTAVO 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-24106	Estadística Aplicada III	6
EST-14102	EST-24107	Simulación	6
	ADM-12107	Estrategia de Negocios I	6
EST-14102 y ACT-11300	ACT-11301	Cálculo Actuarial II	6
<b>NOVENO SEMESTRE</b>			
ACT-11301	ACT-11303	Modelos Actuariales	6
MAT-14400, EST-14103 y ACT-15358	ACT-11302	Cálculo Actuarial III	6
ACT-11301	ACT-15352	Planes de Beneficios	6
ACT-15357 y EST-14102	ACT-25354	Administración Cuantitativa de Riesgos	6
		Optativa	6
		Optativa	6
<b>DÉCIMO SEMESTRE</b>			
MAT-24430	MAT-24431	Optimización Numérica I	8
EST-24105 y EST-14107	ACT-13307	Estadística Aplicada a la Actuaría	6
ACT-11303 y ACT-11302	ACT-15353	Práctica Act. y Marco Institucional (A)	6
		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.

## NOTAS AL PLAN DE ESTUDIOS PARA LOS ALUMNOS QUE INGRESARON DE VERANO DE 2015 A PRIMAVERA 2019

Todos los alumnos del plan conjunto de las licenciaturas en Actuaría y en Matemáticas Aplicadas deberán acreditar un total de 60 materias, incluyendo Estrategias de Comunicación Escrita.

Los alumnos que den de baja la carrera de Actuaría deberán cursar el plan de Matemáticas Aplicadas que consta de 46 materias (incluyendo Estrategias de Comunicación Escrita). En particular, deberán cumplir con los requerimientos de Matemáticas Aplicadas relativos a las materias optativas.

En caso de que den de baja la carrera de Matemáticas Aplicadas deberán cursar el plan de Actuaría que consta de 48 materias (incluyendo Estrategias de Comunicación Escrita).

En el curso de Cálculo Numérico I (MAT-14400), solamente se abre un grupo para Matemáticas Aplicadas, los otros son para Actuaría y Economía. Asegúrense que se inscriben en el grupo para Matemáticas Aplicadas.

Las materias (ACT-15352) Planes de Beneficios y (ACT-15359) Beneficios de Pensiones y Seguridad Social son equivalentes.

A partir de enero 2019 la materia (MAT-14200) Geometría Analítica I ya no tendrá prerrequisitos, se podrá cursar al mismo tiempo que (MAT-14001) Introducción a las Matemáticas Superiores.

A partir de agosto 2023 la materia (ACT-25354) Administración Cuantitativa de Riesgos tendrá de prerrequisitos (ACT-15357) Principios del Seguro y (EST-14102) Cálculo de Probabilidades II.

## TITULACIÓN

Se deberá cumplir con un servicio social por cada carrera.

El alumno deberá sustentar un examen profesional para cada programa.

El primer examen será el correspondiente a la carrera base que se haya elegido.

Si los dos títulos se obtienen con un solo trabajo de titulación, éste deberá ser en la modalidad de tesis.

Deberá presentar a las dos Direcciones de Programa la propuesta por licenciatura del trabajo de titulación para que sea aprobado por ambas.

**LICENCIATURA EN ACTUARÍA:** Se puede seleccionar cualquiera de las siguientes cuatro opciones de titulación:

1. Tesis
2. Tesina + Terminar los créditos del plan conjunto
3. Exámenes SOA (Society of Actuaries) + Trabajo escrito\*
4. Examen CFA (Chartered Financial Analyst) + Trabajo escrito\*

\* Una vez aprobados los exámenes, deberás acudir con el Director de Carrera para la asignación del trabajo escrito.

Si aspiras a obtener Mención Honorífica deberás elegir la modalidad de tesis.

Si aspiras a obtener Mención Especial deberás elegir la modalidad de tesis o la de tesina.

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS:** Se puede seleccionar cualquiera de las siguientes dos opciones de titulación:

- Tesis
- Tesina

Si aspiras a obtener Mención Especial u Honorífica deberás elegir la modalidad de tesis

## MATERIAS OPTATIVAS OFRECIDAS POR LOS DIVERSOS DEPARTAMENTOS ACADEMICOS

### LISTA DE MATERIAS OPTATIVAS

CLAVE	NOMBRE	AREA DE CONCENTRACIÓN
ACT-15361	BLOCKCHAIN EN SEGUROS Y FINANZAS	TODAS
ADM-12350	DECISIONES DE NEGOCIO BASADAS EN DATOS	TODAS
ADM-12360	NEGOCIOS SUSTENTABLES Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	TODAS
ADM-15582	FINANZAS CORPORATIVAS AVANZADAS	RIESGOS FINANCIEROS
CEB-10001	SEMINARIO DE BIENESTAR: PSICOLOGÍA DE LA FELICIDAD	TODAS
COM-12101	BASES DE DATOS	TODAS
COM-12102	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SEGUROS
COM-16203	DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS	SEGUROS
COM-16303	MODELADO COMPUTACIONAL PARA NEGOCIOS	SEGUROS
COM-23101	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	SEGUROS ESTADÍSTICA
COM-23106	MINERÍA DE DATOS	TODAS
COM-23118	CHATBOTS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	TODAS
COM-23701	APRENDIZAJE MÁQUINA	ESTADÍSTICA
COM-25705	SEGURIDAD INFORMÁTICA Y HECKEO ÉTICO	TODAS
CON-12003	ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE COSTOS	RIESGOS FINANCIEROS SEGUROS
CON-14100	CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA I	RIESGOS FINANCIEROS SEGUROS
CON-14109	CONTABILIDAD GERENCIAL	RIESGOS FINANCIEROS SEGUROS
CON-15125	CONTABILIDAD FISCAL	RIESGOS FINANCIEROS SEGUROS
ECO-19220	ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE	SEGUROS RIESGOS FINANCIEROS
EST-24106	ESTADÍSTICA APLICADA III	ESTADÍSTICA
EST-24107	SIMULACIÓN	RIESGOS FINANCIEROS SEGUROS
EST-24109	TEMAS SELECTOS DE ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA
EST-25146	ECONOMETRÍA FINANCIERA ACTUARIAL	ESTADÍSTICA SEGUROS
IIO-13150	MODELADO Y OPTIMIZACIÓN I	SEGUROS
IIO-13160	MODELADO Y OPTIMIZACIÓN II	SEGUROS
IIO-14162	INGENIERÍA Y CONTROL DE LA CALIDAD	ESTADÍSTICA
LEN-11270	INGLÉS TÉCNICO Y PROFESIONAL PARA ECONOMISTAS	TODAS

MAT-24120	VARIABLE COMPLEJA	ESTADÍSTICA
MAT-24130	TEORÍA DE LA MEDIDA	ESTADÍSTICA
MAT-24320	ÁLGEBRA MODERNA	ESTADÍSTICA
MAT-24720	TEMAS SELECTOS DE MATEMÁTICAS APLICADAS I	ESTADÍSTICA

#### DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS OPTATIVAS

##### **ACT-15361 BLOCKCHAIN EN SEGUROS Y FINANZAS**

**PROFESOR:** María Eugenia Hernández

**PRERREQUISITOS:** EST-14101 ó EST-24126 Cálculo de Probabilidades I

**DESCRIPCIÓN:** En este curso aprenderás los fundamentos de la tecnología blockchain, sus distintos usos y aplicaciones. Conocerás la revolución tecnológica que impulsó blockchain y sus potenciales para la economía, principalmente en el sistema asegurador y financiero, incluyendo los diferentes productos de insurtech.

##### **ADM-12350 DECISIONES DE NEGOCIO BASADAS EN DATOS (Data-Driven Business Decisiones) (curso impartido en inglés)**

**PROFESOR:** José Tudón Maldonado

**PRERREQUISITOS:** ACT-22305 ó MAT-22600 Matemáticas Financieras I  
EST-24105 Estadística Aplicada II

**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 principalmente 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-12360 NEGOCIOS SUSTENTABLES Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

**PROFESOR:** Ileana López Pérez

**PRERREQUISITOS:** ACT-22305 ó MAT-22600 Matemáticas Financieras I

**DESCRIPCIÓN:** Comprender el valor agregado de incluir la sustentabilidad y responsabilidad social en la empresa y sus inversiones. Conocer y comprender los Objetivos del Desarrollo Sostenible, del Pacto Mundial y de la inversión responsable. Distinguir entre acciones de filantropía tradicional y filantropía estratégica. Además, se buscará comprender las políticas públicas requeridas para fomentar el desarrollo.

##### **ADM-15582 FINANZAS CORPORATIVAS AVANZADAS**

Esta materia se ofrecerá para los alumnos de Actuaría con diferentes contenidos como se indica en los cursos que se comparten con los prerrequisitos correspondientes:

Grupo 002 y 003: Corresponde a la materia: Decisiones de Negocio basadas en Datos

Grupo 008: Corresponde a la materia: Negocios Sustentables y Responsabilidad Social

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

**PROFESORA:** 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

#### **COM-12101-002 BASES DE DATOS (con foco en Ciencia de Datos)**

**PROFESOR:** José Antono Lechuga

**PRERREQUISITOS:** COM-11103 Estructuras de Datos Avanzadas ó  
COM-11304 Programación Avanzada

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es introducir a los alumnos a las tecnologías y lenguajes para el manejo de datos usando el modelo relacional. Los alumnos aprenderán a almacenar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, así como a manejar las herramientas necesarias para poderlos acceder. La creación y el manejo de bases de datos es una pieza fundamental para la toma de decisiones basadas en datos.

#### **COM-12102 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**PROFESOR:** Paulina Bustos Arellano

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas

**DESCRIPCIÓN:** Este curso presenta los fundamentos del análisis, diseño y especificación de sistemas interactivos de información con un énfasis en métodos no estructurados, ágiles y centrados en el usuario. A partir de la definición detallada y real de los requerimientos de un producto de software, se estudia y aplica un esquema de desarrollo iterativo, basado en prototipado rápido, con constante retroalimentación de usuarios, y elaboración de documentación práctica que facilite la codificación del software, el seguimiento de estándares, y la óptima experiencia del usuario. Se proporciona a los alumnos con los conceptos, métodos, y experiencias que les permitan abordar el diseño, análisis y desarrollo de sistemas desde una perspectiva práctica, ágil, ligera y flexible. Este tipo de escenario de desarrollo es muy común en empresas de innovación y nuevos emprendimientos.

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

**PROFESOR:** Ana Lidia Franzoni

**PRERREQUISITOS:** COM-11304 Programación Avanzada o  
COM-11102 Estructura de Datos o  
MAT-14390 Matemática Computacional

**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-capas y aplicaciones en web.

#### **COM-16303 MODELADO COMPUTACIONAL PARA NEGOCIOS**

**PROFESOR:** Alejandra Barrera

**PRERREQUISITOS:** COM-16301 Herramientas Computacionales y Algoritmos  
Y estar cursando sexto semestre al menos.

**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 23101 INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**PROFESOR:** Andrés Gómez

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de la materia es impartirle al alumno los fundamentos conceptuales y metodológicos que se requieren para que pueda entender las descripciones de los proyectos de inteligencia artificial desarrollados por otras personas, así como realizar proyectos de inteligencia artificial propios. La materia es multidisciplinaria, incluyendo aspectos filosóficos, históricos, computacionales, psicológicos, pedagógicos, sociológicos, lingüísticos y otros. El alumno también tendrá la oportunidad de aprender a programar en un lenguaje de programación diseñado para la

elaboración de proyectos de inteligencia artificial. La materia puede servir de base para que el alumno participe en cursos de subtemas más especializados que caen dentro de la inteligencia artificial, como aprendizaje de máquina, minería de datos, procesamiento de lenguaje natural, robótica y otros.

**COM-23106 MINERÍA DE DATOS**

**PROFESOR:** Rafael Gamboa

**PRERREQUISITOS:** COM-16203 Desarrollo de Aplicaciones Informáticas ó  
COM-11304 Programación Avanzada ó  
COM-11103 Estructura de Datos Avanzada

**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-23118 CHATBOTS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**PROFESOR:** Mario Vázquez Corte

**PRERREQUISITOS:** COM-11302 Algorítmica y Programación y  
EST-14101 ó EST-24126 Cálculo de Probabilidades I

**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-23701 APRENDIZAJE DE MÁQUINA**

**PROFESOR:** Marco Morales

**PRERREQUISITOS:** COM-11103 Estructura de Datos Avanzadas y  
EST-14102 Cálculo de Probabilidades II

**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-25705 SEGURIDAD INFORMÁTICA Y HACKEO ÉTICO**

**PROFESOR:** Alejandra Flores

**PRERREQUISITO:** COM-11302 Algorítmica y Programación

**DESCRIPCIÓN:** El curso es una introducción a la teoría y práctica de la seguridad informática. Se cubren temas como algoritmos de cifrado, protocolos de seguridad, malware, seguridad de aplicaciones, elementos de protección perimetral y aseguramiento y sellado de servidores. Los alumnos tendrán la oportunidad de entender las medidas de protección y también los ataques a las mismas en la forma de pruebas de penetración para poder desarrollar estrategias efectivas de seguridad de la información. Durante el curso se presentarán discusiones sobre los aspectos éticos que un hacker blanco debe observar al realizar pruebas de penetración. La materia discurre entre la presentación de los temas, conceptos y técnicas, seguida de la aplicación práctica. Las tareas y proyectos son de suma importancia para poder lograr el objetivo del curso.

Se debe contar con conocimientos de programación.

**CON-12003 ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE COSTOS**

**PROFESOR:** María Luisa Grunberger Stern

**PRERREQUISITOS:** CON-14101 Contabilidad Administrativa II ó CON-14109 Contabilidad Gerencial

**DESCRIPCIÓN:** El curso tiene por objetivo dar al alumno los conocimientos y habilidades para tomar mejores decisiones en el campo de la planeación, análisis de rentabilidad, administración de procesos y asignación.

**CON-14100 CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA I****PROFESOR:** Mónica García Cerezo**PRERREQUISITOS:** CON-10100 Contabilidad I

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es que el alumno sea capaz de analizar e interpretar los estados financieros consolidados de una entidad para que utilice de manera correcta los Estados Financieros, así como de aplicar modelos que permitan una adecuada planeación y control del capital de trabajo.

**CON-14109 CONTABILIDAD GERENCIAL****PROFESOR:** Yanira Petrides Jiménez / María Eloísa Martínez Pérez**PRERREQUISITOS:** CON-10100 Contabilidad I

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo de este curso es que el alumno conozca y aplique los conceptos básicos de la Contabilidad de Costos, tanto en un Sistema de Costeo Tradicional como en un Sistema de Costeo Basado en Actividades (ABC), para que comprenda el papel que juega la Contabilidad de Costos como herramienta de planeación y control de la administración.

**CON-15125 CONTABILIDAD FISCAL****PROFESOR:** Manuel Tamez Zendejas**PRERREQUISITOS:** CON-10100 Contabilidad I

Al menos estar cursando 5to. Semestre

**DESCRIPCIÓN:** El curso tiene por objetivo dar al alumno una visión si bien general, lo suficientemente completa del sistema fiscal mexicano, para que al final del mismo, sea capaz de identificar los principales aspectos fiscales a los que se enfrentan las empresas y las personas físicas en México. Este curso no pretende de ninguna manera que el alumno se convierta en un experto fiscal, pero sí que sea capaz de identificar áreas básicas de oportunidad o de riesgo, en el cálculo y cumplimiento de las obligaciones fiscales y proveerlo con las bases técnicas necesarias para, en su caso, continuar en el futuro con el estudio o autoestudio de temas fiscales.

**ECO-19220 ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE****PROFESOR:** Claudia Aburto Rancaño**PRERREQUISITOS:** ECO-11104 ECONOMÍA IV

**DESCRIPCIÓN:** En este curso las y los estudiantes adquirirán herramientas de teoría económica (principalmente microeconómicas) necesarias para entender la problemática ambiental del mundo en el que vivimos, así como la capacidad de proponer soluciones. A lo largo del semestre trataremos de contestar las siguientes preguntas: ¿Qué tanta calidad ambiental queremos tener? ¿Qué es la sustentabilidad? ¿Cómo se calcula el valor económico de un bien cuando no hay mercados?

**EST-24106 ESTADÍSTICA APLICADA III****PROFESOR:** Jorge de la Vega Góngora**PRERREQUISITOS:** EST-14103 Estadística Matemática

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo fundamental de este curso es introducir a los estudiantes al análisis multivariado de datos. El curso se presenta en tres vertientes principales: el análisis exploratorio, el análisis multivariado de datos cuantitativos y el análisis de datos categóricos. En cada caso se revisan los aspectos teóricos que sustentan cada técnica y se hace un énfasis muy especial en los aspectos prácticos haciendo uso de bases de datos reales.

**EST-24107 SIMULACIÓN****PROFESOR:** Jorge de la Vega Góngora**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II

**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-24109 TEMAS SELECTOS DE ESTADÍSTICA (VISUALIZACIÓN DE DATOS AVANZADA)**

**PROFESOR:** Ezequiel Soto

**PRERREQUISITOS:** MAT-14102 Cálculo diferencial e Integral III y  
COM-11302 Algorítmica Y Programación

**DESCRIPCIÓN:** Frente a la creciente necesidad de comunicar análisis y modelos basados en datos a tomadores de decisión, a grupos interdisciplinarios y al público, se propone esta materia para estudiantes que desean aprender a crear narrativas visuales basadas en datos. Los estudiantes adquirirán habilidades para analizar y construir gráficas a partir de sus elementos básicos. Para ello, aprenderán los fundamentos de la visualización: geometría, gráficos vectoriales por computadora y lenguajes visuales; adquiriendo competencias para la creación de visualizaciones avanzadas y narrativas basadas en datos de forma creativa y personalizada en proyectos aplicados. Las habilidades adquiridas durante el curso serán puestas en práctica a través de retos concretos y discutidas en una dinámica de coloquio.

#### **EST-25146 ECONOMETRÍA FINANCIERA ACTUARIAL**

**PROFESOR:** David Ruelas Rodríguez

**PRERREQUISITOS:** EST-24105 Estadística Aplicada II

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo general del curso es mostrar los resultados esenciales de la modelación de series temporales económicas y financieras. Para ello ahondaremos en las cuestiones teóricas sin dejar de lado algunas aplicaciones empíricas. En este curso se espera que el alumno sea capaz de conectar la teoría estadística con la modelación de fenómenos económicos y financieros diversos. Se espera que el alumno sea capaz de reconocer las debilidades y fortalezas de los modelos presentados, así como posibilidades de corrección.

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

**PROFESOR:** Dr. Luis Moncayo Martínez y Dr. David Fernando Muñoz Negrón

**PRERREQUISITOS:** MAT-14310 Álgebra Lineal II

**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.

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

**PROFESOR:** Dr. Miguel de Lascorain Morhan y Dr. Alejandro Terán Castellanos

**PRERREQUISITOS:** IIO-13150 Modelado y Optimización I

**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.

#### **IIO-14162 INGENIERÍA Y CONTROL DE LA CALIDAD**

**PROFESOR:** Dr. Elías Heriberto Arias Nava

**PRERREQUISITOS:** EST-14102 Cálculo de Probabilidades II

**DESCRIPCIÓN:** La función de calidad en el desarrollo e implantación de los procesos productivos es un elemento determinante del desempeño operativo del sistema de producción y del nivel de aceptación en el mercado de los productos que ofrece una empresa. El objetivo de esta materia es el de familiarizar al estudiante con los conceptos relacionados a la función de calidad en la empresa, y con las técnicas más importantes para lograr el aseguramiento de la calidad. Luego de cursar esta materia, el estudiante identificará claramente conceptos como calidad, control de calidad, aseguramiento de la calidad, calidad total, etc., así como aprenderá el uso de técnicas estadísticas para el control y la mejora de la calidad en la empresa.

#### **LEN 11270 INGLÉS TÉCNICO Y PROFESIONAL PARA ECONOMISTAS**

**PROFESOR:** Lilyth Katherine Ormsby Jenkins

**PRERREQUISITOS:** Haber acreditado el requisito de inglés y  
LEN 10132 o LEN-12702 Seminario de Comunicación Escrita (LEN 10132)

**DESCRIPCIÓN:** Inglés Técnico y Profesional para Economistas tiene como objetivo principal la práctica del inglés en el ámbito de la Economía, mediante la escritura de textos específicos de la disciplina (informes, notas técnicas y artículos), así como la elaboración y exposición de presentaciones orales.

#### **MAT-14103 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV**

**PROFESOR:** Joao Pedro Morais

**PRERREQUISITOS:** MAT-14102 Cálculo Diferencial e Integral III

**DESCRIPCIÓN:** El curso cubre el siguiente temario:

**I. Introducción a la geometría diferencial:** Teorema Fundamental; Triedro de Frénet-Serret, curvatura y torsión, ecuaciones de Frénet-Serret.

**II. Integrales de línea:** Curvas regulares; curvas cerradas; curvas simples; reparametrizaciones; trayectorias y trayectorias orientadas; curvas regulares a pedazos; longitud de una curva; parametrización por el arco. Trabajo. Propiedades básicas de las integrales de línea. El Teorema Fundamental del Cálculo para integrales de línea. Independencia de la trayectoria. Campos gradientes y funciones potenciales.

**III. Integrales múltiples:** Integrales dobles. Evaluación de integrales dobles. Teorema de Green en el plano. Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas.

**IV. Integrales de superficie:** Representación paramétrica de una superficie. Áreas de superficies. Integrales de superficies. Cambio de representación paramétrica. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia. Aplicaciones a Física.

**V. Teoría de superficies:** Superficies regulares. El espacio normal y tangente a una superficie; orientación; primera y segunda formas fundamentales. Curvaturas: normal, geodésica, principal, media, de Gauss; ecuaciones de Weingarten; geodésica e isometrías.

#### **MAT-24120 VARIABLE COMPLEJA**

**PROFESOR:** Rubén Martínez Avendaño

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

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del curso es que el estudiante se familiarice con las técnicas básicas del análisis de funciones con valores en los números complejos. Aunque en este curso nos concentraremos en la parte teórica y no en las aplicaciones, es importante que el estudiante tenga los conocimientos básicos para poder atacar problemas que requieren conocimiento de variable compleja: problemas con valores en la frontera que surgen del estudio de problemas de fluidos o de difusión del calor, cálculo de integrales (reales) impropias, cálculo de transformadas de Laplace, etc.

**Temario:**

1. Aritmética y geometría del plano complejo.
2. Funciones de variable compleja: diferenciación, funciones analíticas y funciones elementales.
3. Integrales: Fórmula Integral de Cauchy y sus consecuencias (teorema de Liouville y teorema del módulo máximo).
4. Series de Taylor y de Laurent.
5. Cálculo de residuos y sus aplicaciones (cálculo de integrales reales).
6. Mapeos conformes y transformaciones de Möbius.

#### **MAT-24130 TEORÍA DE LA MEDIDA**

**PROFESOR:** Rigoberto Vera

**PRERREQUISITOS:** MAT-24111 Análisis Matemático II

**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. Con muchos ejemplos y contraejemplos. Temario:

##### **1.- Medida de Lebesgue en $\mathbb{R}$ .**

- 1.1.- Introducción y motivación.
- 1.2.- Medida exterior de Lebesgue.
- 1.3.- Medida interior.
- 1.4.- Conjuntos medibles vía Caratheodory y medida de Lebesgue en  $\mathbb{R}$ .
- 1.5.- Conjuntos de Borel y de medida cero.
- 1.6.- Conjuntos medibles vía medidas exterior e interior.
- 1.7.- Conjuntos medibles según Jordan.

##### **2.- La integral de Lebesgue en $\mathbb{R}$ .**

- 2.1.- La integral de Lebesgue de funciones  $f:A \rightarrow \mathbb{R}$  acotadas,  $m(A)< \infty$  y  $m(A)=\infty$
- 2.2.- Definición y ejemplos.

- 2.3.- La integral de Lebesgue de funciones no negativas.
- 2.4.- La integral general de Lebesgue para funciones reales de variable real.
- 2.5.- Teorema de Egorov y de Lusin.

### **3.- Diferenciación e integración.**

- 3.1.- La Derivada de funciones  $A \rightarrow R$  monótonas. Ejemplos.
- 3.2.- Funciones de variación acotada. Ejemplos.
- 3.3.- La derivada de una integral.
- 3.4.- Continuidad absoluta de funciones  $A \rightarrow R$ .
- 3.5.- La derivada de Radon-Nikodym.

### **4.- Los Espacios clásicos de Banach.**

- 4.1.- Los espacios  $L_p$ .
- 4.2.- Las desigualdades de Holder y Minkowski.
- 4.3.- Nociones de convergencia y completitud.
- 4.4.- Funciones lineales continuas definidas en  $L_p$ .

## **MAT-24320 ÁLGEBRA MODERNA**

**PROFESOR:** Edith Vargas

**PRERREQUISITOS:** MAT-14310 Álgebra Lineal II

**DESCRIPCIÓN:** Este curso tiene como propósito presentar lo esencial de un primer curso en álgebra moderna, junto con varias aplicaciones que son de gran relevancia. El curso se centrará en los siguientes temas de la teoría de grupos: Grupos y Subgrupos, Grupos de Permutaciones, Teorema de Cayley, Subgrupos Normales y Grupos Cociente. Productos Directos. Grupos Abelianos. También se dará una breve introducción a Anillos y Campos. Finalmente, en las últimas 3 clases veremos una introducción al análisis de conceptos formales (eng. Formal Concept Analysis) haciendo un énfasis en la construcción de la retícula de conceptos. El último tema es una forma de derivar una jerarquía de conceptos o una ontología formal a partir de una colección de objetos y sus propiedades. Cuando estudiemos Grupos, la idea principal que trataremos de analizar es la de la simetría. De este modo los grupos serán vistos como necesarios para la descripción de simetrías en la naturaleza, de acuerdo con esta visión, examinaremos figuras y sólidos con muchas simetrías para entender su naturaleza. La lista de Temas es:

### **1. Fundamentos**

- Operaciones unarias y binarias con propiedades especiales (e.g. asociatividad, conmutatividad, inversos, identidades).
- Estructuras Algebraicas definición y ejemplos (de Semigrupos, Monoides, Álgebras Booleanas, Retículas).
- Morfismos, e isomorfismos entre estructuras algebraicas.

### **2. Grupos**

- Definición y ejemplos de grupos, subgrupos y órdenes.
- Grupos Abelianos, Cíclicos y Diédricos.
- Productos directos de grupos.
- Grupos de Permutaciones, permutaciones pares e impares.
- Teorema de Cayley.
- Teorema de Lagrange, subgrupos normales y grupo cociente.
- Primero, segundo y tercer Teorema de Isomorfismo.
- Acción de un grupo sobre un conjunto.
- Simetrías de grupos en tres dimensiones.
- Se utilizará el sistema computacional para algebra discreta GAP, con el fin de manipular grupos.

### **3. Anillos y Campos**

- Definición y ejemplos de anillos conmutativos, anillos con unidad.
- Dominios enteros y Campos.
- Subanillos y morfismos entre anillos.
- Campos de fracciones.

### **4. Análisis Formal de Conceptos**

- Operadores clausura y conexiones de Galois.
- Retículas completas y de conceptos.
- Uso del programa Conexp para la construcción de retículas de conceptos.

## **MAT-24720 TEMAS SELECTOS DE MATEMÁTICAS APLICADAS I (BIOLOGÍA Y MATEMÁTICAS)**

**Profesor:** Víctor Breña

**PRERREQUISITOS:** MAT-24210 Sistemas Dinámicos I

**DESCRIPCIÓN:** Existe una amplia diversidad de fenómenos en biología que son susceptibles de ser entendidos desde un enfoque matemático. Asimismo, estos fenómenos ofrecen una colección creciente de problemas abiertos para las matemáticas. De este modo, la biología y la matemática encuentran un nicho común donde ambas ramas del conocimiento se benefician mutuamente. Desde principios del siglo pasado, aunque con mayor auge desde los avances computacionales, esta convergencia de disciplinas ha cobrado mayor atención en la comunidad científica en el mundo. Como consecuencia, una amplia diversidad de especialistas en física, biología, matemáticas, ciencias de la computación, ingeniería, ciencias de la salud y química han enfocado sus intereses de investigación en esta dirección. Este curso consiste en una introducción a las biomatemáticas donde estudiaremos algunos fenómenos biológicos desde el punto de vista de los sistemas dinámicos principalmente. Con este fin, analizaremos los caminos clave que permiten modelar interacciones que ocurren en ecología, epidemiología, neurobiología y bioquímica, entre otros.

### **Temario**

#### **Tem. 1 Crecimiento de poblaciones.**

- (a) Poblaciones en tiempo discreto (modelo de Hassell, el crecimiento logístico y similares).
- (b) Modelo de Leslie y algunas variantes.

#### **Tem. 2 Procesos biológicos continuos.**

- (a) Ecología de poblaciones (interacciones del tipo presa–depredador).
- (b) Modelos epidemiológicos.
- (c) Interacciones bioquímicas (modelo de Schnackenberg, Gierer–Meinhardt y variantes).
- (d) Sistemas excitables (e.g. células cardíacas).

#### **Tem. 3 Introducción a la teoría de las membranas neuronales.**

- (a) Transporte de iones en membranas neuronales.
- (b) Modelo de Hodgkin–Huxley.
- (c) Modelo de FitzHugh–Nagumo.
- (d) Modelo de Morris–Lecar.
- (e) Modelo Ermentrout–Kopell.

#### **Tem. 4 Introducción a los sistemas espacialmente extendidos.**

- (a) Modelos continuos con edad estructurada.
- (b) Ondas viajeras en biología (invasión y propagación de pulsos y frentes).
- (c) Introducción a la morfogénesis (bifurcación de Turing).

## **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”.