



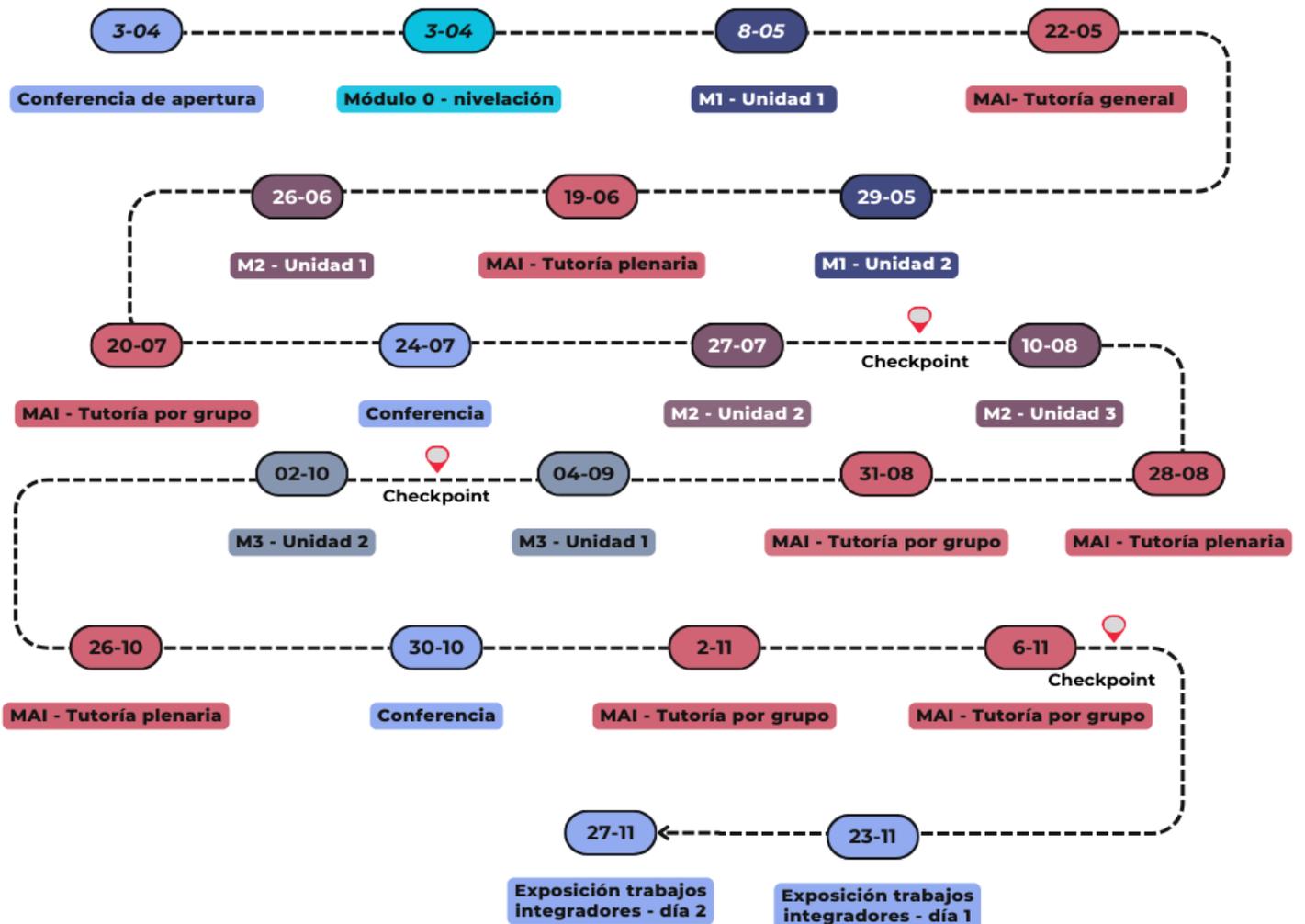
PROGRAMA DE CONTENIDOS

“Diplomatura Universitaria en Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial y sus aplicaciones en Economía y Negocios” Cuarta Edición: año 2024

Horarios, días de cursado y modalidad

- Miércoles de 18 a 21 hs.
- Sábado de 9,30 a 12,30 hs.
- **Modalidad: virtual (sincrónica, clases en vivo)**

Orden de dictado





Charla de presentación y conferencias de profesores invitados

CONFERENCIAS: la Diplomatura prevé el desarrollo de tres (3) conferencias sobre temas relevantes y con especialistas en la materia de dos (2) horas de duración cada una.

La primera será junto a la bienvenida por parte de las autoridades de las facultades o los directores de la diplomatura.

Conferencia de apertura: Francisco Tamarit

Aspectos operativos: Patricia Caro - Presentación de los contenidos, las formas de evaluar, calendario, etc.

Duración: 1,5 horas (el primer día)¹

Contenidos de cada módulo

Módulo 0. Nivelación

- ✓ Este módulo tiene como objetivo nivelar contenidos y herramientas tanto matemáticas como de programación en Python.

Unidad 1: Nivelación en habilidades de programación.

- ✓ Tiene como finalidad proporcionar herramientas necesarias para la programación en Python y de esta manera nivelar las habilidades requeridas para el desarrollo de los módulos siguientes.

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Elementos de programación. Programación en Python. Herramienta principal para programar en Python: Collaboratory. Variables. Operadores lógicos y matemáticos.
- Tipos de datos (int, float, string, boolean). Control de Flujos. Funciones: cómo se define y cómo se utiliza (input y output).
- Estructuras de datos (listas, diccionarios, sets, tuplas). Operaciones con estructuras de datos. Casos de uso.
- Librerías: Qué son y cómo se usan. Carga de datos en Python: importación y exportación utilizando librería Pandas. Repositorios de datos (github) y foros de consulta.
- Utilización de librerías para Data Science (numpy, pandas, statsmodels, scikit-learn). Elementos gráficos (seaborn).

¹ El primer día la presentación de la diplomatura inicia una hora previa a la clase, por lo que el encuentro durará 4 hs en total. En las dos conferencias restantes los encuentros durarán 2 hs.



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba

- Gestión del entorno de Programación. Instalación de Anaconda y manejo de la suite Jupyter.
- Ejercicio de aplicación.

Profesores: Lic. Nicolas Jares, Dra. María de los Angeles Martinez, Lic. Pablo Romero.

Unidad 2: Nivelación en álgebra lineal y cálculo

- ✓ Tiene como finalidad nivelar en estos contenidos para contar con las habilidades requeridas de álgebra lineal y cálculo para el desarrollo de los módulos siguientes.

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

Álgebra lineal:

- Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones entre matrices. Matriz inversa. Determinantes. Representación matricial de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Vectores. Aritmética de vectores. Interpretación geométrica. Producto escalar y norma. Noción de distancia. Conjuntos linealmente independientes y bases. Coordenadas y cambio de base. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Diagonalización de una matriz.
- Ejercicio de aplicación.

Cálculo:

- Funciones de una variable real. Funciones trigonométricas, polinomiales, exponencial y logarítmica. Función inversa. Noción intuitiva de límite. El concepto de continuidad. Cálculo infinitesimal. Cociente incremental. Derivada de una función de una variable real en un punto. Interpretación geométrica. Fórmulas de las derivadas. Extremos y puntos de inflexión. Concavidad y convexidad.
- El teorema de Taylor. El concepto de la primitiva de una función. Integrales indefinidas y definidas. Elementos de cálculo en varias variables. Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Gradiente. Curvas de nivel.
- Ejercicio de aplicación.

Profesor: Dra. Esther Galina, Dr. Gabriel Moyano.

Módulo 1. Gestión de los datos orientada a las ciencias económicas.

- ✓ Este módulo tiene como objetivo proporcionar un marco conceptual y analítico para el abordaje de la ciencia de datos en economía y negocios, y brindar las principales herramientas para la gestión, utilización y visualización de grandes volúmenes de datos. Está formado por dos unidades que comprenden la gestión estratégica de datos y las herramientas fundamentales para la gestión y utilización de grandes volúmenes de datos.

Unidad 1. Gestión Estratégica de datos

- ✓ Tiene como finalidad sensibilizar hacia el Data Analytics y brindar un marco conceptual y analítico para entender el potencial que un correcto uso de la ciencia de datos tiene en el diseño y ejecución de estrategias de negocios competitivas en empresas.



En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Introducción al aprendizaje automático en Economía y Negocios.
- El nuevo contexto. Los datos en acción. Las métricas y la toma de decisiones. El factor humano. El rol del liderazgo.
- Marco Conceptual. Inducción al Data Analytics.
- Business Analytics. La propuesta de valor. Marco de trabajo DCOVA.
- Introducción a la noción técnicas de análisis multivariadas y su clasificación: métodos supervisados y métodos no supervisados
- Análisis de casos y ejercicios de aplicación.

Profesor: Dr. Gerardo Heckmann, Lic. Franco Mizzau.

Unidad 2. Herramientas fundamentales para la gestión y utilización de grandes volúmenes de datos

- ✓ Tiene como finalidad presentar íntegramente el proceso en ciencia de datos y enfocarse en las herramientas fundamentales para el análisis exploratorio de datos (EDA)

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Proceso de ciencia de datos: exploración, definición, curación, inferencia de modelos, evaluación, análisis de resultados, iteración, puesta en producción.
- Introducción y nociones básicas. Bases de datos, pre-procesamiento para algoritmos de Machine Learning.
- Curación, limpieza e integración de datos.
- Metodología, proceso de datos y Arquitecturas.
- Detección de anomalías.
- Estadística Descriptiva. Manejo de base de datos (matriz de datos), imputación de datos faltantes. Valores atípicos y extremos.
- Análisis Exploratorio de datos.
- Visualización de datos. Storytelling.
- Ejercicio de aplicación.

Profesores: Mgter. Maximiliano Iglesias, Lic. María Inés Ahumada.

Módulo 2. Métodos cuantitativos en la ciencia de datos.

- ✓ Tiene como objetivo plantear y abordar paso a paso las distintas herramientas estadísticas y su instrumentación en la resolución de problemas económicos y de negocios. Está formado por tres unidades que comprenden las herramientas exploratorias y probabilidad para el análisis de datos, modelos econométricos y herramientas multivariadas.

Unidad 1. Herramientas de estadística y probabilidad para análisis

- ✓ Tiene como finalidad presentar los conceptos centrales de estadística y probabilidad fundamentales para comprender, interpretar y tomar decisiones basadas en datos en el campo de la Economía y Negocios.



En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Probabilidad y modelización: Introducción a la probabilidad y variables aleatorias. Distribución en el muestreo: Distribución de la media y la proporción muestral. Teorema Central de Límite, un enfoque intuitivo.
- Inferencia estadística. Estimación: Estimación puntual y por intervalos para la media, varianza y proporción poblacionales. Inferencia estadística. Pruebas de hipótesis. Procedimiento de pruebas de hipótesis y tipos de errores. Prueba para la media de una población. Diferentes casos. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza para dos o más poblaciones. Procesamiento e interpretación. Pruebas no paramétricas de normalidad e independencia.
- Modelos de regresión: Modelo de Regresión lineal simple. Análisis de los supuestos del modelo.
- Ejercicio de aplicación

Profesores: Mgter. Gerardo García Oro, Lic. María Inés Ahumada.

Unidad 2. Herramientas de econometría

- ✓ Tiene como finalidad principal proporcionar métodos cuantitativos rigurosos para el análisis de fenómenos económicos a partir de las herramientas básicas de la econometría y su aplicación en Python.

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Nociones básicas de econometría. El método econométrico. Modelos con datos de corte transversal I. Verificación de supuestos sobre la estructura del modelo. Linealidad. Multicolinealidad.
- Modelos con datos de corte transversal II. Verificación de supuestos sobre el error. Normalidad. Heteroscedasticidad.
- Modelos con series temporales I. Autocorrelación. Quiebre estructural.
- Modelos de series temporales II. Definición. Componentes. Estacionariedad. Funciones de Autocorrelación y Autocorrelación Parcial. Modelos ARMA y ARIMA. Metodología de Box & Jenkins.

Profesores: Mgter. Adrián Moneta Pizarro y Mgter. Sergio Buzzi.

Unidad 3. Herramientas de análisis multivariado

- ✓ Tiene como finalidad abordar métodos estadísticos para explorar, comprender y modelar relaciones complejas entre múltiples variables en conjuntos de datos, lo que permite obtener información más completa y precisa sobre los fenómenos al analizar varias características de forma conjunta.

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Introducción al análisis multivariado. Conceptos básicos análisis multivariado. Clasificación. Métodos de reducción de dimensión: Clustering.
- Análisis de componentes principales. Árboles de decisión.
- Análisis de correspondencia. Análisis factorial. Análisis discriminante
- Clasificación no supervisada. Métodos jerárquicos y no jerárquicos
- Introducción a la clasificación supervisada. Modelo lineal y logístico



- Ejercicio de aplicación

Profesores: Dra. María Inés Stimolo, Mgter. Maximiliano Iglesias.

Módulo 3. Inteligencia artificial y grandes volúmenes de datos.

Unidad 1. Introducción al aprendizaje automático y ciencia de datos

- ✓ Tiene como finalidad brindar a los estudiantes los conceptos fundamentales y las primeras herramientas que le permitan abordar el problema de clasificar y hacer regresiones mediante técnicas de aprendizaje automático.

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Introducción al problema de aprendizaje. Conceptos de aprendizaje supervisado en el contexto de regresión. Regresión polinomial. Sobreajuste.
- Regularización. Selección de modelos. Técnicas de validación.
- El problema de clasificación. Clasificación binaria. Geometría de un clasificador lineal. Separabilidad y margen. El algoritmo del Perceptrón. SVM. Dinámica de aprendizaje. Sobreajuste en clasificación. Problemas multiclase.
- Métricas de clasificación. Matriz de confusión binaria. Métricas puntuales. Curvas resumen: ROC, PR. Matriz de confusión multiclase. Introducción al modelo de regresión logística.
- Regresión logística. Función de costo y su interpretación. Conceptos de optimización: puntos estacionarios, gradiente. Descenso de gradiente. Algoritmo base.
- Árboles de decisión. Modelos no paramétricos. Algoritmo de k vecinos. Nociones de distancia y similitud.
- Ejercicio de aplicación

Profesores: Dra. María de los Ángeles Martínez Arraigada, Dr. Gabriel Moyano y Lic. Nicolás Jares.

Unidad 2. Elementos de redes neuronales profundas. Contexto actual y últimos avances en Inteligencia Artificial para ciencias económicas.

- ✓ Tiene como finalidad desarrollar las principales técnicas de aprendizaje profundo y presentar los últimos avances en inteligencia artificial que están transformando la manera en que se hacen negocios y se toman decisiones en la economía actual, ofreciendo nuevas oportunidades para la eficiencia, la innovación y el crecimiento en el campo de la Economía y Negocios.
- Tiene como finalidad desarrollar las principales técnicas de aprendizaje profundo y presentar los últimos avances en inteligencia artificial que están transformando la manera en que se hacen negocios y se toman decisiones en la economía actual, ofreciendo nuevas oportunidades para la eficiencia, la innovación y el crecimiento en el campo de la Economía y Negocios.

En esta unidad se desarrollan estos contenidos

- Introducción a las redes neuronales. La inteligencia artificial y la neurociencia computacional.



- Una breve historia del desarrollo de las redes neuronales. Neuronas matemáticas: diferentes modelos para un único objetivo. El paradigma conexionista o hebbiano. Qué es, cómo evolucionó y cómo impacta hoy en la Inteligencia Artificial.
- El concepto de arquitectura sináptica. Neuronas y sinapsis: el rol de cada una en la construcción de inteligencias naturales y artificiales. Las redes neuronales más simples.
- perceptrón simple y separabilidad lineal. La complejización del perceptron simple y su uso para estimar valores.
- La función costo y su minimización. El algoritmo de descenso por gradiente. Interpretación geométrica. El perceptrón simple con una neurona no lineal como salida. Un problema simple en la dirección correcta. El papel de la no linealidad.
- Aprendizaje neuronal supervisado. Un perceptrón multicapa y la generalización del descenso por gradiente. El algoritmo de retropropagación. Ejemplo de funcionamiento implementando el problema de reconocer dígitos escritos a mano. Los problemas del descenso por gradiente. Diferentes soluciones para el aprendizaje profundo.
- Aprendizaje profundo aplicado al procesamiento de imágenes. Tareas de aprendizaje sobre imágenes. Las redes neuronales convolucionales profundas. El concepto de filtro de convolución. Reducción de dimensionalidad y espacio latente. Frameworks específicos para aprendizaje profundo. Introducción a PyTorch.
- Aprendizaje profundo aplicado al procesamiento del lenguaje natural. Tareas de aprendizaje sobre textos. Extracción de tokens, categoría gramatical y lematización. Reconocimiento de entidades nombradas. Embeddings de palabras y de textos. Aprendizaje auto-supervisado con tareas de pretexto. Modelado de tópicos y análisis de sentimientos. Uso de modelos pre-entrenados.
- Aprendizaje profundo aplicado al procesamiento de series temporales. Las redes recurrentes y su uso para analizar series temporales: clasificación y regresión con series temporales.
- Introducción al estudio de grafos y redes complejas. Definición de grafo. Ejemplos. Representación matemática. Métricas de conectividad y centralidad. Comunidades. Librerías de grafos en Python. El aprendizaje en grafos como problema semi-supervisado. Ingeniería de features. Clasificación de nodos. Predicción de enlaces. Detección de comunidades. Clasificación de grafos. Redes neuronales y aprendizaje profundo en grafos.

Profesores: Ing. Ulises Bussi, Dr. Gabriel Moyano y Lic. Nicolás Jares

Módulo Aplicaciones Integradoras (MAI)

Este módulo se organiza y articula de manera transversal respecto a los módulos de contenidos. Se espera que los/as estudiantes propongan soluciones a situaciones problemáticas integrando los contenidos y herramientas adquiridos en todos los módulos de la diplomatura.

Se trabajará sobre bases de datos que serán propuestas por el equipo docente o bien por el/la estudiante con autorización del coordinador del MAI, en las cuales se identificarán problemas



de economía, finanzas, gestión y/o negocios, estos últimos constituirán los “desafíos” relevantes que puedan abordarse desde las herramientas estudiadas en la Diplomatura.

En este módulo se aplicarán estos contenidos

- Gestión estratégica de los datos orientada a las Ciencias Económicas. Herramientas fundamentales para la gestión y utilización de grandes volúmenes de datos.
- Métodos cuantitativos en la ciencia de datos. Herramientas de estadística y probabilidad para análisis, de econometría y de análisis multivariado.
- Inteligencia artificial y grandes volúmenes de datos. Herramientas de aprendizaje automático y de redes neuronales profundas.

Profesores: Lic. Franco Mizzau, Lic. Pablo Romero, Lic. Juan Majul. Lic. Laura Caullo, Lic. Ignacio Fichetti