

CARRERA: Licenciatura en Ciencias de Datos	CURSO LECTIVO: 2025
CÁTEDRA: Métodos y Cómputo Numéricos	CURSO: 2º año - 2º semestre
DURACIÓN: Semestral	Hs. TOTALES: 80 Hs. Reloj Totales
SEMANAS: 16	Hs. TEÓRICAS: 32 Hs. Reloj Totales Hs. PRÁCTICAS: 48 Hs. Reloj Totales

PROFESOR PROTITULAR: Quintero-Rincón, Antonio

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que los alumnos logren:

Familiarizarse con los métodos y cómputos numéricos.

- Reconocer la importancia de la disciplina en diversos ámbitos: el ámbito social, el empresarial, el profesional, el académico, el gubernamental, etc.
- Incorporar el alcance de los métodos y cómputos numéricos a las ciencias de datos.
- Comprender la perspectiva histórica, el desarrollo de las ciencias y técnicas asociadas a las ciencias de datos, darle sentido al presente de la práctica y vislumbrar las tendencias a futuro.
- Comprender cómo en ciencias de datos se aplica el método científico.

2. UNIDADES TEMÁTICAS

Modelos, computadoras y análisis del error

Aproximaciones y errores de redondeo: Cifras significativas. Exactitud y precisión. Definiciones de error. Errores de redondeo

Errores de truncamiento y Serie de Taylor: Serie de Taylor. Propagación del error. Error numérico total. Errores de formulación e incertidumbre en los datos.

Raíces de ecuaciones

Métodos cerrados: Métodos gráficos. Método de bisección. Método de la falsa posición.

Métodos abiertos: Iteración simple de punto fijo. Método de Newton-Raphson. Método de la secante. Método de Brent. Raíces múltiples. Sistemas de ecuaciones no lineales.

Raíces de polinomios: Cálculos con polinomios. Métodos convencionales. Método de Müller. Método de Bairstow.

Optimización

Optimización unidimensional sin restricciones: Búsqueda de la sección dorada. Interpolación parabólica. Método de Newton. Método de Brent.

Optimización multidimensional sin restricciones: Métodos directos. Métodos con gradiente Optimización con restricciones: Programación lineal.

Optimización no lineal con restricciones.

Reducción de Dimensionalidad

Valores propios: Valores propios y vectores propios. Descomposición en valores singulares (SVD). Técnicas de Reducción de Dimensionalidad: Análisis de componentes principales (PCA) PCA probabilístico, Factor de Análisis factorial (FA), Escalamiento multidimensional clásico (MDS), Mapeo Sammon, Análisis discriminante lineal (LDA), Isomap, Isomap Landmark, Inserción lineal local (LLE), Mapas propios laplacianos, LLE hessiano, Alineación del espacio tangente local (LTSA), Mapas propios conformes (extensión de LLE), Desdoblamiento de varianza máxima (extensión de LLE), MVU Landmark (LandmarkMVU), Desdoblamiento rápido de varianza máxima (FastMVU) PCA de kernel, Análisis discriminante generalizado (GDA), Mapas de difusión Inserción que preserva la vecindad (NPE), Proyección que preserva la localidad (LPP), Alineación del espacio tangente local lineal (LLTSA), Inserción de proximidad estocástica (SPE), Autocodificadores profundos (que utilizan un preentrenamiento de autocodificadores con eliminación de ruido), Coordinación lineal local (LLC), Gráficos de variedades, Análisis factorial coordinado (CFA), Modelo de variable latente de proceso Gaussiano (GPLVM), Incorporación de vecinos estocásticos (SNE), SNE simétrico Incorporación de vecinos estocásticos distribuidos en t (t-SNE), Análisis de componentes de vecindad (NCA), Aprendizaje de métricas de colapso máximo (MCML), Vecino más cercano de margen grande (LMNN).

Interpolación

Regresión por mínimos cuadrados: Regresión lineal. Regresión polinomial. Regresión lineal múltiple. Mínimos cuadrados lineales en general. Regresión no lineal.

Interpolación: Interpolación polinomial de Newton en diferencias divididas. Polinomios de interpolación de Lagrange. Coeficientes de un polinomio de interpolación. Interpolación inversa. Interpolación mediante trazadores (splines). Interpolación multidimensional.

Imputación de Datos

Eliminación de observaciones con datos faltantes. Realización de imputación de media o mediana. Imputación de variables categóricas. Reemplazo de valores faltantes con un número arbitrario. Búsqueda de valores extremos para imputación. Marcado de valores imputados. Implementación de relleno hacia adelante y hacia atrás. Realización de interpolación. Realización de imputación multivariada mediante ecuaciones encadenadas. Estimación de datos faltantes con vecinos más cercanos.

3. BIBLIOGRAFÍA

3.1 BIBLIOGRAFÍA GENERAL OBLIGATORIA

- Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. McGraw Hill. 5th edition. Steve Chapra. 2023. ISBN: 978-1-265-14822-5
- Applied Numerical Methods Using MATLAB. Mercury Learning and Information LLC R.V. Dukkupati. 2023. ISBN: 978-1-68392-868-3.
- Numerical Methods Using MATLAB. Pearson. 4th edition. John Mathews, Kurtis Fink. 2003. ISBN-10: 0130652482.
- Elements of Dimensionality Reduction and Manifold Learning. Benyamin

Ghojogh, Mark Crowley, Fakhri Karray, Ali Ghodsi. Springer. 2023. ISBN 978-3-031-10601-9.

- Feature and Dimensionality Reduction for Clustering with Deep Learning
Frederic Ros, Rabia Riad. Springer. 2024. ISSN 2522-848X.

- Python Feature Engineering Cookbook. Soledad Galli. Packt Publishing. 2024. ISBN 978- 1-83588-358-7.
- Multiple Imputation of Missing Data in Practice. Basic Theory and Analysis Strategies. Yulei He, Guangyu Zhang. CRC Press. 2022. ISBN: 9781498722063.

4. METODOLOGÍA

El curso está organizado en 5 unidades temáticas divididas en encuentros de 5 hs cátedras semanales, a realizarse en formato presencial. La modalidad adoptada para el dictado será **teórica-práctica**. En las clases se presentarán los temas de cada unidad, proponiendo espacios de intercambio con el docente y entre los estudiantes a partir de consignas específicas. Se facilitará material de lectura obligatoria y complementaria para complementar la comprensión de las unidades.

5. EVALUACIONES Y CRITERIOS PARA LA APROBACIÓN

La aprobación de la materia estará supeditada al cumplimiento de la condición de asistencia exigida por la Universidad, la aprobación de todas las actividades prácticas y la aprobación del examen integrador.

Los trabajos prácticos podrán ser individuales o grupales, debiéndose cargar a través de la plataforma de Entornos Virtuales de Aprendizaje en tiempo y forma, otorgándose una única instancia de revisión y recuperación. Las actividades prácticas deberán contar con su aprobación para acceder a la instancia de evaluación final.

Para los trabajos prácticos y la evaluación final se realizarán sesiones de consultas individuales y grupales, haciendo además puesta en común general si el caso lo requiera. A los estudiantes que presenten dificultades se les observará y se los guiará para resolver el conflicto.

La instancia de recuperación está prevista para estudiantes que no hayan aprobado el examen integrador o que hayan estado ausentes.

Criterios de Evaluación:

- Respeto de las consignas presentadas.
- Resolución correcta de los problemas planteados.
- Adecuada respuesta a los contenidos teóricos.

6. CRITERIOS y MODALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL EXAMEN FINAL

El examen final consiste en una evaluación oral y escrita, presencial e individual, donde el alumno deberá demostrar conocimientos teóricos y prácticos. El examen final se diferencia en que abarca todos los temas del programa. Los ejercicios prácticos tendrán un carácter integrador, articulando los distintos contenidos vistos en la materia. Finalmente, en las preguntas teóricas se pretende que el alumno demuestre un conocimiento profundo de los temas, relacionando conceptos entre sí.

Criterios de Evaluación:

- Respecto de las consignas presentadas:
 - Adecuada respuesta a los contenidos teóricos.
 - Relación de conceptos pertinente.
 - Resolución correcta de los problemas planteados.
 - Fundamentación bibliográfica de los temas.