

Ficha de Curso	
Nombre de Unidad Curricular	Estadística No Paramétrica
Código	463N
Unidad Académica	Especialización en Estadística (UAEE)
Departamento	Métodos Cuantitativos
Fecha de vigencia	Agosto 2025
Responsable del curso	Mathias Bourel
Semestre en que se imparte	Octavo semestre
Tipo de curso	4- Aprobación por examen con exoneración parcial
UC admite calidad de libre	No
UC obligatoria para las carreras	---
UC opcional para las carreras	Licenciatura en Estadística – Todos los perfiles
Unidad ofrecida para otros servicios de UdelAR	Si
Unidad ofrecida para intercambio internacional	Si
1. Créditos	
Cantidad	10
Área de conocimiento	Inferencia Estadística
Observaciones	
2. Conocimientos requeridos	
Previas reglamentarias	Inferencia I
Previas sugeridas	Introducción a los métodos computacionales, Probabilidad II
3. Modalidad de enseñanza	
Modalidad de cursado a emplear y desarrollo del curso	Teórico-práctico
Desarrollo del curso	2 clases semanales de 2 horas cada una
Cupos	No
Control de asistencia	Si
Carga horaria estimada según modalidad	4 horas semanales de clases presenciales teórico-prácticas 4 horas semanales de dedicación domiciliaria 12 horas para la preparación de la prueba parcial de la mitad del curso 12 horas para la preparación de la prueba parcial del final del curso 14 horas para la preparación del trabajo de fin de curso y del examen oral Total: 150 horas
4. Evaluación	
Del curso reglamentado (si corresponde)	Habrà tres instancias obligatorias de evaluación: revisión 40%, entrega de ejercicios 25%, trabajo final grupal 35%. Los estudiantes que alcancen un mínimo de asistencia del 80% de las clases dictadas y un 40% del puntaje de cada instancia de evaluación, aprueban el curso (no otorga créditos), y deberán rendir el examen reglamentado. Los estudiantes que no alcancen el mínimo de asistencia del 80%, pero lleguen al 50% en cada instancia de evaluación, aprueban el curso (no otorga créditos), y deberán rendir el examen reglamentado. Si el curso no se aprueba no se puede dar el examen.

Del examen reglamentado (si corresponde)	El examen tiene dos partes: escrita y oral. - Los estudiantes que sumen al menos 50 puntos entre todas las instancias de evaluación del curso (llegando a los mínimos especificados en el apartado anterior), rinden sólo la parte oral. - Los estudiantes que obtengan 50 puntos en total y no alcancen el mínimo establecido en alguna instancia de evaluación, deberán rendir examen escrito y oral.
Del examen libre (si corresponde)	Esta UC no admite examen libre.
5. Objetivos y contenido o programa del curso o actividad curricular	
Explicitar objetivo	Motivar al estudiante en la aplicación de los métodos no paramétricos para el análisis de datos mediante la utilización de bases de datos reales. - Analizar las ventajas y desventajas de los métodos no paramétricos frente a los paramétricos. - Introducir al estudiante en diferentes aspectos conceptuales.
Explicitar contenido sintético	- Estimación no paramétrica de funciones de densidad de la probabilidad. - Regresión no paramétrica. - Contraste de hipótesis estadísticas: modelos no paramétricos. I. Pruebas χ^2. II. Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov Smirnov - Métodos de remuestreo de datos y sus aplicaciones a la inferencia estadística. - Estadística en variedad - Manifold Learning

Explicitar contenido desagregado	1) Estimación no paramétrica de funciones de densidad de la probabilidad. 1.1) Histograma. Trade-off entre variancia y sesgo cuadrático del estimador histograma en función del ancho de intervalo constante. Elección del ancho de intervalo 1.2) Polígono de frecuencias. 1.3) Estimador por núcleo. Cálculo del MSE puntual, del MSE integrado y del MSE integrado asintótico (AMISE). 1.4) Selección del ancho de ventana. 1.5) Comparación de densidades. Métricas. Divergencia de Kullback-Leibler 2) Regresión no paramétrica. 2.1) La función de regresión. Suavizadores lineales, regresograma, estimador promedio local. Criterios para la elección del parámetro de suavizado. 2.2) Regresión no paramétrica local. El estimador núcleo de Nadaraya-Watson. Regresión polinomial local, regresión lineal local. 2.3) Series ortogonales 2.4) Banda de confianza para la función de regresión. 2.5) Procedimiento root-unroot: convertir un problema de estimación de densidad en un problema de regresión. 3) Test de hipótesis no paramétricos. 3.1) Prueba de bondad de ajuste χ^2. 3.2) Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov: función de distribución empírica, teorema de Glivenko-Cantelli, prueba, aplicación a la comparación de dos muestras. 4) Métodos de remuestreo de datos y sus aplicaciones a la inferencia estadística. 4.1) La técnica jackknife 4.2) Bootstrap no paramétrico 4.3) Aplicaciones del bootstrap: 4.3.1) en análisis multivariado, 4.3.2) estimación de densidad, 4.3.3) Corrección del sesgo 5) Estadística en variedades. Manifold Learning. Maldición de la dimensión. Reducción de la dimensión. PCA (repaso), t-SNE y Escalado Multidimensional. Isomap. Distancia geodésica. Locally Linear Embedding (LLE).
6. Bibliografía	
Referencias Bibliográficas, de fuentes audiovisuales u otras, de carácter obligatorio:	• Wasserman, L. (2006). All of Nonparametric Statistics, Springer • Scott, D.W. (2015), Multivariate Density Estimation: Theory, Practice, and Visualization, John Wiley & Sons, Germany • Kloeke, J.& McKean, J. (2024). Nonparametric statistical methods using R. Chapman and Hall/CRC. • Härdle, W. K., Müller, M., Sperlich, S., & Werwatz, A. (2012). Nonparametric and Semiparametric Models. Springer-Verlag • Vilijandas Bagdonavičius, Julius Kruopis y Mikhail S. Nikulin (2011). Non-parametric Tests for Complete Data, ISTE Ltd y John Wiley & Sons, Inc. • James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R (2nd ed.). Springer. • Tenenbaum, J. B., Silva, V. D., & Langford, J. C. (2000). A global geometric framework for nonlinear dimensionality reduction. Science, 290(5500), 2319-2323. • Roweis, S. T., & Saul, L. K. (2000). Nonlinear dimensionality reduction

	by locally linear embedding. Science, 290(5500), 2323-2326. • Apuntes de clase y otros artículos
Referencias Bibliográficas, de fuentes audiovisuales u otras, de carácter opcional:	• Enrique M. Cabaña (2007). Estadística No Paramétrica. Notas para el curso de la Licenciatura en Estadística. Departamento de Métodos Matemático- Cuantitativos de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. • Kvam, P.H & Vidakovic, B. (2007). Nonparametric Statistics with Applications to Science and Engineering, John Wiley & Sons, Inc. • Silverman, B.W., (1986). Density Estimation for Statistics and Data Analysis, Chapman and Hall