

|                                                                                   |                                                                                          |                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   |  |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                       | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                     |

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                  |                |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------|---|
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 502248                                 |                  | Créditos ECTS  | 6 |
| Denominación (español)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Inferencia no paramétrica              |                  |                |   |
| Denominación (inglés)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nonparametric inference                |                  |                |   |
| Titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Doble Grado en Matemáticas-Estadística |                  |                |   |
| Centro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Facultad de Ciencias                   |                  |                |   |
| Semestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8º                                     | Carácter         | Obligatoria    |   |
| Módulo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Formación Obligatoria                  |                  |                |   |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Estadística                            |                  |                |   |
| Profesor/es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                  |                |   |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Despacho                               | Correo-e         | Página web     |   |
| José Enrique Chacón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B18                                    | jechacon@unex.es | Campus Virtual |   |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Estadística e Investigación Operativa  |                  |                |   |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Matemáticas                            |                  |                |   |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |                  |                |   |
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |                  |                |   |
| CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |                                        |                  |                |   |
| CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.                                                                                       |                                        |                  |                |   |
| CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.                                                                                                                    |                                        |                  |                |   |
| CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                                                                                                                                   |                                        |                  |                |   |
| CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                                                                                                                                                                                                  |                                        |                  |                |   |
| CG1 - Desarrollar las capacidades de análisis, abstracción, intuición, organización y síntesis, así como el razonamiento lógico, riguroso y crítico.                                                                                                                                                                                                            |                                        |                  |                |   |
| CG2 - Capacitar al alumno para utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas, así como en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.                                                                                                                            |                                        |                  |                |   |
| CG3 - Preparar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares, capacitándolo para entender los razonamientos de especialistas de otros campos y comunicar sus propios razonamientos y conclusiones.                                                                                                                                                    |                                        |                  |                |   |
| CG4 - Promover la curiosidad y el interés por los métodos y técnicas que estudia la Estadística y la Investigación Operativa, animándolo a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados sus                                                                                                                                                                  |                                        |                  |                |   |

|                                                                                   |                                                                                          |                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br>[UEx] |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                       | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                             |

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| estudios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CG5 - Mostrar la importancia, necesidad y utilidad de la metodología estadística en otras ciencias (ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, etc.)                                                                                                                                                       |
| CG6 - Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para que pueda continuar estudios posteriores en otras disciplinas tanto científicas como tecnológicas.                                                                                                                                                                               |
| CT1: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de carácter social, científico o ético.                                                                                                                                                                                               |
| CT2: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.                                                                                                                                                                                                                          |
| CT3: Planificar y organizar el trabajo personal, así como saber trabajar en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CT4: Prepararse para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos, métodos y técnicas; y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                                                                                                                                                                             |
| CT5: Dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, y el desarrollo de programas que resuelvan problemas estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado. |
| CT6: Leer y comprender textos estadísticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.                                                                                                                                                                                          |
| CE2: Organizar, representar gráficamente, resumir y analizar la información contenida en conjuntos de datos.                                                                                                                                                                                                                                |
| CE5: Inferir conclusiones científicas a partir de la información proporcionada por muestras y/o experimentos.                                                                                                                                                                                                                               |
| CE6: Realizar estudios comparativos entre poblaciones y detectar posibles relaciones entre variables.                                                                                                                                                                                                                                       |
| CE7: Aplicar correctamente la metodología estadística en análisis de datos e interpretar en sus justos términos los resultados obtenidos.                                                                                                                                                                                                   |
| CE8: Identificar y analizar estadísticamente la información relevante contenida en problemas reales, así como aplicar técnicas estadísticas específicas para su resolución.                                                                                                                                                                 |
| CE13: Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos de utilidad en la metodología estadística.                                                                                                                                                                                                                               |
| CE18: Manejar las tecnologías de la información y la comunicación para compartir los conocimientos y acceder a los datos de manera remota.                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                   |                                                                                          |                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   |  |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                       | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                     |

| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-----------------------|-----|-----|-----|--------------------------|---------------|
| Breve descripción del contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| Inferencia estadística basada en rangos. Estimación de la densidad y de la curva de regresión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| Temario de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>Tema 1: Introducción</b><br>Inferencia paramétrica y no paramétrica. Cuantiles. Repaso de la teoría de contraste de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>Tema 2: Contrastes no paramétricos clásicos</b><br>Contrastes de bondad de ajuste. Contrastes de localización. Comparación de dos muestras. Comparación de más de dos muestras. Medida de la dependencia.                                                                                                                                                                                                                                                          |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>Tema 3: Estimación no paramétrica de la densidad</b><br>Histograma. Estimador núcleo. Métodos de selección del parámetro de suavizado. Estimación de una densidad multivariante. Otros estimadores de la densidad. Inferencia basada en la estimación de la densidad.                                                                                                                                                                                              |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>Tema 4: Estimación de la curva de regresión</b><br>Estimador núcleo. Estimador polinómico local. Elección del parámetro de suavizado. Regresión logística local. Inferencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>Tema 5: Estimación por splines</b><br>Mínimos cuadrados penalizados. Splines cúbicos. Splines de suavizado. Propiedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| <b>Tema 6: Modelos aditivos generalizados</b><br>Regresión múltiple no paramétrica. Modelos aditivos. Modelos aditivos generalizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
| Horas de trabajo del alumno por tema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | Horas teóricas | Actividades prácticas |     |     |     | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Total | GG             | PCH                   | LAB | ORD | SEM | TP                       | TP            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4     | 2              |                       |     |     |     |                          | 2             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 26    | 8              |                       |     |     | 4   |                          | 14            |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 36    | 12             |                       |     |     | 4   |                          | 20            |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 36    | 12             |                       |     |     | 4   |                          | 20            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12    | 4              |                       |     |     | 2   |                          | 6             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8     | 4              |                       |     |     |     |                          | 4             |
| Evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 28    | 3              |                       |     |     | 1   | 0                        | 24            |
| TOTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 150   | 45             | 0                     | 0   | 0   | 15  | 0                        | 90            |
| GG: Grupo Grande (100 estudiantes).<br>PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)<br>LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)<br>ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)<br>SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).<br>TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).<br>EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía. |       |                |                       |     |     |     |                          |               |

|                                                                                   |                                                                                          |                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br>[UEx] |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                       | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                             |

| Metodologías docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicación y discusión de los contenidos.</li> <li>2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.</li> <li>3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.</li> <li>4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.</li> <li>5. Trabajo autónomo del estudiante.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Al completar la asignatura, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sabe distinguir entre inferencia paramétrica e inferencia no paramétrica.</li> <li>· Comprende y sabe aplicar los métodos y las diversas técnicas utilizadas en estadística no paramétrica.</li> <li>· Conoce y sabe aplicar distinto software estadístico para las metodologías estadísticas estudiadas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sistemas de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>El estudiante podrá elegir entre el sistema de evaluación continua o el sistema con una única prueba final de carácter global en las condiciones que marque la normativa de evaluación vigente. Cuando un estudiante no realice su elección, se entenderá que opta por el sistema de evaluación continua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de evaluación continua consistirá en:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de un examen escrito al final del periodo lectivo. Constará de preguntas teóricas, teórico-prácticas y de un análisis de datos mediante software estadístico.</li> <li>- Para la convocatoria ordinaria, opción a presentar públicamente durante el periodo lectivo un trabajo usando técnicas de inferencia no paramétrica basado en datos reales aportado por el propio alumno. En tal caso, la nota final se obtendrá multiplicando por 0.2 la calificación del trabajo y por 0.8 la del examen. En caso contrario, será la calificación del examen salvo variaciones inferiores a un punto en función de la participación del alumno en clase. Esta actividad no es recuperable.</li> </ul> </li> <li>• Para los alumnos que soliciten un único examen final global, éste se realizará en la fecha y lugar oficialmente programados por el Centro. Constará de preguntas teóricas, teórico-prácticas y de un análisis de datos mediante software estadístico.</li> </ul> <p>Ambos sistemas de evaluación serán aplicables a la convocatoria ordinaria y a las convocatorias extraordinarias.</p> |

|                                                                                   |                                                                                          |                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   |  |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                       | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                     |

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Textos:

- Bowman, A.W. y Azzalini, A. (1997) Applied Smoothing Techniques for Data Analysis. The Kernel Approach with S-Plus Illustrations. Clarendon Press, Oxford.
- Chacón, J. E.; Duong, T. (2018). Multivariate Kernel Smoothing and Its Applications. Chapman & Hall.
- Conover, W. J. (1999). Practical Nonparametric Statistics. 3th ed. John Wiley & Sons.
- Daniel, W. W. (1990). Applied Nonparametric Statistics. 2th ed. PWS-Kent Publishing Company.
- Faraway, J.J. (2005) Extending the Linear Model with R. Chapman & Hall.
- Gibbons, J. D. & S. Chakraborti (2003). Nonparametric Statistical Inference Fourth Edition, Revised and Expanded. Marcewl Dekker.
- Härdle, W. Applied Nonparametric Regression.
- Hettmansperger, T. P. (1984) Statistical Inference based on ranks. John Wiley & Sons.
- Hettmansperger, T. P. & McKean J. W. (2011) Robust Nonparametric Statistical Methods. Sd Edition. CRC Press
- Hollander, M.; D. A. Wolfe & E. Chicken (2014) Nonparametric Statistical Methods (3th edit.). John Wiley & Sons.
- Klokken, J. McKean, J. W. (2015) Nonparametric Statistical Methods Using R. Chapman & Hall.
- Lehmann, E. L. (1975). Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks. McGraw-Hill.
- Silverman, B. W. (1986). Density Estimation for Statistics and Data Analysis. Chapman and Hall.
- Simonoff, J. S. (1996). Smoothing methods in statistics. Springer.
- Wand, M. P. y M. C. Jones (1995). Kernel smoothing. London: Chapman and Hall.
- Wasserman, L. (2006) All of Nonparametric Statistics. Springer.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### Páginas en internet:

[http://www.pindex.com/uploads/post\\_docs/Nonparametric%20Statistical%20Methods%20Using%20R\(PINDEX-DOC-6951\).pdf](http://www.pindex.com/uploads/post_docs/Nonparametric%20Statistical%20Methods%20Using%20R(PINDEX-DOC-6951).pdf)

[http://www-eio.upc.es/~delicado/docencia/Apuntes\\_Models\\_No\\_Parametrics.pdf](http://www-eio.upc.es/~delicado/docencia/Apuntes_Models_No_Parametrics.pdf) Curso de Estadística No paramétrica de la Universidad Politécnica de Cataluña (Prof. Pedro Delicado).

<https://cran.r-project.org/> The Comprehensive R Archive Network