

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2024-25	Código: P/CL009_D002_EST	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	502246	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estadística Multivariante		
Denominación (inglés)	Multivariate Statistics		
Titulación	Doble Grado en Matemáticas y Estadística		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	7º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación obligatoria		
Materia	Estadística		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Enrique Chacón Durán	B18	jechacon@unex.es	
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
<p>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.</p>			
<p>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.</p>			
<p>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.</p>			
<p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>			

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2024-25	Código: P/CL009_D002_EST	

<p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>CG1 - Desarrollar las capacidades de análisis, abstracción, intuición, organización y síntesis, así como el razonamiento lógico, riguroso y crítico.</p>
<p>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.</p>
<p>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.</p>
<p>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 estudios.</p>
<p>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.)</p>
<p>CG6 - Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para que pueda continuar estudios posteriores en otras disciplinas tanto científicas como tecnológicas.</p>
<p>CT1: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de carácter social, científico o ético.</p>
<p>CT2: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.</p>
<p>CT3: Planificar y organizar el trabajo personal, así como saber trabajar en equipo.</p>
<p>CT4: Prepararse para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos, métodos y técnicas; y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>CT7: Leer y comprender textos estadísticos, tanto en español como en otros idiomas de relevancia en el ámbito científico, especialmente en inglés.</p>
<p>CE2: Organizar, representar gráficamente, resumir y analizar la información contenida en conjuntos de datos.</p>
<p>CE3: Estudiar y resolver problemas en situaciones de incertidumbre, sabiendo construir y validar modelos probabilísticos para la descripción de tales situaciones.</p>
<p>CE7: Aplicar correctamente la metodología estadística en análisis de datos e interpretar en sus justos términos los resultados obtenidos.</p>
<p>CE8: Identificar y analizar estadísticamente la información relevante contenida en problemas reales, así como aplicar técnicas estadísticas específicas para su resolución.</p>
Contenidos
Breve descripción del contenido

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2024-25	Código: P/CL009_D002_EST	

Distribuciones multivariantes: aplicación al problema de dos muestras. Componentes principales y análisis factorial. Correlación canónica. Manova y análisis discriminante. Análisis de correspondencias. Análisis Cluster.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción

Contenidos del tema 1: Espacio muestral. Medidas resumen. Gráficos. Matriz de datos. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No tiene.

Denominación del tema 2: Distribuciones multivariantes

Contenidos del tema 2: Función de distribución y función de densidad. Vector de medias y matriz de covarianzas. Función característica. Distribución normal multivariante y distribuciones asociadas. Estimación y contraste de hipótesis. MANOVA. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas.

Denominación del tema 3: Regresión lineal

Contenidos del tema 3: Repaso de regresión lineal: mínimos cuadrados, predicción, propiedades. Regresión lineal penalizada: regresión ridge, regresión lasso. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Software estadístico para regresión lineal.

Denominación del tema 4: Medidas de error en regresión

Contenidos del tema 4: Varianza residual. R^2 ajustado. Error de predicción, error de entrenamiento, error de prueba. Validación cruzada. Cp de Mallows, AIC y BIC. Selección de variables. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Software estadístico para estimación del error en regresión.

Denominación del tema 5: Regresión no lineal

Contenidos del tema 5: K-vecinos más próximos. Árboles de regresión. Bagging, bosques aleatorios y boosting. Redes neuronales. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Software estadístico para regresión no lineal.

Denominación del tema 6: Clasificación lineal

Contenidos del tema 6: Regla Bayes. Clasificación logística. Análisis discriminante. Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Software estadístico para clasificación lineal.

Denominación del tema 7: Medidas de error en clasificación

Contenidos del tema 7: Error de prueba. Matriz de confusión. Sensibilidad y especificidad. Curva ROC. Índice J de Youden. Error de entrenamiento. Validación cruzada.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: No tiene.

Denominación del tema 8: Clasificación no lineal

Contenidos del tema 8: K-vecinos más próximos. Árboles de clasificación. Máquinas de vector soporte.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Software estadístico para clasificación no lineal.

Denominación del tema 9: Análisis cluster

Contenidos del tema 9: Agrupamiento jerárquico. K-medias. Modelos de mezclas. Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Software estadístico para análisis cluster.

Denominación del tema 10: Técnicas de reducción de la dimensión

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2024-25	Código: P/CL009_D002_EST	

Contenidos del tema 10: Análisis de componentes principales. Escalado multidimensional. Análisis factorial. Correlación canónica. Análisis de correspondencias. Descripción de las actividades prácticas del tema 10: Software estadístico para la reducción de la dimensión.

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		PCH	LAB	ORD	SEM		
1	6	2						4
2	15	5						10
3	17	5			2			10
4	14	4			2			8
5	16	4			4			8
6	14	4			2			8
7	6	2						4
8	14	4			2			8
9	19	6			1			12
10	19	6			1			12
Evaluación	10	3			1			6
TOTAL	150	45			15			90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

Resultados de aprendizaje

Al completar la asignatura el estudiante:

- Es capaz de plantear de manera clara el modelo estadístico a considerar para la resolución de un problema de relación entre variables o de un problema de comparación entre grupos.
- Sabe plantear el modelo estadístico a considerar para resolver un problema de regresión o análisis de la varianza multivariante y es capaz de construir estimadores y contrastes de hipótesis adecuados para dichos modelos.
- Conoce y sabe aplicar las diferentes técnicas de discriminación entre grupos así como las

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2024-25	Código: P/CL009_D002_EST	

técnicas de análisis de conglomerados y análisis vectorial.

- Puede, tras la aplicación de las distintas metodologías estudiadas, ser capaz de extraer las conclusiones estadísticas más relevantes y de redactarlas de manera que resulten comprensible en el ámbito científico.
- Sabe distinguir entre inferencia paramétrica e inferencia no paramétrica.
- Conoce y sabe aplicar distinto software estadístico para las metodologías estadísticas estudiadas.

Sistemas de evaluación

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.

- El sistema de evaluación continua consistirá en:
 - Realización de un examen escrito al final del periodo lectivo. Constará de preguntas teóricas, teórico-prácticas y de un análisis de datos multivariantes mediante software estadístico.
 - Para la convocatoria ordinaria, opción a presentar públicamente durante el periodo lectivo un trabajo de carácter multivariante 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.
- 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 multivariantes mediante software estadístico.

Ambos sistemas de evaluación serán aplicables a la convocatoria ordinaria y a las convocatorias extraordinarias.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Montanero, J. "MANUAL ABREVIADO DE ESTADÍSTICA MULTIVARIANTE",
http://matematicas.unex.es/~jmf/htm/material_multivariante.html

James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2021). "An Introduction to Statistical Learning with Applications in R" (2nd edition), Springer.

Peña, D. (2002), "Análisis Multivariante de Datos", McGraw-Hill.

Bibliografía complementaria

Anderson, T.W. (1958), "An Introduction to Multivariate Statistical Analysis", Wiley.

Bilodeau, M. y Brenner, D. (1999), "Theory of Multivariate Statistics", Springer.

Dillon, W.R. y Goldstein, M. (1984), "Multivariate Analysis. Methods and Aplicaciones", Wiley.

Dobson, A.J. (1990), "An Introduction to Generalized Linear Models", Chapman &

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2024-25	Código: P/CL009_D002_EST	

Hall.

Flury, B. (1997), "A First Course in Multivariate Statistics", Springer.

Gifi, A. (1990), "Nonlinear Multivariate Analysis", Wiley.

Greenacre, M.J. (1984), "Theory and Applications of Correspondence Analysis", Academic Press.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., y Black, C.B. (1999), "Análisis Multivariante", Prentice Hall.

Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. (2008), "The Elements of Statistical Learning", Springer.

Mardia, K.V., Kent, J.T. y Bibby, J.M. (1979), "Multivariate Analysis", Academic Press.

Montanero, J (2008), "Análisis Multivariante", Servicio de Publicaciones UEx.

Montanero, J (2008), "Modelos Lineales", Servicio de Publicaciones UEx.

Nogales, A.G. (1998), "Estadística Matemática", Servicio de publicaciones UEx.

Peña, D. (2010), "Regresión y Diseño de Experimentos", Alianza editorial.

Silverman, B. W. (1986), "Density Estimation for Statistics and Data Analysis", Chapman & Hall.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Disponibles en el aula virtual de la asignatura