



Título del trabajo: ESPACIOS NORMADOS
Tutor: Eduardo Nieto Arco Correo electrónico: enieto@ugr.es
Departamento responsable: Análisis Matemático
Perfil y número de estudiantes al que va dirigido: 1, estudiante con inquietud matemática
Tipo de trabajo 7
Competencias (estas son las mínimas; consultar (**)) si se considera añadir otras) <i>Competencias generales:</i> G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09. <i>Competencias específicas:</i> E01, E02, E03, E04, E05, E08, E09, E10.
Resultados de aprendizaje (estos son los mínimos; añadir otros si se considera) <ul style="list-style-type: none">• Adquirir competencias globales ligadas al desarrollo y aplicación de los conocimientos del Grado.• Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio.• Aplicar el “pensamiento estadístico” y tener capacidad para enfrentarse a las distintas etapas de un estudio estadístico (desde el planteamiento del problema hasta la exposición de resultados).• Saber presentar, de forma escrita y oral, la memoria, los resultados y las conclusiones del trabajo realizado.
Antecedentes y resumen del tema propuesto: <p>El alumno está familiarizado con el cuerpo de los números reales y con la estructura euclídea de \mathbb{R}^n. Analizando las propiedades básicas de la norma euclídea, generalizamos dicho concepto en el ambiente de espacios vectoriales, llegando así a la noción de espacio normado. Aparecen ejemplos de normas en \mathbb{R}^n distintas de la euclídea, así como algunos espacios normados de dimensión infinita.</p> <p>Todo espacio normado tiene asociado una distancia, y por tanto, una topología. Aparecen conceptos nuevos, tales como distancias y normas equivalentes, espacios completos, espacios de Banach y conjuntos conexos. Merecen especial atención los espacios normados de dimensión finita.</p> <p>De la misma manera, se generalizan para espacios normados los conceptos de continuidad y límite funcional, introduciendo nuevos conceptos como la continuidad uniforme. Aparecen resultados interesantes, tales como el Teorema de Heine, el Teorema del punto fijo de Banach, el Teorema de Hausdorff, el Teorema de Bolzano-Weierstrass y el Teorema de Heine-Borel-Lebesgue. El estudio de los espacios conexos y su relación con las aplicaciones continuas es especialmente interesante. Igualmente importante resulta el estudio de aplicaciones lineales y continuas entre espacios normados, surgiendo el espacio $BL(X, Y)$ y la norma de operadores, con X e Y espacios normados.</p>



Breve descripción de las actividades presenciales y no presenciales a realizar:

Actividades presenciales (15-30%)	Planteamiento, orientación y supervisión	89 horas
	Exposición del trabajo	1 hora
	Otras:	
Actividades no presenciales (70-85%)	Preparación del trabajo	130 horas
	Elaboración de la memoria	80 horas
	Otras:	
Total (12 ECTS)		300 horas

Objetivos que se pretenden alcanzar:

- Localizar en la bibliografía propuesta, los conceptos y resultados a tener en cuenta con especial énfasis en espacios normados finito-dimensionales.
- Organizar los resultados y conceptos para que el trabajo sea auto-contenido.
- Desarrollar el contenido, completando aquellos aspectos que lo requieran para enumerar los resultados más importantes de las funciones continuas entre espacios normados

Bibliografía básica para la puesta en marcha del trabajo:

- Acosta, M.D., Aparicio, C., Moreno, A. y Villena, A.: Apuntes escritos, <http://analisismatematico.ugr.es/pages/docencia/materiales>
- Apostol, T.M.: Análisis Matemático. Reverte, 1966.
- Fernández Viña, J.A.: Análisis Matemático II, Topología y Cálculo Diferencial. Tecnos, 1984.
- Fleming, W.: Functional of several variables (Second Edition). Springer-Verlag, 1977.
- Linés, E.: Principios de Análisis Matemático. Reverte, 1988.
- Marsden, J.E. y Hoffman, M.J.: Análisis clásico elemental, Segunda edición. Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina, 1998.
- Payá, R.: Apuntes escritos, <https://www.ugr.es/~rpaya/cursosanteriores.htm>
- Pérez, J.: Apuntes escritos, [http://www.ugr.es/~fjperez/textos/Calculo Diferencial Varias Variables.pdf](http://www.ugr.es/~fjperez/textos/Calculo_Diferencial_Varias_Variables.pdf)
- Webb, J.R.L.: Functions of several variables. Ellis Horwood series in Mathematics and its applications, 1991.



Tipo de trabajo (*):

1. Estudio de profundización en algún tema concreto de Estadística, o como proyecto de aplicación de la misma a estudios o problemas de otros ámbitos científicos o sociales.
2. Realización completa de todas las fases de un proyecto estadístico, bien con auxilio de prácticas en empresas o con prácticas propuestas y dirigidas por el tutor.
3. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la Estadística.
4. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.
5. Elaboración de un plan de empresa.
6. Simulación de encargos profesionales.
7. Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con la Estadística.
8. Creación y/o empleo de herramientas informáticas para su uso en Estadística.
9. Trabajos de inicio a la investigación.
10. Trabajos cuya finalidad sea la divulgación de la Estadística en diversos contextos.
11. Trabajos sobre Historia de la Estadística.
12. Trabajos relacionados con la docencia de la Estadística.

Competencias ()**

Competencias generales:

G01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.

G02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.

G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

G07. Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.

G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

G09. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos, a los principios de accesibilidad universal, igualdad, y no discriminación; y los valores democráticos, de la cultura de la paz y de igualdad de género.



Competencias específicas:

E01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.

E02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.

E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.

E04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.

E05. Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.

E06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.

E07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

E08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.

E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.

E10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.