Guía docente de la asignatura

# Estadística II. Modelos Avanzados (M57/56/1/8)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 23/06/2025

| | |
|---|---|
| **Máster** | Máster Universitario en Investigación en Actividad Física y Deporte |
| **MÓDULO** | Metodología de Investigación Aplicada |
| **RAMA** | Ciencias Sociales y Jurídicas |
| **CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO** | Escuela Internacional de Posgrado |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Semestre** | Primero | **Créditos** | 3 | **Tipo** | Optativa | **Tipo de enseñanza** | Presencial |

## PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener conocimientos de los fundamentos de la inferencia estadística aplicada a la actividad física y el deporte

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Modelos avanzados de regresión.

- Análisis de datos longitudinales.

- Introducción al meta-análisis.

- Otros modelos avanzados: Introducción conceptual a algunas técnicas multivariantes

La asignatura aborda el estudio del Modelo Lineal General. En los primeros temas se abordan los principios de diseño experimental y los modelos de análisis de la varianza, según los cuales una variable cuantitativa se explica en función de uno o varios factores. A continuación se generaliza este modelo para incluir factores cuantitativos, dando lugar a los modelos de regresión lineal. La combinación de ambas perspectivas da paso a una concepción más amplia, según establece el Modelo Lineal General. Bajo ella, los modelos contemplan de forma simultánea factores cuantitativos y cualitativos, siendo un caso particular los modelos de análisis de la covarianza (ANCOVA). Los dos últimos temas se dedican a extensiones del modelo de regresión (regresión



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92
06/05/2026 - 10:38
Pág. 1 de 9

logística y regresión no lineal) y al análisis de medidas repetidas y la elaboración de modelos lineales mixtos.

Un aspecto fundamental en la modelización es la validación del modelo, por tanto, en todos los modelos abordados a lo largo de la asignatura se prestará especial atención a su diagnosis.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos (conceptos, principios, teorías) y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio, de una manera autónoma o autodirigida y formular con cierta originalidad hipótesis razonables.
- CG02 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales, demostrando una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG03 - Que los estudiantes sepan elaborar adecuadamente y con cierta originalidad aportaciones científicas cumpliendo los requisitos actuales de comunicación en este ámbito, contribuyendo a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento mediante publicaciones referenciadas a nivel nacional o internacional.
- CG04 - Presentar públicamente ideas, razonamientos, procedimientos o informes de investigación o de asesorar a personas y a organizaciones de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG07 - Que el estudiante desarrolle la capacidad de gestión de la información adquirida, que le posibilite el desarrollo de iniciativas y capacidad emprendedora en el ámbito de estudio.
- CG08 - Capacidad de integrar conocimientos y de formular inferencias a partir de información incompleta.
- CG09 - Fomentar el aprendizaje reflexivo crítico y autocrítico.



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 2 de 9

- CG11 - Ser capaz de desarrollar un proyecto de tesis doctoral, incluyendo introducción, hipótesis/objetivos, método y presupuesto.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Diseñar un proyecto de investigación original relacionado con la actividad física orientado a la salud, calidad de vida o rendimiento deportivo.
- CE04 - Capacidad de analizar, sintetizar y gestionar la información relativa al ámbito de estudio.
- CE06 - Adquirir conocimientos de tecnologías de la información y comunicación y su aplicación al ámbito científico.
- CE07 - Aplicar los conocimientos en diseños de investigación para cumplimentar correctamente un formulario de solicitud de financiación de un proyecto de investigación publicado en convocatorias nacionales y/o autonómicas.
- CE08 - Conocer características y especificidad de las convocatorias para el fomento de la investigación en Actividad Física y el Deporte (i+d+i y CSD).
- CE09 - Incorporar la perspectiva de género en el diseño y desarrollo de una investigación en Actividad Física y el Deporte.
- CE10 - Ser capaz de diseñar un cuestionario aplicado al desarrollo de encuestas en el ámbito de la Actividad Física y el Deporte.
- CE11 - Registrar y analizar objetivamente datos cualitativos para investigar en la Actividad Física y el Deporte.
- CE14 - Elaborar una hoja de registro observacional sistematizado para la evaluación o estudio del movimiento humano en la actividad física y el deporte.
- CE17 - Aplicar métodos de búsqueda bibliográfica informatizada para la revisión documental apropiada al ámbito de la Actividad Física y el Deporte, reconociendo las revistas y fuentes documentales más relevantes de nuestro área de conocimiento y gestionando toda esta información de forma eficiente. Se incluye dominio básico del software libre REFWORKs.
- CE19 - Diseñar y realizar una experiencia biológica con animales de experimentación y el posterior análisis de muestras recogidas durante la experiencia para discutir los resultados obtenidos.
- CE22 - Analizar, interpretar, valorar, discutir y comunicar los datos procedentes de los análisis realizados dentro de su línea de investigación.
- CE23 - Ser capaz de escribir el trabajo final en la forma de un artículo científico con la intención de ser publicado en una revista nacional o internacional con revisión por pares, siguiendo las normas APA o Vancouver (las más frecuentes en nuestra área).

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 3 de 9

aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos (conceptos, principios, teorías) y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio, de una manera autónoma o autodirigida y formular con cierta originalidad hipótesis razonables.
- CG02 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales, demostrando una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG03 - Que los estudiantes sepan elaborar adecuadamente y con cierta originalidad aportaciones científicas cumpliendo los requisitos actuales de comunicación en este ámbito, contribuyendo a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento mediante publicaciones referenciadas a nivel nacional o internacional.
- CG04 - Presentar públicamente ideas, razonamientos, procedimientos o informes de investigación o de asesorar a personas y a organizaciones de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG07 - Que el estudiante desarrolle la capacidad de gestión de la información adquirida, que le posibilite el desarrollo de iniciativas y capacidad emprendedora en el ámbito de estudio.
- CG08 - Capacidad de integrar conocimientos y de formular inferencias a partir de información incompleta.
- CG09 - Fomentar el aprendizaje reflexivo crítico y autocrítico.
- CG11 - Ser capaz de desarrollar un proyecto de tesis doctoral, incluyendo introducción, hipótesis/objetivos, método y presupuesto.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Diseñar un proyecto de investigación original relacionado con la actividad física orientado a la salud, calidad de vida o rendimiento deportivo.
- CE04 - Capacidad de analizar, sintetizar y gestionar la información relativa al ámbito de estudio.
- CE06 - Adquirir conocimientos de tecnologías de la información y comunicación y su aplicación al ámbito científico.
- CE07 - Aplicar los conocimientos en diseños de investigación para cumplimentar correctamente un formulario de solicitud de financiación de un proyecto de investigación publicado en convocatorias nacionales y/o autonómicas.
- CE08 - Conocer características y especificidad de las convocatorias para el fomento de la investigación en Actividad Física y el Deporte (i+d+i y CSD).
- CE09 - Incorporar la perspectiva de género en el diseño y desarrollo de una investigación en Actividad Física y el Deporte.
- CE10 - Ser capaz de diseñar un cuestionario aplicado al desarrollo de encuestas en el ámbito de la Actividad Física y el Deporte.
- CE11 - Registrar y analizar objetivamente datos cualitativos para investigar en la



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 4 de 9

Actividad Física y el Deporte.
- CE14 - Elaborar una hoja de registro observacional sistematizado para la evaluación o estudio del movimiento humano en la actividad física y el deporte.
- CE17 - Aplicar métodos de búsqueda bibliográfica informatizada para la revisión documental apropiada al ámbito de la Actividad Física y el Deporte, reconociendo las revistas y fuentes documentales más relevantes de nuestro área de conocimiento y gestionando toda esta información de forma eficiente. Se incluye dominio básico del software libre REFWORKs.
- CE19 - Diseñar y realizar una experiencia biológica con animales de experimentación y el posterior análisis de muestras recogidas durante la experiencia para discutir los resultados obtenidos.
- CE22 - Analizar, interpretar, valorar, discutir y comunicar los datos procedentes de los análisis realizados dentro de su línea de investigación.
- CE23 - Ser capaz de escribir el trabajo final en la forma de un artículo científico con la intención de ser publicado en una revista nacional o internacional con revisión por pares, siguiendo las normas APA o Vancouver (las más frecuentes en nuestra área).

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Cognitivos

- Familiarizar al estudiante con la modelización estadística Familiarizar al estudiante con el modelo lineal general (MLG) y sus implicaciones
- Propiciar la construcción de un conocimiento interdisciplinar y la comprensión de los métodos y técnicas estadísticas desde su contextualización en el marco de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Procedimentales

- Desarrollar la capacidad de diseñar modelos estadísticos
- Desarrollar la capacidad de ajustar y validar modelos estadísticos (bajo la perspectiva MLG)
- Desarrollar la capacidad de interpretar los modelos obtenidos
- Desarrollar la capacidad de comparar modelos alternativos
- Desarrollar la capacidad de elaborar informes que contemplen la síntesis correcta de datos y resultados desde una perspectiva estadística

Actitudinales

- Estimular el interés hacia la metodología estadística como herramienta fundamental en la investigación empírica.
- Motivar el uso de las tecnologías informáticas y de los recursos bibliográficos y documentales

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Introducción. Estudios comparativos con dos muestras. Métodos paramétricos y no paramétricos. Potencia estadística y tamaño del efecto. Comparaciones múltiples.



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 5 de 9

Introducción al meta-análisis.
2. Estudios comparativos con más de dos muestras: Análisis de la varianza de 1 vía. Contrastes y análisis post hoc. Métodos no paramétricos.
3. Generalización del análisis de la varianza: ANOVA de 2 vías. Efectos fijos y efectos aleatorios. Diseños en bloques aleatorizados y diseños factoriales. Análisis de las interacciones.
4. Modelos de Regresión lineal. Regresión lineal simple. Validación del modelo. Regresión lineal múltiple. Supuestos del modelo y su validación.
5. Perspectiva global: el Modelo Lineal General, ANOVA, ANCOVA y regresión lineal múltiple.
6. Modelos de medidas repetidas. Diseños de medidas repetidas y modelos lineales mixtos.
7. Ampliaciones del modelo de regresión: regresión logística binaria y regresión no lineal.
8. Análisis de datos longitudinales.

### PRÁCTICO

Resolución de casos prácticos en el contexto de

- Análisis de la varianza de una vía
- Análisis de la varianza factorial
- Regresión lineal múltiple
- Análisis de la covarianza y modelo lineal general
- Medidas repetidas
- Regresión logística binaria
- Regresión no lineal

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL


- Bioestadística+. Antonio Martín Andrés, Juan de Dios Luna del Castillo. Ed Norma-Capitel. 2010.
- Introduction to Linear Regression Analysis Fith Edition. Montgomery, Douglas C., Peck, Elizabeth A., and Vining, G. Geoffrey. Chicester, US: John Wiley & Sons, Incorporated, 2013.
- Statistical Modeling for Biomedical Researchers : A Simple Introduction to the Analysis of Complex Data Second Edition. Dupont, William D., and Dupont, William D.. Cambridge, GB: Cambridge University Press, 2009.


Estadística con R


- BioestadísticaR
- Chan, B (2015) Biostatistics for Epidemiology and Public Health Using R. Springer (Disponible en línea, Biblioteca UGR)
- Dalgaard, P (2008) Introductory Statistics with R. Springer (Disponible en línea, Biblioteca UGR)
- Le, CT and Eberly; LE (2016) Introductory Biostatistics. John Wiley & Sons (Disponible en línea, Biblioteca UGR)




Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 6 de 9

- Sawitzki, G. (2009) Computational Statistics: an introduction to R. Boca Raton. CRC Press, (Disponible en línea, Biblioteca UGR)
- Schumacker & Tomek (2013) Understanding Statistics Using R. Springer (Disponible en línea, Biblioteca UGR)
- Stowell, S (2014) Using R for Statistics. Apress (Disponible en línea, Biblioteca UGR)
- Nedel, F. B. Moriña, D. y Utzet, M. (2016). Introducción a la estadística para ciencias de la salud con R-Commander. Universitat Autònoma de Barcelona. (Disponible en línea, Biblioteca UGR)
- Menard, S. (2002). Applied logistic regression analysis (No. 106). Sage.


Estadística con SPSS


- Documentación oficial de IBM⊠SPSS: http://www⊠01.ibm.com/software/analytics/spss/ (2011) IBM SPSS Basic Statistics 20 y (2011) IBM SPSS Advanced Statistics 20. SPSS Inc
- Field, A. (2009) Discovering Statistics using SPSS for Windows (3rd Ed). SAGE Pub
- Leech, N.; Barret, K. & Morgan, G. (2004) SPSS for Intermediate Statistics ⊠ Use and Interpretation (2nd Ed) Lawrence Erlbaum.
- Lizasoain, L y Joaristi, L. (1999). SPSS para Windows. Paraninfo.
- Landau & Everitt (2004) A Handbook of Statistical Analyses using SPSS. Chapman & Hall/CRC.
- Antonius, R. (2003) Interpreting Quantitative Data with SPSS. Sage Publishing.
- Chatterjee, S. & Hadi, A. S. (2007) Regression Analysis by Example (2nd Ed). Wiley.


## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Textos de Estadística:


- Peña Sánchez de Rivera, D. (2002) Regresión y diseño de experimentos. Alianza Universidad.
- Vincent, W.J. (1999) Statistics in Kinesiology. Champaign, Human Kinetics


## ENLACES RECOMENDADOS

- Sección de Bioestadística de la Universidad de Granada http://www.ugr.es/local/bioest

- SportSience: http://sportsci.org/

- Página de R: http://www.r⊠project.org/

- Página de SPSS: http://www.spss.com

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD02 Coloquios
- MD24 Prácticas



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 7 de 9

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación ordinaria de la asignatura es mediante el siguiente sistema de evaluación continua:

- Asistencia participativa a las clases y resolución de los ejercicios propuestos a lo largo del curso como evaluación continua (ponderación en la calificación final: 30%).
- Valoración final de un trabajo presentado por el/la alumno/a que deberá ser defendido públicamente (ante el resto del alumnado) al finalizar el curso (ponderación en la calificación final: 70%) se podrá proponer un examen como alternativa a la evaluación si no se considera que hay tiempo sufiente para la realización y defensa del trabajo.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La prueba de evaluación en la convocatoria extraordinaria consistirá en un examen oral de tipo teórico-práctico en la que el/la estudiante, además de responder a las cuestiones planteadas por el examinador, deberá también defender el análisis de un problema que previamente se ha consensuado con el profesorado de la asignatura.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para acogerse a la evaluación única final, el/la estudiante de Máster, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La Coordinadora del Máster, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverán la solicitud en el plazo de diez días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

La prueba de evaluación consistirá en un examen oral de tipo teórico-práctico en la que el/la estudiante, además de responder a las cuestiones planteadas por el examinador, deberá también defender el análisis de un problema que previamente se ha consensuado con el profesorado de la asignatura.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:38
Código seguro de verificación (CSV): 8DD1354AB338066D6485349563584F92 Pág. 8 de 9

social/estudiantes-con-discapacidad).

## SOFTWARE LIBRE

R, Studio, Jamovi

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F



Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **8DD1354AB338066D6485349563584F92**
06/05/2026 - 10:38
Pág. 9 de 9