

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 13/07/2022

**Diseño Estadístico Experimental y Control de Calidad. Aplicaciones en Biociencias e Ingeniería (M42/56/2/38)**

**Máster**

Máster Universitario en Estadística Aplicada

**MÓDULO**

Módulo I: Aplicaciones de la Estadística

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

4

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Enseñanza Virtual

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se recomienda poseer conocimientos previos de Estadística a nivel medio

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

El diseño de experimentos surge en todos los campos aplicados, dada la necesidad de extraer información sobre un proceso o sistema a partir de la realización de una serie de pruebas o ensayos (experimentos virtuales). En este curso nos centraremos en su aplicación en el contexto de las Biociencias. El objetivo fundamental en la realización de pruebas o ensayos es identificar y contrastar cuáles son las variables controlables o factores fundamentales y de qué forma actúan sobre la variable de interés, objeto de estudio, que define la respuesta del sistema. Asimismo, interesa actuar sobre dichas variables para reducir la variabilidad del sistema, minimizando los efectos de las variables no controlables. Es decir, desde el punto de vista estadístico, el objetivo primordial del diseño es generar un proceso consistente y robusto. Para alcanzar los objetivos señalados, en este curso, se comenzará con una breve introducción sobre los elementos fundamentales que intervienen en análisis estadístico de experimentos en el caso más sencillo de diseños unifactoriales: descomposición de la variabilidad, estimación de los parámetros, contrastes de comparación y ajuste, diagnosis y validación del modelo, así como transformaciones de los datos. Se continuará con la extensión de las herramientas estadísticas estudiadas a configuraciones o modelos más complejos tales como los que subyacen al diseño por



bloques aleatorizados completos e incompletos, cuadrados latinos y grecolatinos, diseños factoriales y extensiones

## 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 - Los titulados han de saber 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.
- CG02 - Los titulados han de ser 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.
- CG03 - Los titulados han de saber 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
- CG04 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG05 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG06 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- CG07 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
- CG08 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- CG09 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de



conocimiento.

- CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
- CE02 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
- CE03 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
- CE04 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
- CE05 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
- CE06 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
- CE07 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
- CE09 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
- CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
- CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
- CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
- CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
- CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
- CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
- CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
- CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
- CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
- CE19 - Saber gestionar bases de datos
- CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
- CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Adquirir los conceptos básicos del análisis de la varianza de una vía.
- Adquirir los elementos básicos que intervienen en el análisis estadístico del modelo de regresión lineal simple y múltiple.
- Adquirir las herramientas básicas que intervienen el análisis estadístico (estimación de los parámetros, descomposición de la variabilidad, tabla ANOVA, contrastes) de los



diseños por bloques aleatorizados completos e incompletos.

- Conocer la estructura que define el diseño en cuadrado latino y grecolatino, diseños factoriales, jerárquicos y multifactoriales, así como los elementos que intervienen en el desarrollo del análisis estadístico de los modelos asociados.
- Aplicar los elementos

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Principios y directrices del diseño de experimentos.
2. Análisis de la varianza de una sólo vía.
3. Regresión lineal simple.
4. Regresión lineal múltiple.
5. Diseños aleatorizados por bloques completos e incompletos.

### PRÁCTICO

1. Análisis de la varianza de una sólo vía.
2. Regresión lineal simple.
3. Regresión lineal múltiple.
4. Diseños aleatorizados por bloques completos e incompletos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. Brenton, R. C. (2008). Linear models: the theory and applications of analysis of variance. ISBN: 978-0-470-0566-6.
2. Arnold, E. y Davis, Ch. S. (2002). Statistical methods for the analysis of repeated measurements. Springer.



3. Dobson, A.J. y Barnett, A.G. (2008). An introduction to generalized linear models. Series: Chapman & Hall/CRC texts in Statistical Science.
4. Fisher, R.A. (2003). Statistical methods, experimental design, and scientific inference. ISBN: 978-0-19-852229-4.
5. Gutiérrez P.H. (2003). Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill.
6. Hocking, R. R. (2003). Methods and applications of linear models: regression and the analysis of variance. Wiley Series in Probability and Statistics. ISBN: 978-0-471-23222-3.
7. Kish, L. (2004). Statistical design for research. Wiley Interscience.
8. Lindman, H. R. (1992). Analysis of variance in experimental design. Springer-Verlag.
9. Kuehl, R. O. (2001). Diseño de experimentos. Principios estadísticos del diseño y análisis de investigación. Thomson Learning.
10. Peña, D. (2002). Regresión y diseño de experimentos. Alianza.
11. Montgomery, D. C. (2002). Diseño y análisis de experimentos. Limusa-Wiley.
12. Scheiner, S.M. (2001). Design and analysis of ecological experiments. Oxford University Press.
13. Toutenburg, H. (2002). Statistical analysis of designed experiments. Springer.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas



- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se realizará una prueba de evaluación de cada tema vía la plataforma moodle.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará una prueba de evaluación vía la plataforma moodle.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará una prueba de evaluación vía la plataforma moodle.

