



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

|                                                  |                                                                                |                      |             |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| <b>Asignatura</b>                                | Bioestadística                                                                 |                      |             |
| <b>Materia</b>                                   | Matemáticas                                                                    |                      |             |
| <b>Módulo</b>                                    | -                                                                              |                      |             |
| <b>Titulación</b>                                | Grado en Biomedicina y Terapias Avanzadas                                      |                      |             |
| <b>Plan</b>                                      | 710                                                                            | <b>Código</b>        | 47900       |
| <b>Periodo de impartición</b>                    | Primer cuatrimestre                                                            | <b>Tipo/Carácter</b> | Obligatoria |
| <b>Nivel/Ciclo</b>                               | Grado                                                                          | <b>Curso</b>         | Segundo     |
| <b>Créditos ECTS</b>                             | 7                                                                              |                      |             |
| <b>Lengua en que se imparte</b>                  | Castellano, aunque algunos materiales estarán disponibles únicamente en Inglés |                      |             |
| <b>Profesor/es responsable/s</b>                 | Itziar Fernández Martínez<br>Yolanda Larriba González                          |                      |             |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>   | itziar.fernandez@uva.es<br>yolanda.larriba@uva.es                              |                      |             |
| <b>Departamento</b>                              | Estadística e Investigación Operativa                                          |                      |             |
| <b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b> | 4 de julio de 2025                                                             |                      |             |

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura de Bioestadística tiene como objetivo proporcionar al estudiante una formación básica en análisis cuantitativo y tratamiento de datos, herramientas esenciales para comprender y aplicar el método científico en el ámbito biomédico. Su aprendizaje permite interpretar correctamente estudios científicos, evaluar la eficacia y seguridad de intervenciones sanitarias, analizar datos de laboratorio y estudios poblacionales, y tomar decisiones fundamentadas en evidencia.

El conocimiento estadístico adquirido en esta asignatura es fundamental para el desarrollo de competencias clave en áreas como la epidemiología, la investigación clínica y traslacional, la salud pública, la farmacovigilancia, y la gestión de datos biomédicos, todos ellos ámbitos importantes del grado en Biomedicina y Terapias Avanzadas.

Además, la Bioestadística contribuye de forma transversal al desarrollo del pensamiento analítico, la capacidad crítica y la rigurosidad metodológica, competencias indispensables para la formación investigadora. Esta asignatura sienta las bases para el uso autónomo y responsable de herramientas cuantitativas, preparándoles para abordar con solvencia los retos derivados del análisis de datos en un entorno científico y tecnológico en constante evolución.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura de Bioestadística guarda una estrecha relación con múltiples materias del plan de estudios, ya que proporciona herramientas cuantitativas fundamentales para la comprensión y el análisis de fenómenos biológicos y clínicos.

En etapas iniciales del grado, complementa la formación adquirida en asignaturas básicas como Fundamentos de Biología, Genética, Bioquímica o Fisiología, aportando los métodos necesarios para interpretar resultados experimentales y diseñar estudios.

A medida que se avanza en la titulación, la Bioestadística se convierte en un soporte clave para materias como Epidemiología, Salud Pública, Investigación Biomédica, Farmacología, Ensayos Clínicos o Bioinformática, donde la interpretación crítica de datos y la evaluación rigurosa de la evidencia son imprescindibles.

Asimismo, esta asignatura proporciona una base metodológica transversal que será útil en el Trabajo Fin de Grado, y en general en todas aquellas actividades formativas orientadas al análisis y la generación de conocimiento científico.

### 1.3 Prerrequisitos

No existen prerrequisitos obligatorios para cursar esta asignatura. Sin embargo, se recomienda que el estudiante posea conocimientos básicos de matemáticas a nivel de bachillerato, especialmente en álgebra, funciones y nociones elementales de probabilidad.

Dado el uso habitual del inglés en la literatura científica, parte del material complementario, artículos o recursos utilizados durante el curso podrán estar redactados en dicho idioma. Por ello, se aconseja tener una comprensión lectora básica en inglés científico.

Asimismo, es recomendable una actitud analítica y predisposición hacia el uso de herramientas cuantitativas, ya que son competencias que se reforzarán de forma transversal en esta asignatura.

## 2. Competencias

### 2.1 Competencias Básicas y Generales

#### Competencias Básicas:

**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

#### Competencias Generales:

**CG1** - Saber analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con las Biomedicina y Terapias Avanzadas, resolverlos utilizando el método científico y comunicarlos de forma eficiente

**CG2** - Conocer las bases científicas y técnicas de las Biomedicina y Terapias Avanzadas, de modo que se facilite el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como el desarrollo de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

**CG3** - Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa y creatividad, así como de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del biomédico

### 2.2 Competencias Transversales y Específicas

#### Competencias Transversales:

**CT2** - Tener capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, para emitir juicios dentro de su área de estudio

**CT3** - Comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado

**CT5** - Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado

#### Competencias Específicas:

**CE1** - Conocer los principales conceptos matemáticos, físicos, químicos, así como bioquímicos, que permiten comprender el funcionamiento del cuerpo humano y sus alteraciones. Aplicar esos conceptos en experimentación e investigación biomédica y terapias avanzadas

**CE10** - Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas



**CE26** - Usar los sistemas de búsqueda y recuperación de la información, y conocer y manejar los procedimientos de documentación clínica

**CE30** - Conocer y comprender los fundamentos matemáticos, físicos, químicos y biológicos de la ciencia de los biomateriales y su aplicación en terapia tisular

**CE31** - Adquirir la capacidad de dar respuesta a la gestión de cantidades masivas de datos, así como para la toma de decisiones y soluciones innovadoras a problemas tecnológicos, empresariales y sociales que hagan uso de técnicas específicas de inteligencia artificial



### 3. Objetivos

Los objetivos de la asignatura de Bioestadística son:

1. Comprender el papel de la estadística en el método científico y su aplicación en la investigación biomédica.
2. Conocer y calcular medidas descriptivas, tablas de frecuencia y representaciones gráficas para resumir datos cualitativos y cuantitativos.
3. Entender el concepto de probabilidad y variable aleatoria, así como su utilidad para modelizar la incertidumbre en contextos biomédicos.
4. Comprender las propiedades y aplicaciones de las distribuciones de probabilidad más relevantes en Biomedicina.
5. Conocer e interpretar los conceptos de estimación puntual, intervalo de confianza y error estándar.
6. Aplicar contrastes de hipótesis para comparar grupos y evaluar asociaciones en estudios estadísticos básicos.
7. Interpretar resultados estadísticos en el contexto de estudios clínicos, ensayos terapéuticos y estudios de laboratorio.
8. Analizar datos cualitativos mediante tablas de contingencia, pruebas de independencia y medidas de asociación.
9. Aplicar e interpretar técnicas básicas de análisis de la varianza y regresión lineal simple y múltiple.
10. Introducir el uso de técnicas elementales de análisis multivariante y supervivencia.
11. Manejar *software* estadístico para aplicar los métodos estudiados y presentar resultados correctamente.
12. Fomentar una actitud crítica y rigurosa ante la lectura e interpretación de resultados estadísticos en la literatura científica biomédica.

#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Estadística Descriptiva

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

###### a. Contextualización y justificación

A través de la estadística descriptiva, el estudiante adquiere las herramientas necesarias para organizar, resumir y visualizar los datos procedentes de estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos.

La correcta interpretación de los datos es esencial en todas las etapas del método científico: desde la formulación de hipótesis hasta la evaluación de resultados. Por ello, este bloque permite desarrollar una comprensión crítica del comportamiento de las variables biomédicas, identificar patrones relevantes y detectar posibles errores o sesgos antes de aplicar técnicas más avanzadas.

###### b. Objetivos de aprendizaje

1. Comprender el papel de la estadística en el método científico y su aplicación en la investigación biomédica.
2. Conocer y calcular medidas descriptivas, tablas de frecuencia y representaciones gráficas para resumir datos cualitativos y cuantitativos.
7. Interpretar resultados estadísticos en el contexto de estudios clínicos, ensayos terapéuticos y estudios de laboratorio (aplicado en este caso a la fase descriptiva del análisis).
11. Manejar *software* estadístico para aplicar los métodos estudiados y presentar resultados correctamente.
12. Fomentar una actitud crítica y rigurosa ante la lectura e interpretación de resultados estadísticos en la literatura científica biomédica.

###### c. Contenidos

1. Introducción a la Estadística e importancia en el campo de la biomedicina. Problemas habituales en la investigación biomédica. Variabilidad. Conceptos básicos: individuo, población, variable, muestra. Parámetros y estadísticos. Desarrollo de un estudio estadístico. Tipos de estudios.
2. Estadística descriptiva de datos univariantes. Tipos de variables. Tablas de frecuencias. Resúmenes numéricos de localización y dispersión. Concepto de simetría. Transformaciones. Representaciones gráficas de datos univariantes.
3. Estadística descriptiva de datos bivariantes. Tablas de contingencia. Tablas de frecuencias condicionadas. Medidas de asociación. Representaciones gráficas de datos bivariantes.

En las sesiones prácticas se introducirá el manejo básico de herramientas estadísticas, utilizando fuentes de datos biomédicos. Los estudiantes aprenderán a importar datos, realizar análisis descriptivos y representar gráficamente los resultados, con una orientación aplicada a situaciones habituales en el ámbito biomédico.

###### d. Métodos docentes

Clases de teoría: 7 horas

Clases de resolución de ejercicios y problemas: 5 horas

Prácticas de laboratorio: 8 horas

### e. Plan de trabajo

Este bloque se desarrollará durante las primeras cuatro semanas del cuatrimestre, con una dedicación de 20 horas, repartidas entre clases teóricas, resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio.

Las clases cubrirán los conceptos fundamentales del análisis descriptivo univariante y bivariante. Las sesiones de resolución de problemas reforzarán estos contenidos mediante ejercicios aplicados.

Se realizarán cuatro sesiones de laboratorio de dos horas cada una, dedicadas a familiarizar al estudiante con el uso de *software* estadístico. En ellas se aprenderá a importar y organizar datos, utilizar funciones básicas de análisis descriptivo y generar representaciones gráficas sencillas

### f. Evaluación

El sistema de evaluación se detalla en el apartado 7 de esta guía docente.

### g Material docente

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists/8244164430005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/8244164430005774?auth=SAML)

#### g.1 Bibliografía básica

- Milton, J.S. (2007). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill.
- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (2004). Bioestadística para las Ciencias de la Salud. Ediciones Norma-Capitel.
- Samuels, M. and Witmer, J. (2012) Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida. Addison- Wesley

#### g.2 Bibliografía complementaria

- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (1995). 50 10 horas de Bioestadística. Ediciones Norma-Capitel.
- Martínez-González, M.A.; Irala, J. and Faulin Fajardo, F.J. (2020) Bioestadística Amigable. Díaz de Santos.
- Macchi, R. L. (2020). Introducción a la estadística en ciencias de la salud. Editorial Médica Panamericana.
- Cotton, R. (2013). Learning R: a step-by-step function guide to data analysis. " O'Reilly Media, Inc."

#### g.3 Otros recursos telemáticos

Se pondrá a disposición de los estudiantes diversos recursos complementarios a través del Campus Virtual, incluyendo presentaciones, hojas de ejercicios, conjuntos de datos, ejemplos resueltos y enlaces de interés.

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Aula con pizarra, ordenador y cañón de proyección para clases teóricas y prácticas.
- Aula de ordenadores con las herramientas de software necesarias para llevar a cabo los laboratorios.
- Documentación de apoyo para las clases teóricas, para la realización de problemas y para la realización de las prácticas de laboratorio. Esta documentación estará disponible en el Campus Virtual de la Uva correspondiente a la asignatura.

### i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 2          | Semanas 1-4                    |

**Bloque 2: Probabilidad**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,4

**a. Contextualización y justificación**

Este bloque introduce los conceptos fundamentales de la probabilidad como herramienta para modelizar la incertidumbre inherente a los fenómenos biológicos y clínicos. En el ámbito biomédico, muchas decisiones se basan en estimaciones inciertas y requieren un marco formal para ser correctamente interpretadas. La teoría de la probabilidad proporciona ese marco, permitiendo cuantificar la variabilidad, evaluar escenarios y anticipar resultados con base científica. Asimismo, las distribuciones de probabilidad permiten representar matemáticamente el comportamiento de variables biomédicas comunes, como el número de eventos en un ensayo, los niveles de una sustancia en sangre o los tiempos hasta la aparición de síntomas.

Este bloque proporciona las bases necesarias para entender modelos estadísticos, interpretar resultados probabilísticos en estudios clínicos y comprender los fundamentos matemáticos de los métodos inferenciales que se abordarán en bloques posteriores.

**b. Objetivos de aprendizaje**

3. Entender el concepto de probabilidad y variable aleatoria, así como su utilidad para modelizar la incertidumbre en contextos biomédicos.
4. Comprender las propiedades y aplicaciones de las distribuciones de probabilidad más relevantes en Biomedicina.
11. Manejar *software* estadístico para aplicar los métodos estudiados y presentar resultados correctamente.
12. Fomentar una actitud crítica y rigurosa ante la lectura e interpretación de resultados estadísticos en la literatura científica biomédica.

**c. Contenidos**

1. Introducción a la probabilidad. Concepto de probabilidad y probabilidad condicionada. Independencia. Sensibilidad, especificidad, y valores predictivos. Curvas ROC. Riesgo Relativo y Odds Ratio.
2. Distribuciones teóricas básicas. Variables aleatorias. Funciones y parámetros básicos de una variable aleatoria. Distribución Binomial. Distribución Normal.

**d. Métodos docentes**

Clases de teoría: 6 horas

Clases de resolución de ejercicios y problemas: 6 horas

Prácticas de laboratorio: 2 horas

### e. Plan de trabajo

Este bloque se desarrollará durante las semanas 5 y 6 del cuatrimestre, con una dedicación de 14 horas, repartidas entre clases teóricas, resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio.

Las clases teóricas introducirán los fundamentos de la probabilidad y su aplicación en contextos biomédicos. Se abordarán conceptos clave como espacio muestral, eventos, probabilidad condicional y teorema de Bayes, así como las principales distribuciones de probabilidad (binomial, normal) y sus propiedades.

Las sesiones de problemas permitirán aplicar estos conceptos en situaciones habituales de incertidumbre y toma de decisiones en Biomedicina.

El laboratorio estará centrado en el uso de *software* estadístico para simular experimentos aleatorios, visualizar distribuciones y explorar sus parámetros, con ejemplos aplicados al ámbito biomédico.

### f. Evaluación

El sistema de evaluación se detalla en el apartado 7 de esta guía docente.

### g Material docente

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists?courseCode=46343&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=46343&auth=SAML)

#### g.1 Bibliografía básica

- Milton, J.S. (2007). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill.
- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (2004). Bioestadística para las Ciencias de la Salud. Ediciones Norma-Capitel.
- Samuels, M. and Witmer, J. (2012) Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida. Addison- Wesley

#### g.2 Bibliografía complementaria

- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (1995). 50 10 horas de Bioestadística. Ediciones Norma-Capitel.
- Martínez-González, M:A.; Irala, J. and Faulin Fajardo, F.J. (2020) Bioestadística Amigable. Díaz de Santos.
- Macchi, R. L. (2020). Introducción a la estadística en ciencias de la salud. Editorial Médica Panamericana.
- Cotton, R. (2013). Learning R: a step-by-step function guide to data analysis. " O'Reilly Media, Inc."

#### g.3 Otros recursos telemáticos

Se pondrá a disposición de los estudiantes diversos recursos complementarios a través del Campus Virtual, incluyendo presentaciones, hojas de ejercicios, conjuntos de datos, ejemplos resueltos y enlaces de interés.

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Aula con pizarra, ordenador y cañón de proyección para clases teóricas y prácticas.
- Aula de ordenadores con las herramientas de software necesarias para llevar a cabo los laboratorios.
- Documentación de apoyo para las clases teóricas, para la realización de problemas y para la realización de las prácticas de laboratorio. Esta documentación estará disponible en el Campus Virtual de la Uva correspondiente a la asignatura.

**i. Temporalización**

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1,4        | Semanas 5-6                    |

**Bloque 3: Inferencia Estadística**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,3

**a. Contextualización y justificación**

Este bloque aborda una de las competencias centrales de la estadística aplicada: la capacidad de extraer conclusiones generales a partir de datos muestrales. En el contexto biomédico, donde no siempre es posible estudiar a toda una población, la inferencia estadística permite estimar parámetros desconocidos y evaluar hipótesis con un grado controlado de incertidumbre.

La estimación y el contraste de hipótesis son herramientas esenciales para valorar la eficacia de tratamientos, determinar diferencias entre grupos, identificar factores de riesgo o interpretar resultados de estudios clínicos y epidemiológicos. Su correcto uso es clave para evitar errores en la toma de decisiones o en la interpretación de publicaciones científicas.

Este bloque proporciona al estudiante las bases teóricas y prácticas necesarias para aplicar métodos inferenciales de forma rigurosa, comprendiendo tanto su lógica interna como sus implicaciones en la práctica biomédica y la investigación.

**b. Objetivos de aprendizaje**

5. Conocer e interpretar los conceptos de estimación puntual, intervalo de confianza y error estándar.
6. Aplicar contrastes de hipótesis para comparar grupos y evaluar asociaciones en estudios estadísticos básicos.
7. Interpretar resultados estadísticos en el contexto de estudios clínicos, ensayos terapéuticos y estudios de laboratorio (aplicado en este caso a la fase descriptiva del análisis).
8. Analizar datos cualitativos mediante tablas de contingencia, pruebas de independencia y medidas de asociación.
11. Manejar *software* estadístico para aplicar los métodos estudiados y presentar resultados correctamente.
12. Fomentar una actitud crítica y rigurosa ante la lectura e interpretación de resultados estadísticos en la literatura científica biomédica.

**c. Contenidos**

1. Introducción a la inferencia estadística. Poblaciones y muestras. Representatividad de la Muestra. Error sistemático y error debido al muestreo. Distribuciones en el muestreo. Distribución de la media muestral. Problemas de la Inferencia Estadística.
2. Estimación. Estimadores puntuales de parámetros de interés. Error estándar. Intervalos de confianza para medias y proporciones. Planificación del tamaño muestral.
3. Contrastes de hipótesis. Errores tipo I y tipo II. Nivel de test. Concepto de potencia estadística. Tipos de

- hipótesis. Estadístico Test. P-valor o Nivel de significación de los datos. Tests para una media y una proporción. Planificación del tamaño muestral. Tests de ajuste.
4. Estudios comparativos. Muestras independientes y apareadas. Inferencia paramétrica sobre la diferencia de medias: Test e intervalos de confianza. Inferencia sobre la diferencia de proporciones: Tests e Intervalos de confianza. Tests no paramétricos.
  5. Estudios de asociación. Estudios de Asociación entre variables cualitativas: Tablas de contingencia 2x2: distintos diseños muestrales. Intervalos de confianza para la Odds ratio y el Riesgo relativo. Test Chi- cuadrado.
  6. Introducción a la inferencia bayesiana.

#### **d. Métodos docentes**

---

Clases de teoría: 12 horas

Clases de resolución de ejercicios y problemas: 7 horas

Prácticas de laboratorio: 4 horas

#### **e. Plan de trabajo**

---

Este bloque se desarrollará durante las semanas 7 y 12 del cuatrimestre, con una dedicación de 23 horas, repartidas entre clases teóricas, resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio.

A lo largo de las sesiones se presentarán los fundamentos de la inferencia estadística, incluyendo la estimación puntual, los intervalos de confianza y los contrastes de hipótesis. Se abordarán las principales técnicas para comparar parámetros de interés, así como la interpretación de resultados, en el contexto de estudios biomédicos.

Las dos sesiones de prácticas de laboratorio permitirán aplicar estas técnicas a casos reales, centrándose en la construcción e interpretación de intervalos, la aplicación de test estadísticos y la comunicación de resultados en términos clínicos y científicos.

#### **f. Evaluación**

---

El sistema de evaluación se detalla en el apartado 7 de esta guía docente.

#### **g Material docente**

---

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists?courseCode=46343&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=46343&auth=SAML)

##### **g.1 Bibliografía básica**

- 
- Milton, J.S. (2007). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill.
  - Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (2004). Bioestadística para las Ciencias de la Salud. Ediciones Norma-Capitel.
  - Samuels, M. and Witmer, J. (2012) Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida. Addison- Wesley

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

- 
- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (1995). 50 10 horas de Bioestadística. Ediciones Norma-Capitel.
  - Martínez-González, M:A.; Irala, J. and Faulin Fajardo, F.J. (2020) Bioestadística Amigable. Díaz de Santos.
  - Macchi, R. L. (2020). Introducción a la estadística en ciencias de la salud. Editorial Médica Panamericana.

- Cotton, R. (2013). Learning R: a step-by-step function guide to data analysis. " O'Reilly Media, Inc."

### g.3 Otros recursos telemáticos

Se pondrá a disposición de los estudiantes diversos recursos complementarios a través del Campus Virtual, incluyendo presentaciones, hojas de ejercicios, conjuntos de datos, ejemplos resueltos y enlaces de interés.

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Aula con pizarra, ordenador y cañón de proyección para clases teóricas y prácticas.
- Aula de ordenadores con las herramientas de software necesarias para llevar a cabo los laboratorios.
- Documentación de apoyo para las clases teóricas, para la realización de problemas y para la realización de las prácticas de laboratorio. Esta documentación estará disponible en el Campus Virtual de la Uva correspondiente a la asignatura.

### i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 2,3        | Semanas 7-12                   |

## Bloque 4: Introducción a los modelos estadísticos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,3

### a. Contextualización y justificación

Este bloque introduce al estudiante en el uso de modelos estadísticos como herramientas para analizar relaciones entre variables, comparar grupos y realizar predicciones en el ámbito biomédico. Los modelos de regresión y el análisis de la varianza permiten, por ejemplo, identificar factores asociados a una enfermedad, evaluar la eficacia de un tratamiento o estimar el efecto de múltiples variables sobre una respuesta clínica.

Asimismo, el análisis de supervivencia resulta especialmente relevante para estudiar tiempos hasta eventos, como la aparición de síntomas o la evolución de un tratamiento, siendo una técnica ampliamente utilizada en investigación clínica.

El aprendizaje de estos modelos proporciona una base sólida para interpretar estudios científicos más complejos, diseñar investigaciones con mayor rigor y desarrollar competencias clave para el análisis de datos en investigación biomédica, salud pública o desarrollo de terapias avanzadas.

### b. Objetivos de aprendizaje

6. Aplicar contrastes de hipótesis para comparar grupos y evaluar asociaciones en estudios estadísticos básicos.
7. Interpretar resultados estadísticos en el contexto de estudios clínicos, ensayos terapéuticos y estudios de laboratorio (aplicado en este caso a la fase descriptiva del análisis).
9. Aplicar e interpretar técnicas básicas de análisis de la varianza y regresión lineal simple y múltiple.

10. Introducir el uso de técnicas elementales de análisis multivariante y supervivencia.
11. Manejar *software* estadístico para aplicar los métodos estudiados y presentar resultados correctamente.
12. Fomentar una actitud crítica y rigurosa ante la lectura e interpretación de resultados estadísticos en la literatura científica biomédica.

### c. Contenidos

1. Modelos de Regresión Lineal, regresión logística y Análisis de la varianza. Introducción a los modelos estadísticos. Variables respuesta y explicativas. Matriz de diseño. Interpretación de los parámetros del modelo.
2. Análisis de Supervivencia. Datos censurados. Test Log-rank. Modelo de regression de Cox.

### d. Métodos docentes

Clases de teoría: 5 horas

Clases de resolución de ejercicios y problemas: 2 horas

Prácticas de laboratorio: 6 horas

### e. Plan de trabajo

Se abordarán los fundamentos y aplicaciones de modelos estadísticos para analizar relaciones entre variables y comparar grupos. Se introducirán los modelos de regresión lineal y logística, el análisis de la varianza (ANOVA) y los principios básicos del análisis de supervivencia. Se hará especial énfasis en la formulación del modelo, la interpretación de los parámetros y la aplicación a datos biomédicos reales.

Las prácticas se centrarán en la implementación de estos modelos mediante software estadístico, alternando el trabajo autónomo del alumnado con sesiones dirigidas de interpretación guiada. La última sesión de laboratorio se dedicará al análisis guiado de un caso, integrando los contenidos de la asignatura en un contexto biomédico realista y fomentando la interpretación crítica de los resultados.

### f. Evaluación

El sistema de evaluación se detalla en el apartado 7 de esta guía docente.

### g Material docente

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists?courseCode=46343&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=46343&auth=SAML)

#### g.1 Bibliografía básica

- Milton, J.S. (2007). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. McGraw-Hill.
- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (2004). Bioestadística para las Ciencias de la Salud. Ediciones Norma-Capitel.
- Samuels, M. and Witmer, J. (2012) Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida. Addison- Wesley

#### g.2 Bibliografía complementaria

- Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. (1995). 50 10 horas de Bioestadística. Ediciones Norma-Capitel.
- Martínez-González, M:A.; Irala, J. and Faulin Fajardo, F.J. (2020) Bioestadística Amigable. Díaz de Santos.
- Macchi, R. L. (2020). Introducción a la estadística en ciencias de la salud. Editorial Médica Panamericana.

- Cotton, R. (2013). Learning R: a step-by-step function guide to data analysis. " O'Reilly Media, Inc."

### g.3 Otros recursos telemáticos

Se pondrá a disposición de los estudiantes diversos recursos complementarios a través del Campus Virtual, incluyendo presentaciones, hojas de ejercicios, conjuntos de datos, ejemplos resueltos y enlaces de interés.

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Aula con pizarra, ordenador y cañón de proyección para clases teóricas y prácticas.
- Aula de ordenadores con las herramientas de software necesarias para llevar a cabo los laboratorios.
- Documentación de apoyo para las clases teóricas, para la realización de problemas y para la realización de las prácticas de laboratorio. Esta documentación estará disponible en el Campus Virtual de la Uva correspondiente a la asignatura.

### i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 1,3        | Semanas 13-15                  |

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

La docencia combinará clases teóricas, resolución de ejercicios y sesiones prácticas en laboratorio. Las clases teóricas proporcionarán el marco conceptual necesario para comprender los fundamentos estadísticos y su aplicación en contextos biomédicos. Las sesiones de problemas permitirán reforzar el aprendizaje mediante la aplicación práctica de los contenidos, fomentando el razonamiento lógico y la interpretación crítica de resultados.

Las prácticas de laboratorio, realizadas en el aula de informática, estarán orientadas al manejo básico de *software* estadístico, al tratamiento de datos reales y a la elaboración de informes con orientación biomédica. Estas sesiones permitirán desarrollar competencias técnicas y metodológicas fundamentales para la interpretación de datos y la toma de decisiones en el ámbito de la Biomedicina y las Terapias Avanzadas.

Se fomentará el trabajo activo del alumnado a través de ejercicios guiados, análisis de casos y discusión de resultados. El uso del Campus Virtual facilitará el acceso a materiales docentes, recursos adicionales y actividades de refuerzo.

## 6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA <sup>(1)</sup> | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| Clases Teóricas                                                      | 30    | Estudio y trabajo autónomo  | 105   |
| Prácticas de laboratorio                                             | 20    |                             |       |

|                                              |    |                      |     |
|----------------------------------------------|----|----------------------|-----|
| Seminarios, problemas, tutorías y evaluación | 20 |                      |     |
| Total presencial                             | 70 | Total no presencial. | 105 |
| TOTAL presencial + no presencial             |    |                      | 175 |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO                         | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Participación en clase y prácticas de laboratorio | 15%                   |                                                                                   |
| Exámenes de laboratorio                           | 15%                   | Se tendrá en cuenta en las dos convocatorias: tanto ordinaria como extraordinaria |
| Examen final en la convocatoria ordinaria         | 70%                   |                                                                                   |
| Examen final en la convocatoria extraordinaria    | 85%                   |                                                                                   |

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- Convocatoria ordinaria:**

En la convocatoria ordinaria la calificación de cada alumno se hará mediante evaluación continua, teniendo en cuentas las distintas actividades programadas en la asignatura.

  - Participación en clase y prácticas:** La participación en clase se evaluará en función de la intervención activa del estudiante en la resolución de problemas, análisis de resultados y debates en el aula y podrá tener un valor máximo de 1,5 puntos sobre el total de 10 de la evaluación final. Entre estas actividades, se plantearán pruebas al finalizar las sesiones de laboratorio para evaluar la comprensión de las herramientas aprendidas en las correspondientes sesiones.
  - Exámenes de laboratorio:** Al finalizar los laboratorios del primer y cuarto bloque se planteará un examen de laboratorio destinado a evaluar el aprendizaje del *software* estadístico. La media de estas dos pruebas podrá tener un valor máximo de 1,5 puntos sobre el total de 10 de la evaluación final.
  - Examen final:** El examen final realizado en la convocatoria ordinaria se puntuará en una escala de 0 a 10, aunque tendrá un valor máximo de 7 puntos sobre el total de la evaluación final. Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria será necesario alcanzar una puntuación mínima de 3,5 en este examen.

La calificación final obtenida en la convocatoria ordinaria será:

  - La puntuación del examen final, siempre que no alcance los 3,5 puntos.
  - Si la puntuación del examen final es de 3,5 puntos o mayor, se calculará la suma de la nota media de las calificaciones obtenidas en las actividades planteadas en las clases teóricas y prácticas; incluidos los cuestionarios de laboratorio; la nota media de los exámenes de laboratorio; y la nota del examen final re-escalada sobre 7 puntos.



3. Si la nota del examen final es de 8 puntos o mayor, la calificación final será el máximo entre la nota del examen final y la nota alcanzada en la evaluación continua.

- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**

En la convocatoria extraordinaria la calificación final obtenida será:

- La puntuación del examen final, de 0 a 10, siempre que no alcance los 3,5 puntos.
- Si la nota del examen final es de 3,5 puntos o mayor, se calculará la suma de la nota media de los exámenes de laboratorio y la del examen final, esta última re-escalada sobre 8,5 puntos.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales

Las fechas programadas para las distintas actividades de esta asignatura son orientativas. Las fechas definitivas, así como los avisos de todas las actividades a desarrollar durante la asignatura, estarán disponibles en el Campus Virtual UVA, que será el medio de comunicación habitual utilizado.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL: No se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial en el desarrollo de tareas, informes y demás documentos evaluables.