

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024-2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	502722	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Bioestadística		
Denominación (inglés)	Biostatistics		
Titulaciones	Grado de Bioquímica		
Centro	Facultad de Veterinaria		
Semestre	Segundo	Carácter	Básico
Módulo	Física y Matemáticas aplicadas a las Biociencias Moleculares		
Materia	Matemáticas		
Profesores			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Alfonso Ramos Cantariño	607	<a href="mailto:aramos@unex.es">aramos@unex.es</a>	Campus Virtual
Carlos Javier Pérez Sánchez	608	<a href="mailto:carper@unex.es">carper@unex.es</a>	Campus Virtual
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Alfonso Ramos Cantariño		
Competencias			
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			
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
CG2 - Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis, resolución			

de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.
CG3 - Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.
CG4 - Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.
CG6 - Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.
CT1 – Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
CT2 - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
CT3 – Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.
CT4 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones)
CT5 – Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado).
CT6 – Tener capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos/capacidad de buscar e integrar nuevos conocimientos y actitudes).
CT9 – Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica.
CE1 - Adquirir conocimientos básicos de química, física, matemáticas y estadística necesarios para afrontar la comprensión de los procesos biológicos.
CE18 - Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
CE24 - Adquirir el conocimiento de las técnicas analíticas, experimentales e informáticas habituales en biociencias y saber interpretar la información que aportan.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Estadística Descriptiva. Probabilidad. Estadística Inferencial. Diseño de experimentos.
<b>Temario teórico</b>
Tema 0. Presentación de la asignatura.
Tema 1. Introducción a la Bioestadística. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de Bioestadística.</li> <li>- Métodos determinísticos vs métodos estocásticos.</li> <li>- Necesidad de la Bioestadística en la Bioquímica.</li> <li>- Tratamiento informático de los datos.</li> <li>- Aplicación a la Bioquímica.</li> </ul>
Tema 2. Estadística Descriptiva. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos de la Estadística Descriptiva.</li> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Distribuciones de frecuencias.</li> <li>- Representaciones gráficas.</li> <li>- Medidas de posición, dispersión y forma.</li> </ul>

Tema 3. Probabilidad.

- Conceptos básicos.
- Definición de probabilidad.
- Probabilidad condicionada.
- Test de diagnóstico.
- Variables aleatorias.
- Distribución de probabilidad.
- Algunas distribuciones notables.

Tema 4. Introducción a la Estadística Inferencial.

- Objetivos de la Estadística Inferencial.
- Conceptos básicos.
- Estimación puntual.
- Estimación por intervalos.
- Contrastes de hipótesis.

Tema 5. Comparación de proporciones y asociación entre variables categóricas.

- Introducción.
- Comparación de dos proporciones de muestras apareadas
- Comparación de dos proporciones de muestras independientes
- Contrastes de independencia y medidas de asociación

Tema 6. Comparación de dos medias.

- Estudio de la normalidad
- Contraste de dos medias de poblaciones dependientes y no paramétricos alternativos
- Contraste de dos medias de poblaciones independientes y no paramétricos alternativos

Tema 7. Comparación de más de dos medias.

- Análisis de la varianza
- Prueba de Kruskal-Wallis

Tema 8. Correlación y regresión.

- Introducción
- Correlación
- Regresión

Los contenidos de todos los temas teóricos del programa contribuyen a la consecución de las competencias específicas CE1, CE18 y CE24.

**Temario práctico**

Práctica 1. Estadística descriptiva.

Práctica 2. Probabilidad.

Práctica 3. Contrastes de proporciones y asociación entre variables categóricas.

Práctica 4. Comparación de dos medias.

Práctica 5. Comparación de más de dos medias.

Práctica 6. Examen práctico.

Los contenidos de todas las prácticas contribuyen a la consecución de las competencias específicas CE1, CE18 y CE24.

Las prácticas se realizarán en la franja horaria establecida por la Facultad de Veterinaria, que aparece publicada en la página web del centro en el siguiente enlace:

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/veterinaria/informacion-academica/horarios>

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Tema 0	1	1						
Tema 1	8	2						6
Tema 2	28	9			3			16
Tema 3	17	6			3			8
Tema 4	6	4						2
Tema 5	14	4			3			7
Tema 6	15	5			3			7
Tema 7	15	4			3			8
Tema 8	14	6						8
<b>Evaluación</b>	32	1			3			28
<b>Total</b>	150	42			18			90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

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

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

### Metodología

**Clases expositivas y participativas.** Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos y aplicaciones relativos a los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán utilizando presentaciones con videoprojector y mediante la utilización de software estadístico. Se promoverá que los estudiantes participen realizando cuestiones y propiciando debates sobre los aspectos que consideren convenientes en cualquier momento de la exposición.

**Prácticas de laboratorio.** Actividades presenciales que se realizan mediante el uso de software estadístico. Las actividades consisten en la realización, de manera individual, de prácticas en el laboratorio de ordenadores. El estudiante deberá desarrollar habilidades de cálculo con el programa R, y se pretende que el estudiante realice, principalmente, tres acciones: planteamiento de problemas, resolución e interpretación de resultados.

**Trabajo no presencial.** Actividades realizadas por el estudiante de manera no presencial para alcanzar las competencias previstas.

### Resultados de aprendizaje

Reconocer situaciones de la Bioquímica en las que se deben utilizar los métodos estadísticos.

Comprender las bases de la probabilidad y de la estadística.

Conocer las técnicas básicas de estadística descriptiva e inferencial.

Resolver problemas reales de la Bioquímica haciendo uso de software específico y genérico.

Interpretar y valorar los resultados obtenidos al aplicar la metodología estadística a problemas reales de la Bioquímica.

Utilizar correctamente herramientas informáticas para la búsqueda y gestión de la información.

Trabajar en equipo de forma eficiente, valorando el trabajo de todas las personas involucradas.

Presentar adecuadamente la información y los resultados obtenidos de manera oral y escrita, mediante presentaciones multimedia e informes.

### Sistemas de evaluación

Se proponen las siguientes modalidades de evaluación:

1. **Modalidad de evaluación continua.** Se realizará a lo largo del segundo semestre y constará de:
  - Prueba teórica. Prueba tipo test con 25 preguntas y 4 opciones de respuesta. Las preguntas falladas restarán puntuación en la proporción de 3 a 1. Las preguntas no contestadas no sumarán ni restarán puntuación (50% de la calificación final).
  - Prueba práctica. Prueba con varios problemas sobre la aplicación de la Bioestadística y de las herramientas informáticas. (50% de la calificación final).
2. **Modalidad de evaluación global.** Se realizará en la fecha aprobada por la Junta de Facultad y constará de:
  - Prueba teórico-práctica. Prueba donde se incluirá un examen tipo test con 4 opciones de respuesta (las preguntas falladas restarán puntuación en la proporción de 3 a 1 y las preguntas no contestadas no sumarán ni restarán puntuación) y un examen con varios problemas para demostrar la adquisición y comprensión de los conceptos teórico-prácticos y de las herramientas informáticas en el ámbito de la Bioestadística (100% de la calificación final).

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes. Podrán llevarla a cabo durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acabase después de ese periodo. Los profesores habilitarán un espacio específico en el Campus Virtual para gestionar esta elección. La elección de la modalidad de evaluación global supone la

renuncia al derecho de seguir evaluándose de las actividades de la modalidad de evaluación continua. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

En la modalidad de evaluación continua, ambas pruebas parciales son actividades de evaluación recuperables, es decir, si el estudiante no ha conseguido superar la asignatura podrá volver a evaluarse en la convocatoria de mayo/junio solo de las actividades de evaluación que haya suspendido. Si no supera la asignatura en esta convocatoria, las calificaciones de las actividades aprobadas durante la evaluación continua se guardarán para la siguiente convocatoria de este curso académico. En ningún caso se guardará ninguna calificación para un curso posterior.

Todas las pruebas, de ambas modalidades de evaluación, se calificarán con una puntuación de 0 a 10. El alumno superará la asignatura si su calificación final es igual o superior a 5 puntos. En la modalidad de evaluación continua, la calificación final será la media aritmética de las dos pruebas, siempre que la calificación de cada una de ellas no sea inferior a 2. En caso de que la calificación de una de las pruebas sea inferior a 2, la calificación final de la asignatura será el mínimo entre el valor 4,9 y la media aritmética de las dos pruebas. En ambos sistemas de evaluación se aplicará la siguiente calificación cualitativa: de 0 a 4,9 (suspense); de 5,0 a 6,9 (aprobado); de 7,0 a 8,9 (notable); de 9,0-10 (sobresaliente).

Se entiende que un estudiante se ha presentado a la evaluación de una asignatura y, por tanto, habrá de consignarse algunas de las calificaciones anteriores si se ha presentado a la prueba final en la modalidad de evaluación global o si se ha presentado a alguna de las pruebas de la modalidad de evaluación continua. En otros casos, se consignará la calificación de "No presentado".

Todas las calificaciones de la asignatura se publicarán en el Campus Virtual atendiendo a lo establecido en el artículo 11 y 12 de la normativa de evaluación de la Resolución de 26 de octubre de 2020 y publicada en el DOE con fecha 3 de noviembre de 2020.

## Bibliografía

### **Bibliografía básica:**

- González, M. A., Sánchez-Villegas, A. y Faulin Fajardo, F. J. Bioestadística amigable, Díaz de Santos. Segunda edición, 2006.
- Arriaza, A. J., Fernández, F., López, M. A., Muñoz, M., Pérez, S., Sánchez, A. Estadística Básica con R y R-Commander. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2008.

### **Bibliografía complementaria:**

- Álvarez, R. Estadística aplicada a las Ciencias de la Salud, Díaz de Santos. Primera edición, 2007.
- Espejo, I. Fernández, F. López, M. A. Muñoz, M. Rodríguez, A. M. Sánchez, A. Valero C. Estadística Descriptiva y Probabilidad. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2008
- Espejo, I. Fernández, F. López, M. A. Muñoz, M. Rodríguez, A. M. Sánchez, A. Valero C. Inferencia Estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2008.

- Milton, J. S. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud, McGraw-Hill. Tercera edición revisada, actualizada y ampliada, 2007.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### Recursos web:

- Software R  
<https://www.r-project.org/>
- Introducción al uso de R Commander  
<https://www.uv.es/conesa/CursoR/material/Manual-R-commander.pdf>
- Métodos estadísticos con R y R Commander  
<https://cran.r-project.org/doc/contrib/Saez-Castillo-RRCmdrv21.pdf>

#### Material disponible:

- En la página web de la asignatura en el Campus Virtual (<http://campusvirtual.unex.es/>) se encuentra el material necesario para cursar la asignatura (horarios de clase, grupos de prácticas, transparencias, manuales, enunciados y soluciones de prácticas, ficheros de datos, pruebas de autoevaluación...).