

**Bioestadística**

Código: 100766  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500250 Biología	FB	1	1

**Contacto**

Nombre: Giulia Binotto

Correo electrónico: giulia.binotto@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

**Equipo docente**

Maria Jolis Gimenez

Florent Balacheff

**Prerequisitos**

Aunque no hay prerequisitos oficiales, es conveniente que el estudiante repase:

- 1) La combinatoria y el binomio de Newton.
- 2) La probabilidad y la estadística que haya estudiado en el Bachillerato.
- 3) Las funciones elementales (exponencial, logaritmo) y los sumatorios.

**Objetivos y contextualización**

Contextualización:

Se trata de una asignatura básica, de tipo instrumental, que introduce en los estudios de Biología las herramientas probabilísticas y estadísticas básicas para analizar datos biológicos provenientes de la descripción de fenómenos naturales o de experimentos, incidiendo en su correcta utilización y en la interpretación de resultados. Estas herramientas se utilizarán en otras materias del grado y resultan fundamentales para la capacitación del futuro graduado en Biología tanto para el ejercicio de su profesión como para la investigación. Junto con la asignatura Matemáticas, ésta se caracteriza porque además de sus contenidos propios, ayuda al alumnado a desarrollar el rigor científico y el pensamiento lógico.

Objetivos formativos de la asignatura: Se pretende que el alumnado...

1. Sea capaz de utilizar con fluidez el lenguaje propio de la probabilidad y de la estadística que se utiliza en Biología.
2. Aprenda a explorar con métodos descriptivos varios conjuntos de datos, resultantes de la observación de fenómenos biológicos o de la experimentación.
3. Sea capaz de plantear el modelo probabilístico más adecuado en diferentes situaciones, y sepa utilizar las propiedades de la probabilidad para calcular la probabilidad de los eventos que interesen.

4. Conozca y entienda el concepto de variable aleatoria, conozca los ejemplos clásicos de variable aleatoria y en qué situaciones se utilizan para el modelado.
5. Aprenda a utilizar los métodos de la inferencia estadística (intervalos de confianza y tests de hipótesis) para llegar a conclusiones sobre una o varias poblaciones a partir de la información parcial contenida en muestras aleatorias.
6. Conozca herramientas informáticas (software R e interfaz gráfica de usuario R Commander) para el tratamiento estadístico de datos.
7. Aplique el sentido común y desarrolle espíritu crítico a la hora de enfrentarse con los problemas que deberá resolver, tanto en el momento de su planteamiento y resolución, como en el momento de extraer conclusiones y tomar decisiones.

## Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Aplicar recursos estadísticos e informáticos en la interpretación de datos
- Capacidad de análisis y síntesis
- Comprender, interpretar y utilizar herramientas matemáticas y estadísticas en la resolución de problemas biológicos
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados biológicos.
- 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.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.
- 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.
- Trabajar en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
3. Analizar críticamente los principios, valores y procedimientos que rigen el ejercicio de la profesión.
4. Analizar una situación e identificar sus puntos de mejora.
5. Aplicar recursos estadísticos e informáticos en la interpretación de datos
6. Capacidad de análisis y síntesis
7. Diseñar experimentos a partir de los conocimientos estadísticos
8. Identificar e interpretar las herramientas estadísticas que pueden utilizarse en la resolución de problemas biológicos
9. Obtener información de datos experimentales, presentarlos adecuadamente e interpretarlos
10. Proponer nuevos métodos o soluciones alternativas fundamentadas.
11. 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.

12. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
13. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
14. 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.
15. 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.
16. Trabajar en equipo
17. Utilizar las herramientas estadísticas en la resolución de problemas biológicos

## Contenido

### 1. Estadística descriptiva.

- Datos y error aleatorio. Escalas de medida.
- Análisis descriptivo de datos provenientes de una variable: distribuciones de frecuencias, representaciones gráficas, resúmenes numéricos (medidas de posición, de dispersión y de forma).
- Análisis descriptivo de datos provenientes de dos variables: correlación y recta de regresión, tablas de contingencia.

### 2. Probabilidad.

- Propiedades básicas de la probabilidad. Probabilidad condicionada. Fórmula de las probabilidades totales. Fórmula de Bayes. Independencia de eventos.
- Esperanza y varianza de una variable aleatoria.
- Variables aleatorias discretas. Distribución Bernoulli, Binomial e hipergeométrica.
- Variables aleatorias continuas. Distribución Normal. Aproximación de la Binomial por la Normal.
- Independencia de variables aleatorias.

### 3. Inferencia estadística.

- Introducción a la Estadística: población y muestra, parámetros y estimadores.
- Distribución de la media muestral en el caso normal con varianza conocida: el Z-estadístico. Intervalo de confianza para la media de la normal, con varianza conocida.
- La distribución t de Student. El caso de la varianza desconocida: el T-estadístico y el intervalo de confianza para la media de la normal con varianza desconocida.
- La proporción muestral. Intervalo de confianza asintótico para la proporción.
- Concepto de test de hipótesis. Test para la media y para la varianza de una población Normal. Test para la proporción.
- Test de comparación de medias y de varianzas para dos poblaciones Normales. Test de comparación de proporciones.
- El test de Shapiro-Wilk de normalidad. Tests no paramétricos para la comparación de medias.
- El test de bondad de ajuste de la Chi-cuadrada y el test de independencia.

Parte del temario se desarrollará en las clases de prácticas.

## Metodología

El centro del proceso de aprendizaje es el trabajo del alumnado. El estudiante aprende trabajando, siendo la misión del profesorado ayudarle en esta tarea suministrándole información o mostrándole las fuentes donde se puede conseguir y dirigiendo sus pasos de manera que el proceso de aprendizaje pueda realizarse eficazmente. En línea con estas ideas, y de acuerdo con los objetivos de la asignatura, el desarrollo del curso se basa en las siguientes actividades:

Clases de teoría:

El alumnado adquiere los conocimientos científico-técnicos propios de la asignatura asistiendo a las clases de teoría, complementándolas con el estudio personal autónomo de los temas explicados para asimilar los conceptos y los procedimientos, para detectar dudas y realizar resúmenes y esquemas de la materia. Las clases de teoría son clases magistrales a las que el profesor introduce los conceptos básicos correspondientes a la materia de la asignatura, mostrando su aplicación. Se hacen con pizarra y con el apoyo de las TIC.

#### Problemas y prácticas:

Los problemas y las prácticas son sesiones con un número más reducido de alumnos donde se trabajan los conocimientos científico-técnicos expuestos en las clases de teoría para completar su comprensión y profundizar mediante la resolución de problemas y casos prácticos, con el software adecuado. Los alumnos trabajarán de manera individual o en grupo, bajo la supervisión del profesor, resolviendo los problemas propuestos. Esto se hará tanto en clase como de manera autónoma por parte del alumnado.

En las sesiones de prácticas con ordenador el alumnado aprenderá a utilizar herramientas informáticas para el análisis descriptivo de conjuntos de datos y la inferencia estadística.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas y prácticas	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 16, 17
Clases de teoría	30	1,2	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 6, 17
Tipo: Supervisadas			
Tutorías individuales	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 17
Tipo: Autónomas			
Estudio+trabajo en problemas y prácticas	83	3,32	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 16, 17

## Evaluación

La evaluación de la asignatura consta de una parte de evaluación continua de las competencias adquiridas: habrá dos exámenes parciales, cada uno con un peso del 35%. Estos dos parciales serán la parte recuperable de la asignatura. La evaluación de las prácticas con ordenador tendrá un peso del 30% en la evaluación final de la asignatura. La nota se obtendrá a partir de la entrega de unos trabajos.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Se requiere una nota mínima de 3,5 sobre 10 en cada examen (parcial o recuperación). También se requiere una nota mínima de 4 sobre 10 en cada entrega. En caso de alcanzar estas notas mínimas, la nota final será la media ponderada. En caso contrario, la nota final se calcula como mínimo entre la media ponderada y 4,5 (todo valorado sobre 10).

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes parciales	70%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 17
Recuperación	70%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 17
Trabajos de prácticas	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 16, 17

## Bibliografía

Bardina, X. Farré, M. *Estadística descriptiva*. Manuals UAB, 2009.

Besalú, M. Rovira C. *Probabilitats i estadística*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2013.

Delgado, R. *Probabilidad y Estadística para ciencias e ingenierías*. Delta, Publicaciones Universitarias. 2008.

Devore, Jay L. *Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias*. International Thomson Editores. 1998.

Milton, J. S. *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. Interamericana de España, McGraw-Hill, 2007 (3a ed. ampliada).

Remington, R. D. Schork, M. A. *Estadística Biométrica y Sanitaria*. Prentice/Hall Internacional, 1974.

## Software

En las sesiones de prácticas con ordenador el alumno aprenderá a utilizar el software libre R con la interfaz gráfica de usuario R Commander (o una interfaz gráfica equivalente), con el fin de aplicar las herramientas estadísticas para el análisis descriptivo de conjuntos de datos y la inferencia estadística.