Universidad de Navarra

Bioestadística

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Se trata de una asignatura un carácter mixto teórico-experimental,

por lo que a los componentes teóricos (conceptos de metodología estadística) se le añaden los

(aprendizaje del manejo de un paquete estadístico y presentación correcta de resultados estad

Su objetivo es que el alumno aprenda las técnicas estadísticas más usuales

(desde descriptiva a tests de dos medias, correlación...).

Estos conocimientos deben capacitarle para
la lectura crítica de publicaciones científicas que usen dichas técnicas,

y luego para construir bases de datos estadísticas y realizar con ellas los análisis adecuados.

- **Titulación**: Grado en Ciencias (Grupo Castellano, todos)
- **Módulo/Materia**: Bioestadística (teoría y prácticas con R)
- **ECTS**: 6 ECTS (3 ECTS para el grado simple de Química)
- **Curso, semestre**: 1º, semestre II
- **Carácter**: Obligatoria
- **Profesorado**: Sergio Ardanza-Trevijano Moras
- **Idioma**: Castellano
- **Aula, Horario**: Aula 14 (horario ver Google Calendar)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

1. GRADO DE BIOLOGÍA

Competencias específicas:

CE1 Plantear y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en biología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente y que se basen en los conocimientos y teorías disponibles.

CE4 Utilizar las matemáticas, la estadística y la informática para obtener, analizar e interpretar datos y para elaborar modelos de los sistemas y procesos biológicos.

CE10 Comprender las bases de Matemáticas, Física, Química, Estadística e Informática, relevantes para entender los procesos biológicos y los seres vivos, así como para poder aplicar con criterio las técnicas de observación, medida y experimentación propias de la Biología.

Competencias generales y 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.

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

2. GRADO DE BIOQUÍMICA

Competencias específicas:

CE1 Analizar problemas cualitativos y cuantitativos en Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente .

CE3 Aplicar las Matemáticas, la Estadística y la Informática para obtener, analizar e interpretar datos y para elaborar modelos de los sistemas y procesos bioquímicos.

Competencias generales y 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.

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.

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

3. GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES

Competencias específicas:

CE1 Conocer las bases científicas necesarias para afrontar la formación específica ambiental.

CE2 Aplicar la terminología y unidades de medida de los procesos físicos

CE3 Describir la estructura, propiedades físico-químicas y reactividad de los elementos y compuestos implicados en los procesos biogeoquímicos.

CE4 Utilizar en el laboratorio las técnicas e instrumentos propios de la experimentación científica.

Competencias generales y 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

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

CG3 Tener razonamiento crítico.

4. GRADO DE QUÍMICA (ESTADÍSTICA BÁSICA - 3 ECTS)

Competencias específicas:

CE1 Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados, así como reconocer nuevos problemas y planificar estrategias para su resolución.

CE2 Procesar, computar, evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.

Competencias generales y básicas:

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

CG6 Usar correctamente el método de inducción. Ser capaz de generalizar el conocimiento obtenido en una ocasión a otros casos u ocasiones semejantes que puedan presentarse en el futuro.

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.

PROGRAMA

Tema 1. Estadística descriptiva. Frecuencias. Medidas de tendencia central y de dispersión. Medidas de posición. Representación gráfica de los datos.

Tema 2. Nociones de probabilidad. Variable aleatoria discreta y continua. Distribuciones de probabilidad en variable discreta: Bernouilli, binomial y Poisson. Variable continua: Distribución normal.

Tema 3. Muestreo y estimación. Nociones básicas de muestreo. Estimadores. Propiedades deseables de los estimadores. Distribución de la media y varianza muestrales. Las distribuciones Chi-cuadrado, t-student y F de Fisher. Estimación por intervalos.

Tema 4. Test de hipótesis. Test de hipótesis paramétricos y no paramétricos. Detección de valores discrepantes. Test de comparación de medias y de proporciones.

Tema 5. Regresión y correlación. Regresión lineal simple por mínimos cuadrados. Estimación de los coeficientes de regresión. Coeficiente de correlación. Inferencia sobre regresión y correlación.

FIN DE LA PRIMERA PARTE. FIN DE ESTADÍSTICA BÁSICA (3 ECTS para el grado de Química)

Tema 6. Análisis de la varianza de una y dos vías. Fundamento. Tabla de ANOVA.

Tema 7. Bondad de ajuste; tablas de contingencia, test de independencia y test de homogeneidad.

Tema 8. Métodos no-paramétricos. Métodos de Bootstrap y resampling. Otros métodos no paramétricos.

Tema 9. Diseño de experimentos y tamaño muestral.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases teórico prácticas: 42 horas

En estas clases se explicarán los aspectos más relevantes de los temas del programa, aportando ejemplos ilustrativos. Cualquier duda puede ser consultada al profesor en el horario de atención de alumnos.

Practicas: 10 horas

Las prácticas consistirán en aprender a manejar las aplicaciones de un programa estadístico (RStudio)

sobre los temas tratados en las clases teórico-prácticas.

Se resolverán ejercicios concretos de cada tema y se tendrá muy en cuenta la correcta valoración de los resultados.

Se evaluará la final de la asignatura el manejo y destreza del programa RStudio (mediante quiz y/o informe sobre las sesiones prácticas).

NOTA: los químicos realizarán solamente la primera parte del guión de prácticas (3 prácticas de RStudio en vez de 5).

Seminario: 4 horas

En los seminarios, se tratarán aspectos básicos del manejo de R y se realizará una sesión de problemas.

Se trabajan todos los objetivos

Tutorías: 1-2 horas. (a través del foro de discusión online)

Se dedicarán a resolver dudas y se guiará a cada alumno en su aprendizaje atendiendo necesidades específicas.

Se trabajan todos los objetivos.

Trabajo personal del alumno: 40-50 horas.

Tiempo dedicado al estudio de la asignatura, a la preparación de las prácticas y a la resolución del caso estadístico práctico.

Se trabajan todos los objetivos

Evaluación: 4 horas

Tiempo dedicado a demostrar que se han alcanzado los objetivos de la asignatura. El modo de evaluación se describe en el apartado "Evaluación".

EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

1) Se valorará la realización de varios quizzes propuestos por el profesor. 10% de la nota final.

2) Se valorará los resultados de un examen parcial en el mes de Marzo. 25% de la nota final.

3) Se valorará los problemas resueltos en las sesiones prácticas y el informe de practicas: 15% de la nota final

4) Examen final sobre toda la materia. Consistirá en preguntas teórico prácticas, (50% de la nota final).

Convocatoria extraordinaría

Examen de toda la materia. Consistirá en preguntas teórico prácticas.

Para los alumnos que hayan superado los apartados 1,2,3 en la convocatoria ordinaria 50% de la nota o 80% si les resultara más beneficioso.

Para el resto de los alumnos 80% de la nota.

PARA LOS QUÍMICOS ("Estadística Básica" , 3 ECTS)

Convocatoria ordinaria

1) Se valorará la realización de uno o dos quizzes propuestos por el profesor. 10% de la nota final.

Universidad de Navarra

2) Se valorará los problemas resueltos en las sesiones prácticas y el informe de practicas: 20% de la nota final

3) Examen final sobre toda la materia a finales de Marzo. Consistirá en preguntas teórico prácticas, (70% de la nota final).

Convocatoria extraordinaría

Examen de toda la materia. Consistirá en preguntas teórico prácticas.

Se valorará con un 80% de la nota.

HORARIOS DE ATENCIÓN

- Dr. Sergio Ardanza-Trevijano (sardanza@unav.es)
- Depto. Física y Matemática Aplicada. Edificio Los Castaños.
- Horario: Lunes 10h-12h

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía:

Vu, J., & Harrington, D. (2020). ***Introductory Statistics for the Life and Biomedical Science***. OpenIntro. Free PDF (Intro. Biostatistics). Localízalo en la Biblioteca

Dalgaard, P. (2008). ***Introductory Statistics with R.*** (2nd ed.) Springer New York. Se puede descargar el PDF en la web de la biblioteca. Localízalo en la Biblioteca (versión electrónica) y Localízalo en la Biblioteca (versión impresa)

Diez, D. M., Barr, C. D., & Cetinkaya-Rundel, M. (2016). ***OpenIntro Statistics*** (3rd ed.). OpenIntro. Se puede descargar en distintos formatos de la página web. Localízalo en la Biblioteca

Gonick, L., & Smith, W. (1993). ***The Cartoon guide to statistics***. HarperCollins. Localízalo en la Biblioteca

Miller, J. N. (James N.), Miller, J. C., Maté Jiménez, C., & Izquierdo Hornillos, R. C. (2002). ***Estadística y quimiometría para química analítica*** (4ª ed.). Prentice-Hall. Localízalo en la Biblioteca

Milton, J. S., Delgado Crespo, D., Llovet Verdugo, J., & Martínez Valero, J. (2001). ***Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*** (3ª ed.). McGraw-Hill Interamericana. Localízalo en la Biblioteca

Moore, D. S., & Comas, J. (2005). ***Estadística aplicada básica*** (2ª ed.). Antoni Bosch. Localízalo en la Biblioteca (versión impresa) y Localízalo en la Biblioteca (versión electrónica)

Spiegel, M. R., Hernández Heredero, R., & Abellanas, L. (1997). ***Estadística*** (2ª ed.). Cuadernos Schaum, Mc Graw-Hill. Localízalo en la Biblioteca

Wackerly, D. D., Mendenhall, W., Scheaffer, R. L., & Yescas Milanés, J. (2002). ***Estadística matemática con aplicaciones*** (6ª ed.). Thomson. Localízalo en la Biblioteca

Universidad de Navarra

Gorgas García, J., Cardiel López, N., & Zamorano Calvo, J. (2023). ***Estadística básica para estudiantes de Ciencias.*** Ed. UC. Madrid. Free PDF

Ramis, G., & García Álvarez-Coque, M. C. (2001). ***Quimiometría.*** Síntesis. Localízalo en la Biblioteca