

25209 - Estadística

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21

Asignatura: 25209 - Estadística

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 571 - Graduado en Ciencias Ambientales

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Primer cuatrimestre

Clase de asignatura: Formación básica

Materia: Estadística

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Aprender qué son la Estadística y la Probabilidad, los tipos de problemas que pueden resolver y su potencial en el análisis del medio ambiente.
- Adquirir y comprender la terminología en Estadística.
- Conocer y aplicar los principios básicos de la Estadística y el Cálculo de Probabilidades.
- Familiarizarse con algunas de las herramientas más habituales de la Estadística.
- Aprender a analizar datos medioambientales con técnicas básicas de la Estadística y medios informáticos.
- Aprender a interpretar los resultados y a elaborar informes.
- Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística, como herramienta, en el ejercicio profesional.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El estudiante de Ciencias Ambientales debe prepararse para su futura carrera profesional en la que se dedicará a la gestión y toma de decisiones en cuestiones de medio ambiente.

El análisis de los fenómenos medioambientales requiere la aplicación de metodología científica apropiada para obtener los datos necesarios, así como para asegurar los análisis e interpretaciones correctos. En la actualidad existen numerosas agencias e instituciones tanto nacionales como internacionales que recogen datos con objeto de mejorar la gestión medioambiental. La Estadística, entre otras ciencias, proporciona herramientas para entender, predecir y controlar los impactos de los agentes que afectan al medio ambiente, así como para describir y analizar los fenómenos que intervienen en el mismo.

Los fenómenos medioambientales son complejos en el sentido de que su naturaleza es multivariante (son muchas las características que describen el fenómeno) y su variabilidad es espaciotemporal (existe dependencia entre las características que se miden en lugares próximos y que a su vez se miden a lo largo del tiempo), por lo que su análisis requiere técnicas estadísticas avanzadas. En la asignatura de Estadística se pretende introducir las herramientas básicas para el análisis de datos, así como sentar las bases metodológicas imprescindibles para una posterior ampliación de conocimientos.

Las técnicas básicas estudiadas en esta asignatura tienen aplicación directa en asignaturas de la titulación como Edafología, Contaminación de aire, de suelo, de agua y acústica.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura tiene un carácter básico por lo que no son necesarios conocimientos previos.

Sin embargo, la profundización y ampliación de los conocimientos adquiridos requiere el manejo de integración, suma de series y cálculo matricial, así como un buen nivel de lectura en inglés.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

CE2. Capacidad de análisis multidisciplinar de los indicadores y evidencias de un

problema o situación ambiental, con capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos procedentes de especialidades diversas, capacidad de relación del análisis con los modelos teóricos y conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales implicados.

CE3. Dominio de los procedimientos, lenguajes, técnicas necesarios para la interpretación, análisis y evaluación del medio. Esto implica el conocimiento de fundamentos matemáticos, procedimientos y programas estadísticos, cartografía y sistemas de información geográfica, sistemas de análisis instrumental en el medio ambiente o bases de la ingeniería ambiental.

CE7. Capacidad de elaboración y presentación de los informes correspondientes al diagnóstico realizado.

CG1. La comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente

CG2. Comunicación y argumentación, oral y escrita, de posiciones y conclusiones, a públicos especializados o de divulgación e información a públicos no especializados

CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales

CG4. Capacidad de la toma de decisiones consecuentes.

CG5. Capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación). CG6. Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones.

CG7. Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información.

CG8. Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información.

CG9. Capacidad de trabajo en equipo, en particular equipos de naturaleza interdisciplinar e internacional característicos del trabajo en este campo.

CG10. Capacidad de liderazgo, de organizar equipos de trabajo y habilidades fundamentales de relación interpersonal

CG11. Capacidad de comunicación, argumentación y negociación tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia.

CG12. Compromiso ético en todos los aspectos del desempeño profesional

CG13. La capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación

CG16. Motivación por la calidad

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 las ciencias ambientales) 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.

2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Ser capaz de manejar las herramientas de Estadística Descriptiva para resumir la información de un conjunto de datos.

Ser capaz de reconocer la distribución de la que provienen las observaciones, eligiendo entre familias como: binomial, poisson, exponencial, lognormal y normal, basándose en la naturaleza de la variable y utilizando las herramientas estadísticas adecuadas para corroborar si la elección es adecuada.

Ser capaz de aplicar las técnicas básicas de estimación y contrastes a distintos problemas ambientales: determinar si los datos cumplen las condiciones que requieren dichas técnicas y, en caso afirmativo, elegir el estadístico adecuado e interpretar los resultados.

Ser capaz de manejar herramientas informáticas como un editor de texto (tipo MsWord), y de presentaciones (tipo MsPower Point), un software estadístico y las herramientas que proporcionan las TIC.

Ser capaz de trabajar en grupo así como redactar un informe y exponer y defender en público el trabajo realizado.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Permiten entender, predecir y controlar los impactos de los agentes que afectan al medio ambiente, así como describir y

analizar los fenómenos que intervienen el mismo.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Esta asignatura se evaluará mediante el método evaluación global basado en las calificaciones obtenidas en cada una de las dos pruebas escritas a realizar en el aula de informática en el día fijado por la EPS para cada una de las convocatorias y un trabajo académicamente dirigido que se entregará en la misma fecha. No obstante, el estudiante que lo desee podrá optar por realizar las actividades de evaluación a lo largo del cuatrimestre en las fechas fijadas en el [calendario de actividades](#).

PRUEBAS ESCRITAS

Se realizarán dos pruebas escritas en el aula de informática. En la primera prueba se evaluarán los contenidos de Cálculo de Probabilidades y Estadística Descriptiva y en la segunda los de Inferencia Estadística (véase el [programa de la asignatura](#)).

La prueba consistirá en la resolución de varios problemas que el estudiante deberá resolver con las técnicas explicadas en el módulo y un programa [estadístico](#).

TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS Y TUTORÍAS GRUPALES

Los trabajos académicamente dirigidos se realizarán en grupos de **un mínimo de 4 estudiantes y un máximo de 5 estudiantes**.

Los estudiantes que opten por realizar el trabajo a lo largo del cuatrimestre deben decidir la primera semana de clase si van a formar parte de un grupo y comunicarlo a los profesores a través de la herramienta disponible en la intranet de la asignatura.

Para estos estudiantes, el trabajo consiste en realizar unas tareas a lo largo del cuatrimestre que serán evaluadas en las semanas que están indicadas en el [calendario de actividades](#) y la elaboración de un informe con los resultados obtenidos en dichas tareas que se entregará en la fecha indicada en el [calendario de actividades](#).

Al resto de los estudiantes se les entregará el trabajo en la fecha indicada en el calendario de actividades y únicamente deberán entregar el informe en el día fijado por la EPS para cada una de las convocatorias.

Calificación final

Calificación final de las convocatorias de Junio y Septiembre

La calificación final se calculará como la suma de:

1. El promedio de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas escritas, y
2. La calificación obtenida en el apartado trabajos académicamente dirigidos siempre que ésta sea al menos de 1.5 puntos.

La asignatura se superará obteniendo una calificación mayor o igual a 5 puntos (sobre 10) siempre que se hayan conseguido al menos 3 puntos en cada una de las 2 pruebas escritas. En otro caso, los estudiantes tendrán como calificación final Suspenso y como nota numérica el mínimo entre 4.5 y la calificación final.

Si un estudiante ha optado por realizar las actividades de evaluación a lo largo del cuatrimestre y no ha superado la asignatura o desea mejorar su calificación podrá presentarse a la evaluación de las distintas actividades en la convocatoria de junio y, en el caso de no superar la asignatura, podrá volver a presentarse en la de septiembre. Las calificaciones de las actividades superadas se guardarán hasta la convocatoria de septiembre.

Trabajos académicamente dirigidos

En la convocatoria de junio, la decisión de mejorar la calificación en el trabajo se realizará a través de la herramienta disponible en la intranet de la asignatura en la fecha indicada en el [calendario de actividades](#). Para la convocatoria de septiembre, se asignarán nuevos trabajos a los estudiantes que no hayan superado la asignatura y deseen ser evaluados en este apartado.

Los estudiantes que opten por realizar todas las pruebas de evaluación en las fechas fijadas por la EPS para las convocatorias de junio o septiembre deberán comunicar con suficiente antelación y a través de la herramienta disponible en la intranet de la asignatura su decisión para proceder a la asignación del trabajo que podrá realizarse de forma individual.

Criterios de evaluación

LAS PRUEBAS ESCRITAS

Cada uno de las dos pruebas escritas se calificará sobre **7 puntos**. Se valorará tanto la correcta aplicación de las técnicas como la capacidad de interpretación de los resultados.

LOS TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS

El trabajo académicamente dirigido se calificará sobre **3 puntos**. Se valorarán el trabajo de preparación, la correcta aplicación de las técnicas estadísticas, el uso adecuado del programa [estadístico](#), la capacidad de trabajo en grupo, la claridad y el orden de la explicación, y la redacción y presentación del informe.

Para los **estudiantes que opten por realizar el trabajo a lo largo del cuatrimestre** la calificación en este apartado será el promedio de la obtenida en las tareas presentadas a lo largo del cuatrimestre y la obtenida en el informe. Además, se tendrá en cuenta el promedio de la calificación que sobre su aportación al trabajo le asignen sus compañeros.

El resto de los estudiantes tendrán una única calificación por el informe.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se plantea provoca el trabajo y esfuerzo continuado del estudiante. Los contenidos están enfocados hacia los aspectos más prácticos de la Estadística, si bien, todas las herramientas presentadas se introducen adecuadamente para que su aplicación no se reduzca a la utilización de una mera receta. Además se hace especial énfasis en la utilización de datos reales relacionados con el campo ambiental.

En las clases con el grupo completo se presentan las herramientas y posteriormente en las sesiones prácticas en laboratorio informático se muestra su utilización mediante un software adecuado y colecciones de datos reales.

Además de estas sesiones presenciales también se posibilita que los estudiantes realicen trabajos de modelado y análisis de datos ambientales con los que poder desarrollar por su cuenta las distintas habilidades.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

CLASES TEÓRICAS

La asignatura Estadística tiene asignadas dos horas de teoría que se impartirán a lo largo del primer cuatrimestre. Los contenidos y su reparto en horas aproximado pueden verse en el [programa de teoría](#).

CLASES DE PRÁCTICAS CON ORDENADOR

La asignatura Estadística tiene además asignadas dos horas de prácticas de ordenador semanales que se impartirán a lo largo del primer cuatrimestre. Los contenidos y su reparto en horas aproximado pueden verse en el [programa de prácticas](#).

PRUEBAS ESCRITAS

Las pruebas escritas se realizarán en horario de prácticas.

1. Estadística descriptiva y cálculo de probabilidades (2 horas). Fecha de realización: Indicada en el [calendario de actividades](#).
2. Inferencia estadística (2 horas). Fecha de realización: Indicada en el [calendario de actividades](#).

TUTORIZACIÓN DE TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS

Durante el transcurso del cuatrimestre se habilitarán clases adicionales para presentar las tareas y el seguimiento del trabajo académicamente dirigido así como para su presentación por parte del grupo de alumnos que lo realiza.

REDACCIÓN Y ENTREGA DE INFORMES

Fecha de entrega: Indicada en el [calendario de actividades](#).

4.3. Programa

MODULO I: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

- * **Tema 1.** La asignatura. Introducción al Análisis Estadístico de datos medioambientales.
- * **Tema 2.** Conceptos fundamentales de Estadística. Población y Muestra. Tipos de variables, Muestra, Muestreo (aleatorio, datos observacionales y diseño de experimentos).
- * **Práctica 1.** Introducción al paquete estadístico R: CRAN, instalación, principales elementos. (1/2 Ses.).

MODULO II: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

- * **Tema 3.** Resúmenes numéricos para variables unidimensionales: Resúmenes numéricos, Tablas de frecuencias, Medidas de Posición, Dispersión y Forma.
- * **Tema 4.** Resúmenes gráficos para variables unidimensionales: Diagramas de barras y sectores, Histograma, Diagrama de Cajas.
- * **Tema 5** Resúmenes numéricos y gráficos para variables bidimensionales: Correlación y Diagrama de dispersión.
- * **Tema 6** Algunos problemas específicos: Datos Atípicos, Datos Sesgados.
- * **Práctica 2** Análisis exploratorio de datos. (3 y 1/2 Ses.).

MODULO III: CÁLCULO DE PROBABILIDADES

* **Tema 7.** Introducción al cálculo de probabilidades. Sucesos, Composición de sucesos, Probabilidad condicional y Tma. de Bayes.

* **Tema 8.** Variables aleatorias: Distribución, Densidad y momentos. Algunas distribuciones discretas y continuas: Bernouilli, Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Normal, Exponencial.

* **Práctica 3.** Cálculo de probabilidades con R. (3 Ses.).

MODULO IV: INFERENCIA ESTADÍSTICA (15 horas)

* **Tema 9** Introducción a la inferencia estadística. Muestreo aleatorio simple. Probabilidad y Estadística.

* **Tema 10.** Estimación puntual y por intervalo. Algunos métodos de estimación, Consistencia, Insesgadez. Intervalos de confianza y su significado: IC. para proporciones, medias, varianzas, diferencia de medias.

* **Tema 11.** Contrastes de Hipótesis. Significado y construcción. Algunos contrastes paramétricos: proporciones, medias, varianzas, diferencia de medias.

* **Tema 12.** Otros contrastes. Tablas de contingencia, Contraste de correlaciones, Contrastes noparamétricos más habituales.

* **Práctica 4.** Simulación. Distribución de los estadísticos en el muestreo (1 Ses.)

* **Práctica 5.** Estimación puntual y por intervalos. (1 Ses.)

* **Práctica 6.** Contrastes de hipótesis. (3 Ses.)

* **Práctica 7.** Contrastes de hipótesis noparamétricos. (1 Ses.)

MODULO V: OTRAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

* Tema 13. Otras Técnicas estadísticas: Regresión Lineal Simple. ANOVA, Modelo Lineal.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Semana del 20 y 21 de Sept.

Teoría: Tema 1 y Tema 2. Asignatura y conceptos fundamentales de Estadística

Práctica: Introducción a R y Análisis exploratorio de datos.

Trabajo: Formación de grupos y presentación datos trabajo.

Semana del 27 y 28 de Sept.

Teoría: Tema 3 y Tema 4. Resúmenes numéricos y gráficos para variables unidimensionales

Práctica: Análisis exploratorio de datos: Resúmenes numéricos y gráficos (1ra parte).

Semana del 4 y 5 de Oct.

Teoría: Temas 4, 5 y 6. Resúmenes numéricos y gráficos para variables unidimensionales y bidimensionales. Problemas específicos.

Práctica: Análisis exploratorio de datos: Resúmenes numéricos y gráficos (2da parte)

Trabajo: 1ra Tarea

Martes Oct.17(horario de Jueves)

Teoría: Tema 7. Introducción al cálculo de probabilidades

Práctica: Análisis exploratorio de datos: Resúmenes numéricos y gráficos (3ra parte).

Semana del 18 y 19 de Oct.

Teoría: Tema 7 y Tema 8. Cálculo de probabilidades y Variables Aleatorias

Práctica: Cálculo de probabilidades con R

Trabajo: 2da Tarea.

Semana del 25 y 26 de Oct.

Teoría: Tema 8. Variables Aleatorias.

Práctica: Variables aleatorias.

Martes 2 Nov.

Teoría: Tema 9. Introducción a la inferencia estadística

Práctica: Repaso y Dudas.

Trabajo: 3ra Tarea.

Semana del 8 y 9 de Nov.

Teoría: Tema 10. Estimación puntual y por interval

Práctica: Primera prueba de evaluación.

Semana del 15 y 16 de Nov.

Teoría: Tema 11. Contrastes de Hipótesis. Significado y construcción.

Práctica: Estimación puntual y por intervalos.

Trabajo: Tarea 4.

Semana del 22 y 23 de Nov.

Teoría: Tema 11. Contrastes de Hipótesis. Algunos contrastes paramétricos.

Práctica: Contrastes de hipótesis (1ra parte).

Trabajo: 3ra Tarea.

Semana del 29 y 30 de Nov.

Teoría: Tema 11. Repaso Contrastes de Hipótesis.

Práctica: Contrastes de hipótesis (2da parte).

Semana del 13 y 14 de Dic.

Teoría: Tema 12. Otros contrastes de hipótesis.

Práctica: Contrastes de hipótesis (3ra parte).

Trabajo: 4ta Tarea.

Semana del 20 y 21 de Dic.

Teoría: Tema 13. Otras Técnicas estadísticas. Repaso teoría curso.

Práctica: Contrastes de hipótesis noparamétricos.

Trabajo: Entrega informe tareas.

Semana del 10 y 11 de Ene.

Teoría: Repaso teoría curso

Práctica: Repaso práctica curso

Trabajo: Presentación informe tareas.

Los estudiantes que han optado por no realizar las actividades de evaluación a lo largo de cuatrimestre deberán entregar el informe final el día fijado por la EPS para la realización del examen en las convocatorias de junio o septiembre.

Los estudiantes que han optado por realizar las actividades de evaluación a lo largo del cuatrimestre deberán entregar, si lo desean, el informe mejorado el día fijado por la EPS para la realización del examen de la convocatoria de junio.

Las fechas de realización de las pruebas parciales, así como de la entrega de informes se encuentran [calendario de actividades](#).

Las fechas de los exámenes finales se encuentran publicadas en <http://www.unizar.es/centros/eps>.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Devore, Jay L.. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias / Jay L. Devore . 7ª ed. Mexico [etc] : Cengage Learning, cop. 2008
- BB** Estadística básica con R y R-Commander / autores, A. J. Arriaza Gómez ... [et al.] . - 1ª ed. Cádiz : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2008
- BB** Manly, Bryan F. J.. Statistics for Environmental Science and Management / Bryan F. J. Manly . 2nd. ed. Boca Raton (Estados Unidos), etc. : CRC Press, cop. 2009
- BB** Ugarte, María Dolores. Probability and statistics with R / María Dolores Ugarte, Ana F. Militino, Alan T. Arnholt Boca Raton [etc.] : CRC Press , cop. 2008

LISTADO DE URLs:

Estadística básica con R y R-Commander

[<http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=37>]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?id=10971>