

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

| Identificación y características de la asignatura |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Código  | 500736   | Créditos ECTS  | 6   |
| Denominación (español)                            | Bioestadística   |  |   |
| Denominación (inglés)                             | Biostatistics  |  |   |
| Titulaciones                                      | Grado en Medicina  |  |   |
| Centro  | Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud  |  |   |
| Semestre  | 2º   | Carácter   | Formación Básica  |
| Módulo  | Módulo: Medicina Social, Habilidades de Comunicación e Iniciación a la Investigación |  |   |
| Materia   | Estadística  |  |   |
| Profesor/es                                       |  |  |   |
| Nombre  | Despacho   | Correo-e   | Página web  |
| Agustín García Nogales (teoría)                   | Cátedra de Bioestadística  | <a href="mailto:nogales@unex.es">nogales@unex.es</a><br>Tfno.: 924289444   | <a href="http://kolmogorov.unex.es/~nogales">http://kolmogorov.unex.es/~nogales</a> |
| Miguel González Velasco (problemas)               |  | <a href="mailto:mvelasco@unex.es">mvelasco@unex.es</a><br>Tfno.: 924289444 |   |
| José Antonio Oyola Velasco (prácticas)            |  | <a href="mailto:jaoyola@unex.es">jaoyola@unex.es</a><br>Tfno.: 924289444   |   |
| Área de conocimiento                              | Estadística e Investigación Operativa  |  |   |
| Departamento                                      | Matemáticas  |  |   |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)          | Agustín García Nogales   |  |   |

| Competencias*  |
|--|
| <p><b>BÁSICAS</b></p> <p>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</p> <p>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</p> |

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

|  |
|--|
| <p>su área de estudio</p> <p>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</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>                            |
| <p><b>GENERALES</b></p> <p>C.34. - Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.</p> <p>C.35. - Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.</p> <p>C.36. - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.</p> <p>C.37. - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.</p>  |
| <p><b>TRANSVERSALES</b></p> <p>CT1. - Que los estudiantes hayan demostrado poseer un dominio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) mediante la utilización de herramientas y procesos que supongan su aplicación a la metodología científica o a la aplicación práctica de la Medicina.</p> <p>CT2. - Que los estudiantes hayan podido desarrollar el perfil para el ejercicio profesional en Medicina mediante actividades diseñadas en todas las materias del plan de estudios.</p> <p>CT3. - Que los estudiantes hayan alcanzado un dominio mínimo de un idioma extranjero, preferentemente inglés.</p> |
| <p><b>ESPECÍFICAS</b></p> <p>CEM2.27. - Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas.</p> <p>CEM2.28. - Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los resultados.</p>  |
| <p><b>Contenidos</b></p>   |
| <p><b>Breve descripción del contenido*</b></p>   |
| <p>Bioestadística; estadística descriptiva, probabilidad e inferencia estadística en ciencias de la salud; comparación de dos o más poblaciones; regresión; diseño y realización de estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretación de los resultados.</p>  |
| <p><b>Temario de la asignatura</b></p>   |
| <p>Denominación del tema 1: La Estadística en las Ciencias de la Salud</p> <p>Contenidos del tema 1: Definición y objetivos de la Estadística. Utilidad de la Estadística en las Ciencias de la Salud. Algunos conceptos básicos: población, individuo, muestra y variable. Breve introducción a la teoría de conjuntos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No hay.</p>   |

|   |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
|---|--------------|-------------------------|-----------|------------------------------|----------|----------|-----------|---------------------------------|----------------------|
| <p>Denominación del tema 2: Estadística Descriptiva<br/>         Contenidos del tema 2: Síntesis de datos: media, varianza, mediana, cuartiles inferior y superior, mínimo y máximo, percentiles y otros estadísticos descriptivos. Visualización de datos: histograma, diagrama de barras, diagrama de caja y otros métodos gráficos.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 2: No hay.</p>  |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 3: Cálculo de Probabilidades<br/>         Contenidos del tema 3: Fenómenos aleatorios y espacios de probabilidad. Probabilidad condicionada: dependencia e independencia de sucesos. Teorema de Bayes y su aplicación diagnóstico clínico: sensibilidad y especificidad de un test de diagnóstico.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas del tema.</p>   |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 4: Variables Aleatorias y Distribuciones de Probabilidad<br/>         Contenidos del tema 4: Definición de variable aleatoria y de su distribución de probabilidad. Variable aleatoria discreta: función de probabilidad. Distribución de Bernoulli y distribución binomial. Variable aleatoria continua: función de densidad. La distribución normal: propiedades y aplicación al diagnóstico clínico (intervalos de normalidad).<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de problemas del tema.</p>   |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 5: Muestreo<br/>         Contenidos del tema 5: Muestreo aleatorio simple. Concepto de muestra. Momentos muestrales y sus distribuciones en el caso normal. Teorema del límite central: aproximación de la distribución binomial por la normal. Resolución de problemas: Muestreo.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de problemas del tema. Estadística descriptiva con un programa estadístico: una variable (cuantitativa o cualitativa), relación entre dos variables (cuantitativas, cualitativas, una cuantitativa y otra cualitativa).</p>  |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 6: Introducción a la Inferencia Estadística<br/>         Contenidos del tema 6: Cálculo de probabilidades e inferencia estadística. El problema de estimación puntual: estimación de los parámetros de una distribución normal una distribución binomial. Estimación por intervalos. El problema de contraste de hipótesis. P-valor. Tests unilaterales.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de problemas del tema.</p>   |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 7: Inferencia Estadística sobre Una o Dos Muestras<br/>         Contenidos del tema 7: Inferencia sobre la media y la varianza de una distribución normal. Tests de normalidad. Inferencia sobre una proporción. Muestras independientes y muestras relacionadas. Comparación de dos varianzas. Comparación de dos medias muestras independientes y muestras apareadas. Comparación de dos proporciones: muestras independientes y muestras apareadas. Resolución de problemas: Inferencia estadística sobre una o dos muestras.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Resolución de problemas del tema. Comparación de dos medias o dos proporciones con un programa estadístico, tanto en el caso de muestras independientes como en el de muestras apareadas.</p> |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 8: Análisis de la Varianza<br/>         Contenidos del tema 8: Comparación de varias medias en el caso de muestras independientes y varianzas iguales. Comparaciones múltiples.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Resolución de problemas del tema. Análisis de la varianza con la ayuda de un paquete estadístico.</p>  |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <p>Denominación del tema 9: Relación entre Variables<br/>         Contenidos del tema 9: Relación entre dos variables cuantitativas: regresión lineal, estimación y contraste de hipótesis en el modelo de regresión lineal, correlación. Relación entre dos variables cualitativas: tablas de contingencia. Medidas de asociación entre variables cualitativas.<br/>         Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Resolución de problemas del tema. Regresión lineal y tablas de contingencia con la ayuda de un paquete estadístico.</p>  |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <b>Actividades formativas*</b>  |              |                         |           |                              |          |          |           |                                 |                      |
| <b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>   |              | <b>Horas Gran Grupo</b> |           | <b>Actividades prácticas</b> |          |          |           | <b>Actividad de seguimiento</b> | <b>No presencial</b> |
| <b>Tema</b>   | <b>Total</b> | <b>GG</b>               | <b>CH</b> | <b>L</b>                     | <b>O</b> | <b>S</b> | <b>TP</b> | <b>EP</b>                       |                      |

|                      |     |    |  |   |   |  |    |
|----------------------|-----|----|--|---|---|--|----|
| 1                    | 3   | 2  |  |   |   |  | 1  |
| 2                    | 7   | 2  |  |   |   |  | 5  |
| 3                    | 16  | 6  |  |   |   |  | 10 |
| 4                    | 18  | 6  |  |   | 2 |  | 10 |
| 5                    | 8   | 3  |  |   | 2 |  | 3  |
| 6                    | 15  | 6  |  | 2 |   |  | 7  |
| 7                    | 23  | 8  |  |   |   |  | 15 |
| 8                    | 13  | 3  |  | 2 | 2 |  | 6  |
| 9                    | 18  | 5  |  | 2 | 2 |  | 9  |
| <b>Evaluación **</b> | 29  | 4  |  | 1 |   |  | 24 |
| <b>TOTAL ECTS</b>    | 150 | 45 |  | 7 | 8 |  | 90 |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

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

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

### Metodologías docentes\*

- Clases magistrales participativas con ayuda de pizarra y medios audiovisuales (ordenador, cañón-proyector, retroproyector, diapositivas, ...). En ella se fomentará la participación del alumno a través de preguntas, valorando las repuestas por ellos dadas.
- Resolución de problemas en clase y de dudas de problemas realizados por el alumno.
- Prácticas en sala de ordenadores: Utilización de software estadístico específico en el análisis de datos.
- Aula virtual.
- Estudio personal de los contenidos teóricos de cada una de las materias. Resolución de problemas, ...
- Evaluación: los diferentes tipos de evaluación se describen en el apartado de Sistemas de Evaluación.

### Resultados de aprendizaje\*

El estudiante:

- Comprenderá la necesidad de la estadística en la Ciencias de la Salud.
- Aprenderá a resumir y visualizar conjuntos de datos mediante el uso de técnicas de estadística descriptiva apropiadas con la ayuda de un programa estadístico.
- Comprenderá conceptos y resultados probabilísticos elementales (probabilidad, probabilidad condicionada, teorema de Bayes, variables aleatorias, distribuciones binomial, normal y otras relacionadas, muestra) y sus aplicaciones en el diagnóstico clínico (prevalencia, sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo de una prueba diagnóstica, intervalos de normalidad), y sabrá resolver problemas sencillos.
- Interpretará correctamente los conceptos básicos de la inferencia estadística (estimación, intervalo de confianza, contraste de hipótesis, p-valor de un test). Adquirirá una buena batería de métodos estadísticos básicos de utilidad en la investigación clínica, tanto desde un punto de vista teórico –resolviendo incluso problemas sencillos con conjuntos de datos poco numerosos y valorando cuál de los métodos estadísticos se debe aplicar en situaciones concretas-, como desde el punto de vista de su implementación en uno de los paquetes estadísticos más utilizados, y las pondrá en práctica analizando estadísticamente un conjunto real de datos: contrastes de conformidad sobre una media o una proporción; comparación de dos poblaciones (solo métodos paramétricos) tanto en el caso de muestras independientes como en el de muestras apareadas; comparación de varias medias (ANOVA de una vía) o de varias proporciones en el caso de muestras

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

independientes; relación entre variables cuantitativas (regresión lineal simple y correlación lineal) y entre variables cualitativas (tablas de contingencia).

### Sistemas de evaluación\*

La asignatura está dividida en dos partes lógicas (Estadística Descriptiva y Cálculo de Probabilidades, por un lado, e Inferencia Estadística, por otro).

El alumno podrá elegir de acuerdo con la normativa vigente entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global. El estudiante comunicará al profesor a través del campus virtual el tipo de evaluación elegido. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua.

(SOBRE LA EVALUACIÓN CONTINUA) Los alumnos que opten por la evaluación continua realizarán un examen parcial eliminatorio de los temas 1 a 5. Este examen parcial tendrá lugar a mediados del semestre y será, como se ha explicado, opcional y eliminatorio. Coincidiendo con la convocatoria oficial del examen de junio, los alumnos que hayan aprobado el primer parcial se examinarán del segundo parcial (temas 6 a 9). La asistencia a clase podrá ser tenida en cuenta para la concesión de matrículas de honor y para mejorar la calificación final de la asignatura del siguiente modo: incremento de medio punto sobre la nota a quienes hayan obtenido en el mismo una calificación de 4'5 y un punto a quienes hayan obtenido un nueve o más, con incrementos proporcionales para calificaciones intermedias; una calificación C entre 4'5 y 10 podría convertirse en el mínimo entre 10 y 10C/9. Los controles de asistencia a clase serán ocasionales y los incrementos en la calificación serán proporcionales al número de asistencias.

(EXAMEN FINAL OBLIGATORIO) En la convocatoria oficial de junio habrá también un examen final de toda la asignatura (temas 1 a 9) para aquellos alumnos que no optaron por la evaluación continua. Podrán presentarse también a este examen final los que optaron por la evaluación continua y no obtuvieron al menos una calificación de 4'5 puntos en el primer parcial. Se permite también presentarse a este examen final a aquellos alumnos que han obtenido una calificación de 4'5 puntos o más en el primer parcial, pero en este caso deben advertir al profesor de este hecho al menos 48 horas antes del examen, y su calificación será la que obtenga en este último examen. Todos los alumnos se examinarán de las prácticas en el examen final. En convocatorias extraordinarias el examen será como el examen final obligatorio.

(SOBRE LOS TIPOS DE EXAMEN)

1. Exámenes de teoría: Constan de dos partes a realizar en una sola sesión de dos horas de duración:

1.1. La primera parte consiste en un examen tipo test en que el alumno deberá responder verdadero o falso a una serie de afirmaciones que se hacen sobre los conceptos y resultados estudiados en la asignatura. Cada respuesta correcta suma el doble de lo que resta una incorrecta; las respuestas en blanco no se puntúan.

1.2. La segunda parte consiste en la resolución de entre 2 y 4 problemas similares a los que se han propuesto al alumno en las 8 clases de problemas (SEM).

1.3. El peso de cada uno de los ejercicios en la calificación quedará claramente establecido en la hoja de examen.

2. La calificación de la parte teórica será la media de las calificaciones de los dos exámenes parciales para los alumnos que aprobaron el primer parcial, y la calificación obtenida en el examen final para aquellos que se examinaron de toda la asignatura en el examen final. La repercusión del examen de teoría en la nota final será del 85%.

3. Las 3 clases prácticas (ORD) se desarrollarán en el aula de informática. El examen final de las prácticas consistirá en una serie de proposiciones de respuesta breve sobre las 3 prácticas realizadas. La repercusión del examen de prácticas en la nota final será del 15%. La calificación del examen de prácticas se conservará en posibles futuras convocatorias si así lo desea el alumno.

4. Solamente la asistencia se considerará no recuperable.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

*GARCÍA NOGALES* (2011), Elementos de Bioestadística, Colección Manuales UEX-79 (disponible en el Campus Virtual).

*CARRASCO, LÓPEZ Y OTROS* (1994), Ejercicios y Problemas de Estadística Médica, Ed. Ciencia 3 (2a. ed.).

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

*MARTÍN, LUNA* (2004), Bioestadística+ para las Ciencias de la Salud, Norma.

*ROSNER* (2010), Fundamentals of Biostatistics, PWS Kent.

*MILTON* (2007), Estadística para Biología y Ciencias de la Salud, McGraw Hill-Interamericana.

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

(CAMPUS VIRTUAL) El material docente (relaciones de problemas, tablas y resúmenes de Bioestadística, modelos de examen, etc.) que se pone a disposición del alumno junto con otra información de interés relacionada con la asignatura (convocatorias de exámenes, calificaciones de los mismos, etc.) puede encontrarse en el Campus Virtual de la Uex.

(RECOMENDACIONES) Se recomienda al alumno que lleve la asignatura al día pues, por la naturaleza de sus contenidos, se considera poco probable que pueda ser superada estudiando exclusivamente los días previos al examen. Con ese objetivo, se le recomienda trabajar las amplias relaciones de problemas que se le facilitan, unos individualmente, otros en grupo, y que consulten en tutorías –se facilitan correos electrónicos de los profesores para concertar tutorías incluso fuera del horario previsto para ellas- dudas puntuales sobre aquellos que no consiguen resolver. Se considera totalmente innecesario –desaconsejable, incluso- el recurso a medios ajenos a la Uex para la preparación de la asignatura. Se recomienda dedicar a la asignatura entre hora y hora y media de estudio personal por cada hora de clase presencial.

(TUTORÍAS) Ante cualquier posible imprevisto, como, por ejemplo, reuniones de consejo de departamento, o de junta de facultad del profesorado, se recomienda concertar cita previa con el profesor el día anterior por correo-e.

El horario de tutorías se puede consultar en la web:

<https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/medicina/centro/profesores>

o en

<https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/ciencias/centro/profesores>