

20-21

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA  
MÉDICA

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## BIOESTADÍSTICA

CÓDIGO 21153032

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el  
Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



EFADA2278F64E7FC9D7AC6BD9B8321F

uned

20-21

BIOESTADÍSTICA

CÓDIGO 21153032

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD9B8321F

|                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Nombre de la asignatura   | BIOESTADÍSTICA                        |
| Código                    | 21153032                              |
| Curso académico           | 2020/2021                             |
| Título en que se imparte  | MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA |
| Tipo                      | CONTENIDOS                            |
| Nº ETCS                   | 6                                     |
| Horas                     | 150.0                                 |
| Periodo                   | SEMESTRE 2                            |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                            |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Con esta asignatura el lector podrá entender y explicar mejor los fenómenos naturales relacionados con las Ciencias de la Salud.

La razón de que la Estadística tenga un papel tan destacado en este ámbito es que prácticamente todos los fenómenos de la Naturaleza son de tipo aleatorio (no determinístico) siendo su lenguaje la Estadística puesto que, aunque las palabras que aquélla utiliza sean de índole matemático, las entiende articuladas como Estadística.

En esta asignatura aprenderá a describir los resultados de los fenómenos naturales con la *Estadística Descriptiva* y, lo que será mucho más interesante, con la *Inferencia Estadística* aprenderá a entenderla y predecirla, comparando por ejemplo grupos por ella formados, o estimando los valores más verosímiles que ella creó, u obteniendo intervalos en donde con gran confianza se encuentre un valor característico de la población analizada y, todo ello, midiendo y controlando nuestros posibles errores en términos de *Probabilidades*.

Éstas son las tres grandes partes que componen lo que habitualmente se denomina Estadística: Estadística Descriptiva, Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística, siendo esta última, sin ninguna duda, la más interesante.

En esta asignatura se introducen por primera vez los conceptos y herramientas de la Inferencia Estadística, disciplina ésta que aporta el rigor matemático necesario para explicar los fenómenos aleatorios que son casi todos los que se dan en Medicina.

Como las conclusiones y posibles errores que se puedan cometer con ella se miden en términos de Probabilidades, es necesario un conocimiento previo de esta disciplina razón por la cual se comienza con una breve introducción a las Probabilidades.

En cuanto a las competencias generales del Master que se comienzan a cubrir con esta asignatura cabe mencionar:

1. Conocimientos generales en Inferencia Estadística, una de las áreas más importantes de las Ciencias.
2. Conocimiento y manejo de técnicas estadísticas de tipo general (Estimación, Construcción de Intervalos y Tests) que serán de común aplicación en otras asignaturas posteriores.
3. Ser capaz de aplicar estas técnicas a problemas reales.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD9B8321F

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Son necesarios conocimientos de Matemáticas elementales.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos

ALFONSO GARCIA PEREZ

Correo Electrónico

agar-per@ccia.uned.es

Teléfono

91398-7251

Facultad

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento

ESTADÍST, INV. OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉR.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La forma habitual de comunicación entre los alumnos y el Equipo Docente será a través del Curso Virtual.

En él podrán formular los alumnos consultas a cualquier hora y en cualquier día, las cuales serán atendidas en un tiempo muy breve, consultas que pueden servir a otros alumnos del curso.

Si algún alumno/a quiere tratar algún tema más privado, como por ejemplo la revisión de su examen, puede utilizar mi e-mail

agar-per@ccia.uned.es

Si quiere usar el teléfono (91 398 72 51), el horario oficial de guardia es Martes de 9:30 a 13:30 horas durante el segundo cuatrimestre.

Si quiere una consulta presencial en mi despacho 104 de la Facultad de Ciencias, es imprescindible que pida hora en el teléfono o e-mail anteriores.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD9B8321F

continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **COMPETENCIAS GENERALES**

CG01 - Adquirir la capacidad de comprensión de conocimientos y aplicación en la resolución de problemas

CG02 - Desarrollar capacidad crítica, de evaluación, creativa y de investigación

CG03 - Adquirir capacidad de estudio, de autoaprendizaje, de organización y de decisión

CG04 - Dominar las habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo de estudio

CG05 - Adquirir la capacidad de detectar carencias en el estado actual de la ciencia y tecnología

CG06 - Desarrollar la capacidad para proponer soluciones a las carencias detectadas

CG07 - Desarrollar la capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada, así como para extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de investigación

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

CE05 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación física para aplicar sus conocimientos físicos, teóricos y prácticos en la física médica

CE06 - Ser capaz de intercambiar información y responder a las necesidades expresadas por profesionales biomédicos, dentro de sus competencias como físico médico

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

1. Entender que la Probabilidad es una medida de la incertidumbre propia de las experimentos aleatorios y que las conclusiones estadísticas finales se medirán en términos de Probabilidades, en especial en cuanto a los márgenes de error.
2. Estudiar los principales Modelos Probabilísticos que se utilizan en Estadística en general y en Medicina en particular.
3. Estudiar los principales conceptos de la Estadística tales como la Estimación puntual, los Intervalos de Confianza y los Tests de Hipótesis.
4. Una vez estudiados los elementos básicos de la Estadística, comienza el estudio de las principales técnicas estadísticas: el Análisis de la Varianza, la Regresión, los tests no paramétricos, etc.
5. Las técnicas utilizadas en el Análisis de datos de Supervivencia requiere capítulo aparte puesto que muchos de los datos que se obtienen en Medicina son censurados, lo que

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD988321F

obliga al uso de Métodos específicamente diseñados para tratar este tipo de datos.

6. La mayoría de los Métodos antes estudiados requieren del uso de un modelo probabilístico específico, habitualmente la distribución normal. La aparición de datos en la muestra que no siguen esta ley probabilística obliga al empleo de Métodos Robustos. Ése es el propósito del capítulo 8.
7. Finalmente, la utilización de Paquetes Estadísticos para la ejecución de estas técnicas estadísticas es el propósito del último capítulo.

## CONTENIDOS

### 1.- Probabilidad y Modelos Probabilísticos.

Después de una motivación de la asignatura se pasan a formalizar conceptos básicos del Cálculo de Probabilidades, se insiste en que debe entenderse a la Probabilidad como una medida de la incertidumbre propia de los experimentos aleatorios y que, además, las conclusiones estadísticas finales se medirán en términos de Probabilidades, en especial en cuanto a los márgenes de error. Se estudian a continuación los principales Modelos Probabilísticos que se utilizan en Estadística en general y en Medicina en particular.

### 2.- Conceptos Básicos de la Estadística.

En este capítulo se estudian los principales conceptos de la Estadística tales como la Estimación puntual, los Intervalos de Confianza y los Tests de Hipótesis. Se concluye con una serie de aplicaciones en las diversas situaciones que se pueden presentar.

### 3.- Análisis de la Varianza. Introducción al Diseño de Experimentos.

Una vez estudiados los elementos básicos de la Inferencia Estadística, se pasa a estudiar las principales técnicas estadísticas, comenzando con el Análisis de la Varianza, técnica a utilizar cuando el propósito es comparar más de dos poblaciones. La continuación natural es el estudio del Diseño de Experimentos.

### 4.- Regresión Lineal Simple y Múltiple. Correlación.

La descripción de una variable biomédica dependiente en función de otra independiente, en términos de una recta es el propósito de este capítulo. Primero se contrasta si existe esa dependencia, luego se estima la ecuación lineal que ella representa, Análisis de la Regresión

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD9B8321F

y, finalmente se mide la fuerza de esta relación lineal con el Análisis de la Correlación.

## 5.- Pruebas Chi-cuadrado.

En este capítulo se estudian unos tests para tres tipos diferentes de hipótesis: la bondad del ajuste, la homogeneidad de varias muestras y a independencia de caracteres.

## 6.- Estadística no Paramétrica.

Los tests más comunes utilizados hasta ahora (excepto los del capítulo anterior), requerían suponer una distribución modelo concreta, habitualmente la normal. Aquí se estudian tests para una muestra y para comprara dos muestras, cuando esa suposición no es necesaria. Lógicamente, a costa de reducir la potencia del test.

## 7.- Análisis de datos de Supervivencia.

Un tipo de datos muy utilizados en Medicina son los datos censurados. El estudio de las técnicas estadísticas más utilizadas en este tipo de datos es el propósito de este capítulo.

## 8.- Introducción a la Estadística Robusta.

Si la presencia de datos censurados es habitual en Medicina, la de datos anómalos no se queda atrás. El estudio de Métodos diseñados para el tratamiento de muestras en donde pueden existir este tipo de datos, es el objetivo de este capítulo.

## 9.- Introducción a los principales Paquetes Estadísticos (SAS, SPSS y R).

La utilización de Paquetes Informáticos para el tratamiento de datos es hoy en día casi indispensable. A ello se dedica este capítulo, sin olvidar que lo importante son los conceptos estadísticos y la interpretación de los resultados obtenidos con la ayuda de los Paquetes Estadísticos.

# METODOLOGÍA

Al ser un curso a distancia, el sistema de aprendizaje consiste básicamente en estudiar los libros que constituyen el Material Didáctico de la asignatura. Después, cada alumno podrá realizar preguntas al Equipo Docente a través del curso virtual.

Este estudio debe venir acompañado de la resolución de numerosos problemas, como por ejemplo, los exámenes resueltos de años anteriores, que darán al alumno la visión correcta de su grado de aprendizaje.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD98321F>



## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 3                    |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |

La Adenda "Fórmulas y Tablas Estadísticas" de Alfonso García Pérez y una Calculadora no programable.

#### Criterios de evaluación

La Prueba Presencial consistirá en que el alumno deberá resolver 2 ó 3 problemas importando especialmente las conclusiones que se obtienen en dicha resolución.

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 50 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5  |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 5  |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 2  |
| Comentarios y observaciones                                      |    |

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Requiere Presencialidad | No |
| Descripción             |    |

El Trabajo consistirá en que el alumno deberá resolver los problemas cuyo enunciado estará en el curso virtual y subir sus soluciones a dicho curso virtual en el apartado Tareas.

**La solución que aporte el alumno servirá para calificarle junto con la Prueba Presencial.**

#### Criterios de evaluación

Se calificará la destreza del alumno en resolver los problemas, especialmente, en obtener las conclusiones adecuadas.

|                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final | El 50% |
| Fecha aproximada de entrega                                           |        |
| Comentarios y observaciones                                           |        |

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

|             |    |
|-------------|----|
| ¿Hay PEC?   | No |
| Descripción |    |

#### Criterios de evaluación

|                                        |  |
|----------------------------------------|--|
| Ponderación de la PEC en la nota final |  |
| Fecha aproximada de entrega            |  |

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD9B8321F>



Comentarios y observaciones

#### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La mitad de la calificación final del alumno se obtiene con Trabajo y la otra mitad con la Prueba Presencial a la que es obligatorio presentarse.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436255638

Título:ESTADÍSTICA APLICADA: CONCEPTOS BÁSICOS (2ª)

Autor/es:García Pérez, Alfonso ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436260939

Título:ESTADÍSTICA BÁSICA CON R

Autor/es:Alfonso García Pérez ;

Editorial:UN.E.D.

Se recomiendan dos Textos Base alternativos para que el estudiante puede elegir uno de los dos. El Texto Base, **Estadística Aplicada: Conceptos Básicos**, es aconsejable para alumnos que quieran estudiar los temas de programa sin un software específico asociado. El otro Texto Base, **Estadística Básica con R**, es recomendable para aquellos alumnos que quieran estudiar el Temario a la vez que aprenden a ejecutar los Métodos Estadísticos con el paquete de libre distribución R.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436229318

Título:ESTADÍSTICA APLICADA CON SAS

Autor/es:García Pérez, Alfonso ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436237658

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE ESTADÍSTICA BÁSICA (1ª)

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



Autor/es:García Pérez, Alfonso ;  
Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436251456

Título:MÉTODOS AVANZADOS DE ESTADÍSTICA APLICADA : MÉTODOS ROBUSTOS Y DE  
REMUESTREO (2005)

Autor/es:García Pérez, Alfonso ;  
Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436255478

Título:EJERCICIOS DE ESTADÍSTICA APLICADA

Autor/es:Alfonso García Pérez ;  
Editorial:UN.E.D.

ISBN(13):9788436258615

Título:ESTADÍSTICA APLICADA CON R

Autor/es:Alfonso García Pérez ;  
Editorial:UN.E.D.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



EFADA2278F645E7FC9D7AC6BD988321F