UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2021/22*

42909 - BIOESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

CENTRO: *165 - Facultad de Ciencias de la Salud*
TITULACIÓN: *4029 - Grado en Medicina por la Universidad de Las Palmas*
ASIGNATURA: *42909 - BIOESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*
CÓDIGO UNESCO: *2404* **TIPO:** *Básica de Rama* **CURSO:** *2* **SEMESTRE:** *1º semestre*
CRÉDITOS ECTS: *6* **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** *6* **INGLÉS:** *0*

SUMMARY

This subject, with a teaching load of six ECTS, has the purpose of contributing to the continuous improvement of the medical profession in the research processes, as it is indicated in the third nuclear competence of the degree (N3). For this purpose, it develops a program that, starting from the concepts of association and causality, includes the learning of the designs of the biomedical studies, the analysis of data and its computation through a statistical package. The evaluation of the subject is based on three sources, namely: theoretical-practical exam (75%), laboratory works with the statistical package "JAMOVI " (20%) and finally, assistance and participation (5%).

REQUISITOS PREVIOS

Los alumnos deberían tener nociones de:

1. Funciones y representaciones gráficas.
2. Funciones de una variable: conceptos de derivada e integral
3. Combinatoria básica (variaciones, permutaciones y combinaciones)
4. Nociones básicas de probabilidad (experimentos aleatorios, espacio muestral y probabilidad)

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria.

Competencias que tiene asignadas:

A5 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial

importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.

A6 - Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud, adquiriendo habilidades de trabajo en equipo.

B4 - Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la

enfermedad

B6 - Comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia

científica disponible

D2 - Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros

D3 - Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de

comunicación y otros profesionales

D4 - Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los

familiares, a los medios de comunicación y a otros profesionales

D5 - Comunicarse de forma efectiva en una segunda lengua, de preferencia inglés

E1 - Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del sexo y estilos de vida,

demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales

E2 - Asumir su papel en las acciones de prevención y protección ante enfermedades, lesiones o accidentes y mantenimiento y

promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario

E3 - Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de

cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud

E4 - Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud

E5 - Conocer las organizaciones nacionales e internacionales de salud y los entornos y condicionantes de los diferentes sistemas de

salud

E6 - Conocimientos básicos del Sistema Nacional de Salud y de legislación sanitaria

F1 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar,

interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

F2 - Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de

investigación

F3 - Mantener y utilizar los registros con información del paciente para su posterior análisis, preservando la confidencialidad de los

datos

G1 - Tener en la actividad profesional,un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la

investigación

G2 - Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las

enfermedades

G3 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas,

siguiendo el método científico

G4 - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

EM202 - Consentimiento informado

EM203 - Confidencialidad

EM214 - Reconocer la necesidad de mantener la competencia profesional

EM216 - Conocer los principios y aplicar los métodos propios de la Medicina preventiva y la salud pública

EM217 - Factores de riesgo y prevención de la enfermedad

EM218 - Reconocer los determinantes de salud de la población

EM219 - Indicadores sanitarios

EM220 - Planificación, programación y evaluación de los programas de salud

EM222 - Evaluación de la calidad asistencial y estrategias de seguridad del paciente

EM224 - Epidemiología

EM225 - Demografía

EM226 - Conocer la planificación y administración sanitaria a nivel mundial, europeo, español y autonómico

EM227 - Conocer las implicaciones económicas y sociales que comporta la actuación médica, considerando criterios de eficacia y

eficiencia

EM231 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar,

interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

EM232 - Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas

EM233 - Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los

resultados. Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica

EM236 - Manejar con autonomía un ordenador personal

EM237 - Usar los sistemas de búsqueda y recuperación de la información biomédica

EM238 - Conocer y manejar los procedimientos de documentación clínica

EM239 - Comprender e interpretar críticamente textos científicos

EM240 - Conocer los principios del método científico, la investigación biomédica y el ensayo clínico

EM241 - Conocer los principios de la telemedicina

EM242 - Conocer y manejar los principios de la Medicina basada en la (mejor) evidencia

EM243 - Conocer los aspectos de la comunicación con pacientes, familiares y su entorno social: modelos de relación clínica,

entrevista, comunicación verbal, no verbal e interferencias

EM246 - Realizar una exposición en público, oral y escrita, de trabajos científicos y/o informes profesionales

Objetivos:

1. Entender los conceptos de asociación y causalidad, sabiendo establecer sus diferencia a través de la idea de "confusión".
2. Conocer los diferentes diseños de estudios biomédicos (Bailar y Mosteller) y sus alcances para establecer relaciones de causalidad o meras asociaciones estadísticas.
3. Conocer las ideas básicas del "ensayo clínico aleatorizado" y sus características preferenciales.
4. Entender el papel de la "probabilidad" en el escenario de la "complejidad de las biociencias".
5. Saber utilizar la probabilidad condicionada para medir la asociación entre eventos (riesgo relativo y odd-ratio).

6. Conocer el concepto de "variable aleatoria" y su distribución de probabilidad. Nótese que este concepto es esencial para la compresión de los métodos inferenciales.
7. Conocer las medidas de síntesis de datos (fundamentalmente las de posición y dispersión).
8. Saber usar paquetes estadísticos (JAMOVI) para el manejo de bases de datos y los análisis de los mismos que se requieran en la asignatura.
9. Entender las ideas fundamentales de la estadística inferencial (estimación puntual y por intervalos de confianza y contraste de hipótesis).
10. Entender el papel de modelo matemático multivariante para explicar una variable (outcome) a partir de un conjunto de variables explicativas.
11. Entender el concepto de "parámetro ajustado por covariables" y su estimación a través de un modelo multivariante.
12. Comprender e interpretar críticamente textos científicos desde el punto de vista del diseño de estudios biomédicos y el análisis de datos.

Contenidos:

1. Estudios biomédicos

Asociación y causalidad. El problema de la confusión. Clasificación de los estudios biomédicos. El ensayo clínico aleatorizado.

2. Probabilidades

Conceptos y axiomática. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes. Aplicaciones epidemiológicas: riesgo relativo, odd-ratio y tasas ajustadas por poblaciones. Aplicaciones a la genética de poblaciones y al diagnóstico clínico.

3. Descripción de datos

Variables estadísticas y bases de datos. Datos agrupados: distribución de frecuencias. Representaciones gráficas de datos. Medidas de síntesis de datos numéricos. Diagramas de dispersión. Distribuciones bivariantes: tablas de frecuencias cruzadas. Correlación lineal.

4. Variables aleatorias, distribuciones de probabilidad y datos.

Concepto de variable aleatoria. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Características de las distribuciones de probabilidad: esperanza, varianza y cuantiles. Distribuciones de probabilidad especiales (binomial, poisson, normal, exponencial, ji-cuadrado y t de Student). Relación entre una distribución de probabilidad y los datos que aquella genera. Muestreo y principales distribuciones asociadas con el muestreo. Sumas de variables aleatorias independientes: teorema central del límite.

5. Inferencia estadística

Población y muestra. Parámetros y estadísticos. Estimación puntual. Estimación de parámetros simples: tasas, esperanzas, riesgos relativos y odd-ratios. Optimalidad de los estimadores: consistencia y normalidad asintótica. Intervalos de confianza.

6. Contrastes de hipótesis

Elementos de un problema de contraste de hipótesis. Significación y potencia estadística. Nivel mínimo de significación (p-valor). Contrastes de hipótesis básicos: test de la ji-cuadrado y t de Student.

7. Regresión logística.

Modelos de regresión con respuesta binaria: el modelo logit. Interpretación de los coeficientes: odd-ratios ajustadas.

Metodología:

1. Clases teóricas: 1 hora, grupo completo.

Desarrollo del programa teórico mediante clases magistrales. Se utilizaran proyecciones de PowerPoint y de la guía docente (PDF). Se utilizaran también recursos de la web. En función de la situación creada por el Covid-19, las clases podrían darse a través de la plataforma TEAMs.

2. Seminarios/Prácticas de Aula: 2 horas, grupo completo.

2.1. Resolución de problemas.

2.2. Análisis de publicaciones biomédicas

3. Prácticas de laboratorio: 2 horas en grupos de 25 alumnos.

Análisis de datos con el paquete estadístico Jamovi (de libre distribución en la web).

En el supuesto de que surjan dificultades para el desarrollo de este proyecto en la forma que se establece (por ejemplo, la pandemia causada por el SARS-CoV-2 u otros agentes perniciosos), se actuará de acuerdo con lo que establezcan las autoridades competentes, manteniendo el objetivo de la máxima presencialidad posible.

Evaluacion:

Criterios de evaluación

---

1. Conocimiento de la teoría de la asignatura (N3).
2. Capacidad de resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos (G3).
3. Manejo del paquete estadístico Jamovi en lo que se refiere a la gestión de una base de datos, a los procedimientos relacionados con los contenidos del programa y a la interpretación de los resultados (F2).
4. Entender los aspectos metodológicos de las publicaciones biomédicas. Comprensión de las conclusiones del estudio (N3).

Sistemas de evaluación

---

1. Examen teórico-práctico que se realizará de forma presencial utilizando la plataforma "MOODLE". Por tanto, los alumnos deberán acudir al examen provistos de un ordenador portátil. En la parte teórica, se propondrán cuestiones teóricas y resolución de problemas. En la práctica, el alumno deberá resolver una cuestión formulada sobre un estudio biomédico real. Para este fin se le proporcionará un fragmento de la base de datos necesaria. Este ejercicio deberá ser resuelto mediante el paquete JAMOVI.

2. Se propondrán periódicamente ejercicios consistentes en analizar datos utilizando el paquete JAMOVI.

3. Se tendrán en cuenta las asistencias a los seminarios y prácticas de laboratorio.

Criterios de calificación

Para superar la asignatura se requiere obtener una puntuación de al menos CINCO (5) puntos en el examen teórico-práctico y de al menos CINCO (5) puntos en la calificación global. Ésta se obtiene como media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las siguientes fuentes de evaluación:

- Examen teórico-práctico (TP) (75%)

- Ejercicios de laboratorio (Lab) (20%)
- Asistencias a seminarios y prácticas de laboratorio (Asist) (5%)

Esto es:

Calificación global = 0.75*TP + 0.20*Lab + 0.05*Asist

La calificación final será la global para aquellos alumnos que obtengan al menos 5 puntos en el examen teórico-práctico. En caso contrario, será la obtenida en el examen teórico-práctico. Todas las actividades tendrán una puntuación comprendida entre 0 y 10 puntos.

Este procedimiento de evaluación se aplicará en cualquier tipo de convocatoria. En las especiales de julio y diciembre será obligatoria la realización del examen teórico práctico (TP). Las calificaciones correspondientes a las fuentes "Lab" y "Asist" se conservarán durante todo el tiempo que sea legalmente posible. En cualquier caso, el alumno podrá solicitar en cada una de las convocatorias especiales ser evaluado de la fuente Lab . Si el alumno no tiene registrada ninguna asistencia a prácticas, la calificación en este apartado será de 0 puntos.

Los criterios de evaluación son fijos para todos los alumnos. No se hacen excepciones.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

1. Científico
   1.1. Diseño y realización de ensayos clínicos.
   1.2. Diseño y realización de estudios epidemiológicos (prevalencia e incidencia de enfermedades e identificación de las causas de las mismas). Señalamos la importancia creciente del uso de microarrays.

2. Actuación profesional.
   2.1. Clínicos: Lectura fluida de las publicaciones de su especialidad.
   2.2. Manejo de modelos estadísticos de vigilancia epidemiológica (modelos de evolución de incidencias de enfermedades y tasas de mortalidad a lo largo del tiempo).

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Tipo de enseñanza	Metodología de enseñanza	ECTS.	Horas (ECTSx25)
Trabajo Presencial	Lección magistral	1.60	40
	Clases prácticas/laboratorios	1.16.	29
	Tutorías	0.16	4
	Pruebas Finales/Evaluación	0.08	2
Suma parcial		3.00	75
Trabajo No Presencial	Estudio Personal	3.00	75
T O T A L		6.00	150

Semana 1
Lección Magistral 0h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 0h
Tutorías 1h
Evaluación 0h

Semana 2
Lección Magistral 2h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 0h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 3
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 0h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 4
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 0h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 5
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 2h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 6
Lección Magistral 2h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 2h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 7
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 2h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 8
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 2h

Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 9
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 2h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 10
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 2h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 11
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 0h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 12
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 0h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 13
Lección Magistral 3h
Clases Prácticas 2h
Laboratorio 0h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 14
Lección Magistral 2h
Clases Prácticas 1h
Laboratorio 0h
Tutorías 1h
Evaluación 0h

Semana 15
Lección Magistral 4h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 2h
Tutorías 0h
Evaluación 0h

Semana 16

Lección Magistral 0h
Clases Prácticas 0h
Laboratorio 2h
Tutorías 2h
Evaluación 2h

Total 6.00

Contenidos por semana

Semana Contenidos
1 Presentación
2 Estudios biomédicos: asociación y causalidad. El problema de la confusión
3 Estudios biomédicos: clasificación. Ensayos clínicos aleatorizados
4 Probabilidades: axiomática, probabilidad condicional y teorema de Bayes
5 Probabilidades: aplicaciones a la epidemiología, genética de poblaciones y diagnóstico cli
6 Variables aleatorias: concepto y distribución de probabilidad (aplic. a la supervivencia)
7 Variables aleatorias: distribuciones binomial y Poisson (fenómenos de recuento)
8 Variables aleatorias: distribución normal: teorema del límite central
9 Variables aleatorias: diagnóstico clínico y curvas ROC
10 Inferencia estadística: conceptos y estimación de parámetros relevantes
11 Inferencia estadística: intervalos de confianza
12 Test de hipótesis: elementos de un contraste de hipótesis
13 Test de hipótesis: contrastes ji-2 y t de Student
14 Regresión logística: el modelo e interpretación de los coeficientes (odd ratios ajustadas)
15 Análisis del problema de la causalidad con la regresión logística
16 Tutorías regladas

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Científico: Manejo de los métodos de análisis de datos y paquetes estadísticos.

Profesional:
- Clínicos: Comprensión de la metodología estadística (incluso multivariante)

- Epidemiólogos: Amplio conocimiento de los procedimientos y paquetes estadísticos.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

1. Entender los aspectos metodológicos de las publicaciones científicas en el campo de las biociencias y especialmente, en medicina.

2. Debatir acerca de los protocolos de ensayos clínicos en el contexto de los comités de bioética.

3. Diseñar estudios biomédicos (ensayos clínicos y estudios observacionales)

4. Manejar programas informáticos de bases de datos y análisis de datos básico/medio.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Las tutorías dispondrán de los siguientes tipos de tutorías

- Tutorías regladas del Plan docente (de acuerdo con los horarios aprobados por la Junta de Centro)

- Tutorías solicitadas por los alumnos. Los alumnos podrán solicitar estas tutorías mediante correo electrónico a los profesores y se realizarán a través de la plataforma TEAMs.

- Cualquier alumno que se encuentre en la quinta, sexta o séptima convocatoria

-- Programa de Reuniones de Tutoría: Se concertarán horarios flexibles con estos estudiantes para aclaraciones de conceptos y valoración de sus progresos.

-- Actividades de aprendizaje complementarias. de acuerdo con el plan de acción tutorial del centro, se realizará un plan de seguimiento por parte del coordinador de la asignatura. Dicho plan de seguimiento consistirá en la resolución por parte del alumno de una colección de problemas/tareas (que requerirán en algunos casos la utilización del software estadístico JAMOVI) que deberán ser entregados al tutor con periodicidad semanal o bisemanal, de acuerdo con la disponibilidad del alumno.

-- Actividades de evaluación: Es el mismo que para el resto de los alumnos

Atención presencial a grupos de trabajo

No procede

Atención telefónica

No procede

Atención virtual (on-line)

Se realizará a través de la plataforma TEAMs

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Pedro Saavedra Santana *(COORDINADOR)*

Departamento: *275 - MATEMÁTICAS*

Ámbito: *265 - Estadística E Investigación Operativa*

Área: *265 - Estadística E Investigación Operativa*

Despacho: *MATEMÁTICAS*

Teléfono: *928458823* **Correo Electrónico:** *pedro.saavedra@ulpgc.es*

Dr./Dra. Carmen Nieves Hernández Flores *(RESPONSABLE DE PRACTICAS)*
Departamento: *275 - MATEMÁTICAS*
Ámbito: *265 - Estadística E Investigación Operativa*
Área: *265 - Estadística E Investigación Operativa*
Despacho: *MATEMÁTICAS*
Teléfono: *928458812* **Correo Electrónico:** *carmennieves.hdezflores@ulpgc.es*

Bibliografía

[1 Básico] Bioestadística para las ciencias de la salud /
Antonio Martín Andrés, Juan de Dios Luna del Castillo.
Norma,, Las Rozas (Madrid) : (1994) - (4ª ed.)
8474870666

[2 Básico] Medical statistics: a commonsense approach /
Michael J. Campbell, David Machin.
John Wiley & Sons,, Chichester : (1993) - (2nd ed.)
0471937649

[3 Recomendado] Practical statistics for medical research /
Douglas G. Altman.
Chapman & Hall,, London : (1992) - (1st ed.)
0412276305

[4 Recomendado] Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences /
Wayne W. Daniel.
John Wiley & Sons,, New York : (1974)
0471194506