



GUIA DE ESTADÍSTICA CURSO 16-17

1. Datos Descriptivos.....	2
2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Asignatura.	2
3. Competencias específicas.	2
4. Competencias Generales	3
5. Contenidos	3
6. Actividades Formativas	5
7. Metodologías docentes.....	5
8. Procedimientos de evaluación	6
9. Materiales y Otras Consideraciones	6
10. Guión de Impartición.	9
11. Recursos	10

1. Datos Descriptivos

Nombre de la asignatura: ESTADÍSTICA	
Código: 9970001209	
Titulación: BIOTECNOLOGÍA	
Curso en el que se imparte : 2º DE GRADO	
Nº de Créditos ECTS: 6	Modalidad: PRESENCIAL
Prerrequisitos normativos: N/A	Prerrequisitos recomendados: NINGUNA
Nombre del profesor: Maria Piedad Ros Viñeqla	
Horarios de Tutorías/seguimiento: viernes 11:30 h	

2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Asignatura.

La Estadística es una materia básica de 6 ECTS que se imparte con carácter trimestral en el segundo curso del Grado de Biotecnología. Esta materia pertenece al módulo de “Física, Matemáticas e Informática” que cuenta con un total de 33 ECTS. El objetivo general de la materia es que el alumno conozca las herramientas básicas y las técnicas de análisis que se emplean en la investigación biomédica y epidemiológica. Con ello, el alumno adquirirá los conocimientos y destrezas necesarios para desenvolverse adecuadamente en los campos de la biotecnología y que le capacitarán para gestionar, intelectual y empíricamente, las importantes implicaciones de la investigación biomédica en el desarrollo científico y social.

Las competencias generales de la asignatura son:

1. Tomar decisiones teniendo en cuenta diferentes situaciones, tras analizar diferentes escenarios.
2. Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la Salud.
3. Formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico

3. Competencias específicas.

Competencias específicas de la materia. Al finalizar esta materia, el estudiante será capaz de:

1. Diseñar experimentos en base a criterios estadísticos.
2. Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios
3. Utilizar el análisis estadístico aplicado a las ciencias biológicas.

4. Competencias Generales (transversales de la UEM)

En esta asignatura se desarrollarán y evaluarán especialmente las siguientes competencias:

- Toma de decisiones
- Resolución de problemas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica

5. Contenidos.

Tema 1. Aplicación de la estadística a la salud pública

- 1.1 Conceptos de población y muestra.
- 1.2 Conceptos de parámetros y estadísticos
- 1.3 Tipos de variables

Tema 2. Estadística descriptiva.

- 2.1 descripción de los datos mediante tablas
- 2.2 descripción de los datos mediante gráficos
- 2.3 descripción de los datos mediante índices estadísticos
- 2.4 descripción de los datos mediante medidas de forma

Tema 3. Concepto de probabilidad.

- 3.1 Experimentos deterministas y aleatorios
- 3.2 Definiciones básicas
- 3.3 Asignación de probabilidad
- 3.4 Probabilidad condicionada
- 3.5 Sucesos dependientes e independientes
 - 3.5.1 Ocurrencia simultánea de dos sucesos dependientes
 - 3.5.2 Ocurrencia simultánea de dos sucesos independientes
- 3.6 Teorema de Bayes
- 3.7 Evaluación de los programas de cribado
- 3.8 Pruebas diagnósticas (PD).
 - 3.8.1 Concepto de sensibilidad
 - 3.8.2 Concepto de especificidad
- 3.9 Valores predictivos de las pruebas diagnósticas

Tema 4. Distribución de la probabilidad: Normal, Binomial y Poisson

- 4.1 Distribución de la probabilidad de una variable aleatoria
- 4.2 Distribución de probabilidad de una variable continua
 - 4.2.1 La curva normal y estandarización de la curva normal
 - 4.2.2 Manejo de las tablas z:
- 4.5 Distribución de probabilidad de una variable discreta binaria para poblaciones finitas (<30): Ley binomial
- 4.6 Transformación de la binomial en la normal:
- 4.7 Distribución de Poisson :
- 4.8 Distribuciones derivadas de la normal

Tema 5. Muestreo y estimación de parámetros, intervalos de confianza y tamaño de las muestras

- 5.1 Introducción al muestreo:
- 5.2 Estimación de parámetros μ en muestras grandes ($n > 30$): Error estándar y distribución muestral
- 5.3 Estimación de proporciones π de una población a través de una muestra grande con proporción p ($n \geq 30$):
- 5.4 Estimación de parámetros en muestras pequeñas ($n < 30$): Distribución muestral de la media: t de Student-Fisher

Tema 6. Pruebas de Hipótesis

- 6.1 Hipótesis científica e hipótesis matemática
- 6.2 Variables independientes y dependientes
- 6.3 Tipos de pruebas de hipótesis
- 6.4 Proceso matemático de contraste de hipótesis:
- 6.4 Conclusiones de una prueba de significación
 - 6.4.1 Tipos de errores:
 - 6.4.2 Potencia de una prueba:
- 6.5 Pruebas de bondad de ajuste o de normalidad
- 6.6 Principales pruebas estadísticas

Tema 7. Pruebas de Hipótesis para la comparación de variables cualitativas

- 7.1 Comparación de proporciones
- 7.2 Prueba de Jhi cuadrado
 - 7.2.1 pruebas de conformidad
 - 7.2.2 pruebas de homogeneidad:
 - 7.2.3 pruebas de independencia o de relación

Tema 8. Pruebas de Hipótesis para la comparación de medias

- 8.1 Estudio de la normalidad de una muestra
- 8.2 Pruebas de conformidad de una media
 - 8.2.2 Pruebas de conformidad de una media con varianza desconocida
 - 8.2.1 Pruebas de conformidad de una media con varianza conocida
- 8.3 Comparación de medias de dos muestras: prueba de t de Student,
 - 8.3.1 Pruebas de homogeneidad de dos medias
 - 8.3.2 Muestras independientes
 - 8.3.3 Muestras relacionadas
- 8.4 Comparación de medias de más de dos muestras: análisis de la varianza o prueba de ANOVA
- 8.5 Comparación de medias en muestras no paramétricas

Tema 9. Correlación y regresión

- 9.1 Concepto de asociación entre variables cuantitativas
- 9.2 Concepto de asociación lineal de dos variables cuantitativas.
- 9.3 Covariancia y correlación: s_{xy} y r_{xy}
- 9.4 Coeficiente de correlación de Pearson
- 9.5 Coeficiente de correlación de Spearman
- 9.6 Regresión

Tema 10. Metodología de la investigación cuantitativa

10.1 Introducción

10.2 El método científico en la investigación cuantitativa

10.3 Fases de la investigación científica

10.3 Fases de la investigación científica

10.4 Tipos de diseños metodológicos en la investigación epidemiológica.

Tema 11. Diseños metodológicos en la investigación epidemiológica

11.1 Epidemiología descriptiva. Etapas de un estudio epidemiológico.

11.2 Diseño de estudios: clasificación de los estudios

11.3 Estudios epidemiológicos observacionales.

11.4 Estudios epidemiológicos experimentales.

6. Actividades Formativas.

Las siguientes actividades formativas se desarrollarán de manera que faciliten la integración de los contenidos de la asignatura:

- **Clases teóricas:** exposiciones del profesor en el aula sobre los fundamentos teóricos, fomentando el debate y la participación del alumno. El profesor utilizará una porción del tiempo dedicado a las clases teóricas presenciales para introducir los contenidos fundamentales que se tratarán en cada tema, indicando las fuentes bibliográficas necesarias para la profundización del alumno. Antes de la exposición, el alumno revisa FUERA DEL AULA una colección de materiales puestos a su disposición en el Campus Virtual.
- **Seminarios monográficos:** investigación bibliográfica y discusión de información científica en grupos reducidos y foros.
- **Aprendizaje basado en casos y problemas:** planteamiento y resolución de casos y problemas de forma individual o en grupos reducidos. Durante las clases se realizarán ejemplos numéricos y cuestiones donde se pongan en práctica los contenidos teóricos previamente explicados. Algunos de estos ejercicios serán recogidos por el profesor para su evaluación. También se comprobará el nivel de conocimientos adquiridos mediante la realización de ejercicios on-line a través del Campus Virtual.
- **Prácticas en laboratorios de informática:** Sesiones prácticas para la utilización de programas estadísticos y hojas de cálculo.
- **Prácticas en aulas de habilidades y simulación:** simulación para el desarrollo de habilidades comunicativas: exposición pública y debates de trabajos preparados por los alumnos sobre temas de interés de la asignatura, redacción de informes, etc.
- **Tutorías:** El profesor programará tutorías con grupos reducidos sobre actividades diversas que le permitan detectar las fortalezas y debilidades en el trabajo cotidiano de los alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio.

Se utilizará el Campus Virtual para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas.

7. Metodologías docentes.

La metodología docente empleada implica un sistema mixto donde se combinan estrategias más tradicionales como la lección magistral y la realización de ejercicios prácticos, junto con la docencia basada en problemas reales, trabajo cooperativo y la utilización de herramientas on-line a través de la plataforma virtual (cuestionarios y encuestas, foros, etc) como soporte para las actividades de profesores y alumnos. Por supuesto, todas las actividades realizadas estarán apoyadas por una bibliografía y recursos web actualizados, de rigor científico disponible para los estudiantes.

8. Procedimientos de Evaluación.

El sistema de evaluación es la suma de 3 partes evaluables

Para que se sumen las 3 partes, la calificación individual de cada una de ellas será mayor o igual a 5.

Aquellos estudiantes que no alcancen la nota de corte establecida para cada una de las partes, se les considerará no apto en esta parte teniendo que recuperarse en la convocatoria extraordinaria de julio.

Partes evaluables:

1. NOTA DE ACTITUD, PARTICIPACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA. Porcentaje de la nota final 10%

Realización de problemas en el aula con el material didáctico adecuado. Una de estas actividades será en inglés

2. ACTIVIDADES FORMATIVAS. Porcentaje de la nota final 40%
 - Resolución de ejercicios
 - Trabajo grupal de investigación
 - Inquiry Based Learning (IBL): Presentación y defensa pública
 - Estudios bibliográficos

3. PRUEBAS OBJETIVAS. Porcentaje de la nota final 50%

Los estudiantes de manera individual realizarán unas pruebas objetivas de conocimiento muy similar a lo realizado de forma grupal en el trabajo de investigación.

Evaluación Ordinaria:

- *Primera prueba objetiva* (primera parte del temario) (máximo un 40% de la calificación de pruebas objetivas).

- *Segunda prueba objetiva:*

Alumnos que tienen un 5 o superior en el 1^{er} examen: La segunda prueba objetiva consistirá en un 90% de contenidos correspondientes a la segunda parte del temario y un 10% de contenidos de los primeros temas de la asignatura para evaluar la capacidad de integración de los estudiantes (mínimo un 60%).

Alumnos que hayan sacado menos de un 5 en la primera parte: La segunda prueba objetiva constará de dos bloques (Cada bloque debe tener un 5 para ser aprobado):

Bloque 1: una prueba correspondiente a la primera parte del temario (máximo un 40%).

Bloque 2: misma prueba correspondiente al segundo examen que realizan todos los alumnos (mínimo un 60%)

La convocatoria extraordinaria será equivalente a la ordinaria (respetando tanto contenidos como ponderación de evaluación). Solo habría que recuperar el bloque o bloques suspensos en ordinaria.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION		
Actitud, participación en el aula	Realización de problemas en el aula con el material didáctico adecuado.	10% de la calificación final
Actividades Formativas	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios • Trabajo grupal de investigación • IBL: Presentación y defensa pública • Estudios bibliográficos 	40% de la calificación final
Pruebas objetivas	Prueba objetiva de conocimiento muy similar a lo realizado de forma grupal en el trabajo de investigación	50% de la calificación final
<i>Para que se sumen las 3 partes, la calificación individual de cada una de ellas será mayor o igual a 5.</i>		

10. Materiales y Otras Consideraciones

Materiales: Pizarra digital, material documental actividades colaborativas y casos prácticos.

Bibliografía:

- Milton J.S. (2007). “Estadística para Biología y Ciencias de la Salud”. McGraw-Hill. Interamericana de España, S.A.U.
- Peña, Daniel. (2013). “Fundamentos de estadística”. Alianza Editorial.
- Sánchez González, Juana M^a. (2012). “Introducción a la estadística: Introducción a la estadística descriptiva”. Ed. Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- Lara Porras, Ana María. (2000). “Estadística para ciencias biológicas y ciencias ambientales: problemas y exámenes resueltos”. Ed. Proyecto Sur.
- Campos Aranda, Matilde. (2009).” Problemas de bioestadística resueltos paso a paso”. Murcia, DM.
- Álvarez Cáceres, Rafael (2007). “Título: Estadística aplicada a las ciencias de la salud”. Ed. Díaz de Santos, cop.
- Martín Mateo, Miguel [et al.]. (2010). “Fundamentos de estadística en ciencias de la salud”. Ed. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- López de la Manzanara Barbero, Juan. (2008). “Problemas de estadística”. Ed. Pirámide.

11. Guion de Impartición.

Temas	Objetivos	Nº horas/ sesiones
Presentación e introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la asignatura, criterios de evaluación, bibliografía recomendada y metodología de la asignatura. • Contextualización de la asignatura en la titulación. 	<i>En el aula</i> 2 h/1 sesión
Tema 1. Aplicación de la estadística a la salud pública (0,3 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de población y muestra. • Conceptos de parámetros y estadísticos • Tipos de variables 	<i>En el aula</i> 2 h/1 sesiones <i>Fuera del aula*</i> 5 h
Tema 2. Estadística descriptiva (0,6 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los datos mediante tablas • Descripción de los datos mediante gráficos • Descripción de los datos mediante índices estadísticos • Descripción de los datos mediante medidas de forma 	<i>En el aula</i> 4 h/2 sesiones <i>Fuera del aula</i> 8 h
Tema 3. Concepto de probabilidad (0,4 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentos deterministas y aleatorios • Definiciones básicas • Asignación de probabilidad • Probabilidad condicionada • Sucesos dependientes e independientes <ul style="list-style-type: none"> - Ocurrencia simultánea de dos sucesos dependientes - Ocurrencia simultánea de dos sucesos independientes • Teorema de Bayes. • Evaluación de los programas de cribado • Pruebas diagnósticas (PD). <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de sensibilidad - Concepto de especificidad • Valores predictivos de las pruebas diagnósticas 	<i>En el aula</i> 4 h/2 sesiones <i>Fuera del aula</i> 10 h
Tema 4. Distribución de la probabilidad: Normal, Binomial y Poisson (0,5 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de la probabilidad de una variable aleatoria • Distribución de probabilidad de una variable continua <ul style="list-style-type: none"> - La curva normal y estandarización de la curva normal - Manejo de las tablas z • Distribución de probabilidad de una variable discreta binaria para poblaciones finitas (<30): Ley binomial • Transformación de la binomial en la normal • Distribución de Poisson • Distribuciones derivadas de la normal 	<i>En el aula</i> 6 h/3 sesiones <i>Fuera del aula</i> 6 h
Tema 5. Muestreo y estimación de parámetros, intervalos de confianza y tamaño de las muestras (0,5 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al muestreo: • Estimación de parámetros μ en muestras grandes ($n>30$): Error estándar y distribución muestral • Estimación de proporciones n de una población a través de una muestra grande con proporción p ($n\geq 30$) • Estimación de parámetros en muestras pequeñas ($n<30$): Distribución muestral de la media: t de Student-Fisher 	<i>En el aula</i> 4 h/2 sesiones <i>Fuera del aula</i> 8 h
Tema 6. Pruebas de Hipótesis (0,6 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Hipótesis científica e hipótesis matemática • Variables independientes y dependientes • Tipos de pruebas de hipótesis • Proceso matemático de contraste de hipótesis: • Conclusiones de una prueba de significación <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de errores - Potencia de una prueba • Pruebas de bondad de ajuste o de normalidad • Principales pruebas estadísticas 	<i>En el aula</i> 6 h/5 sesiones <i>Fuera del aula</i> 8 h
Tema 7. Pruebas de Hipótesis para la comparación de variables cualitativas (0,5 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de proporciones • Prueba de Jhi cuadrado <ul style="list-style-type: none"> - pruebas de conformidad - pruebas de homogeneidad - pruebas de independencia o de relación 	<i>En el aula</i> 4 h/2 sesiones <i>Fuera del aula</i> 8 h
Tema 8. Pruebas de Hipótesis para la comparación de medias. (0,6 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la normalidad de una muestra • Pruebas de conformidad de una media <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de conformidad de una media con varianza desconocida - Pruebas de conformidad de una media con varianza conocida • Comparación de medias de dos muestras: prueba de t de Student, <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de homogeneidad de dos medias - Muestras independientes - Muestras relacionadas • Comparación de medias de más de dos muestras: análisis de la varianza o prueba de ANOVA • Comparación de medias en muestras no paramétricas 	<i>En el aula</i> 4 h/2 sesiones <i>Fuera del aula</i> 8 h

Temas	Objetivos	Nº horas/ sesiones
Tema 9. Correlación y regresión (0,4 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de asociación entre variables cuantitativas • Concepto de asociación lineal de dos variables cuantitativas. • Covarianza y correlación: s_{xy} y r_{xy} • Coeficiente de correlación de Pearson • Coeficiente de correlación de Spearman • Regresión 	En el aula 4 h/2 sesiones Fuera del aula 6 h
Tema 10. Metodología de la investigación cuantitativa (0,2 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción • El método científico en la investigación cuantitativa • Fases de la investigación científica • Fases de la investigación científica • Tipos de diseños metodológicos en la investigación epidemiológica. 	En el aula 2 h/1 sesiones Fuera del aula 4 h
Tema 11. Diseños metodológicos en la investigación epidemiológica (0,2 ECTS)	<ul style="list-style-type: none"> • Epidemiología descriptiva • Diseño de estudios: clasificación de los estudios <ul style="list-style-type: none"> - Interferencia del investigador: diseño de estudios observacionales y experimentales - Direccionalidad en el tiempo en el que se realiza: diseños retrospectivos y prospectivos - Número de mediciones en la población: diseños transversales y longitudinales • Estudios epidemiológicos observacionales. <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de corte o transversal - Estudios de cohortes - Estudios de casos y controles • Estudios epidemiológicos experimentales <ul style="list-style-type: none"> - El ensayo clínico 	En el aula 2 h/1 sesiones Fuera del aula 2 h

(*) Las horas fuera del aula incluyen el trabajo dirigido y el trabajo autónomo.

Horas de trabajo y distribución de la actividad

ACTIVIDAD Horas/Trimestre	En el aula	Fuera del aula dirigido	Trabajo autónomo
Clases teóricas	24	7	18
Clases prácticas resolución de problemas, casos, etc,	18	8	6
Clases prácticas de informática	2		4
Preparación de trabajos colaborativos	10	8	8
Actividades de seguimiento online		3	
Estudio preparación de exámenes			12
Realización de exámenes	4		
Asistencia a tutorías	14		
Asistencia a seminarios	2		2
total	74	26	50

En el aula	74	h
Fuera del aula	76	h
TOTAL	150	h
Total créditos	6	ECTs

12. Recursos.

Las rúbricas necesarias para la evaluación de los trabajos grupales se colgarán en el campus virtual con suficiente antelación a la exposición y realización de los trabajos.