

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Biología</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Bioestadística</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Física, Matemática e Informática para las Biociencias Moleculares</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Segundo</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>4.5</b>
<b>Curso:</b>	<b>Segundo</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Obligatorio</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>C1</b>	
a. Enseñanzas Básicas (EB):		<b>50%</b>
b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):		<b>50%</b>
c. Actividades Dirigidas (AD):		

## 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>Cristóbal Navarrete Cuadra</b>
<b>Centro:</b>	<b>Universidad Pablo de Olavide</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Economía Métodos Cuantitativos e Historia Económica</b>
<b>Área:</b>	<b>Estadística e Investigación Operativa</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Asociado</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Lunes, miércoles y viernes de 16:00-18:00</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>Edificio 3.2.26</b>
<b>E-mail:</b>	<b>cnavcua@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954348723</b>

### **3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO**

#### **3.1. Descripción de los objetivos**

- 1-. Conocimientos y habilidades técnicas para la producción y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos.
- 2-. Conocimientos y habilidades de las técnicas de muestreo y de trabajo de campo.
- 3-. Conocimientos de las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas.

#### **3.2. Aportaciones al plan formativo**

Esta asignatura proveerá a los alumnos de un conocimiento básico de las técnicas y herramientas matemáticas y estadísticas necesarias en su futuro académico y profesional. La asignatura tiene un marcado enfoque práctico, destacando la utilización de software estadístico como apoyo en la resolución de problemas. El programa estadístico que se utilizará será el paquete estadístico SPSS.

#### **3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos**

Se recomienda al alumno que estudie diariamente para su mejor asimilación y resultados académicos. Los conocimientos previos requeridos son matemáticas básicas y conceptos muy elementales de Probabilidad y Estadística. También es recomendable que practique de forma continua con el programa estadístico utilizado en el desarrollo de la asignatura.

#### 4. COMPETENCIAS

##### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

**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 su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CG11** - Conocer las metodologías y tecnologías apropiadas para la correcta exposición y comunicación de los diferentes aspectos que afectan a la biotecnología (análisis de datos, bioestadística, etc.).

**CG21** –Ser consciente de las implicaciones ambientales, económicas y legales de la explotación empresarial de los procesos y productos biotecnológicos.

**CG23**- Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en la ciencia.

##### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

**CE29** – Aprender los conceptos y las técnicas estadísticas aplicadas a la biotecnología.

**CE30**- Aprender las diferentes técnicas de muestreo y de trabajo de campo.

**CE31**- Conocer y saber aplicar la metodología analítica así como sus criterios de validación.

**CE60** -Manejar con soltura algunas herramientas informáticas para la resolución de problemas matemáticos y estadísticos (EXCEL, SPSS) así como emplear correctamente la calculadora científica.

### **4.3. Competencias particulares de la asignatura**

- Conocer los conocimientos básicos de Estadística y su aplicación en Biotecnología.
- Saber aplicar la metodología estadística básica para el diseño y puesta en práctica de un proyecto o trabajo de investigación.
- Saber interpretar correctamente los resultados de una investigación empírica.
- Tener una actitud crítica, desde una perspectiva estadística, ante un planteamiento de un estudio científico.
- Tener una actitud crítica, desde una perspectiva estadística, ante los resultados de una investigación.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

### **Primera parte: Estadística Descriptiva**

#### Tema 1: Estadística descriptiva univariante.

Introducción a la estadística descriptiva, la probabilidad y la inferencia. Caracteres cualitativos y cuantitativos. Variables estadísticas discretas y continuas. Distribuciones estadísticas de un carácter. Tablas estadísticas. Representaciones gráficas. Características de una distribución unidimensional. Medidas de tendencia central. Medidas fundamentales de dispersión. Medidas de forma. Aplicaciones con SPSS.

#### Tema 2: Estadística Bivariante.

Variables estadísticas bidimensionales. Tablas de doble entrada. Frecuencias absolutas y relativas. Distribuciones condicionales. Independencia de dos variables. Diagramas de dispersión. Concepto general de regresión. Concepto de correlación. Ajuste de una línea de regresión. Método de los mínimos cuadrados. Bondad de un ajuste de regresión. Aplicaciones con SPSS.

### **Segunda parte: Cálculo de Probabilidades.**

#### Tema 3: Introducción a la Probabilidad.

Introducción. Elementos de la Teoría de Probabilidad. Definición de probabilidad. Elementos muestrales finitos. La regla de la multiplicación. El análisis combinatorio. Probabilidad condicionada y sucesos independientes. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Pruebas diagnósticas.

#### Tema 4: Distribuciones de Variables Aleatorias.

Definición de variable aleatoria. Variable aleatoria discreta. Modelos de variable aleatoria discreta. Variable aleatoria continua. Modelos de variables aleatorias continuas. Características de las variables aleatorias. Variable aleatoria discreta bidimensional. Aplicaciones con SPSS.

### **Tercera parte: Inferencia Estadística.**

#### Tema 5: Introducción a la Inferencia Estadística. Estimación por intervalos.

Introducción a la inferencia estadística. Distribución de estimadores. Estimación puntual, por intervalos. Intervalos de confianza para una distribución normal. Aplicaciones con SPSS.

#### Tema 6: Teoría del muestreo

Introducción al muestreo. Condiciones y elementos de las muestras. Selección de la muestra. Muestreo Aleatorio Simple (MAS). Muestreo Estratificado. Muestreo por conglomerados. Intervalos de confianza en el MAS. Tamaño de la muestra. Errores de sesgo y errores de muestreo.

### Tema 7: Inferencia Estadística: Contrastes de Hipótesis

Introducción a los contrastes de hipótesis. Significación. Errores de tipo I y II. Contrastes para variables cualitativas o atributos. Contrastes paramétricos: Pruebas t-student y ANOVA para variables numéricas. Pruebas no paramétricas. Aplicaciones con SPSS.

## **6. METODOLOGÍA Y RECURSOS**

Para alcanzar los objetivos propuestos, la asignatura se desarrolla atendiendo a la siguiente estructura de aprendizaje. El alumno irá avanzando en la asignatura mediante clases presenciales y trabajo autónomo. Detallamos a continuación cada una de estas fases.

### Clases presenciales:

Mediante este tipo de clases el alumno irá adquiriendo conocimientos estadísticos a partir de la documentación e información ofrecida por el profesorado de la asignatura. Será de gran importancia la asistencia a clase por los alumnos para la superación del curso. La finalidad fundamental del profesor en este aspecto docente será desarrollar los conceptos y resultados teóricos más importantes de la asignatura, aplicar las técnicas desarrolladas a la resolución de problemas y orientar al alumno para el estudio personal y la aplicación de las técnicas. Las clases presenciales son de dos tipos:

- Enseñanzas Básicas. En estas sesiones, los alumnos formarán un único grupo. Se desarrollarán en la pizarra los contenidos teóricos del programa mediante lecciones magistrales. La participación activa del alumno mediante preguntas y sugerencias se considera fundamental para una mejor asimilación de los contenidos impartidos.

- Actividades Prácticas y de Desarrollo. Estas sesiones se realizarán en aulas ordinarias y de informática donde se resolverán, tanto en la pizarra como en el ordenador usando el programa SPSS, ejercicios relacionados con los contenidos teóricos explicados. De esta forma el alumno puede completar de asimilar los conocimientos teóricos adquiridos.

Para llevar a cabo estas actividades se crearán subgrupos de trabajo lo que facilitará al alumno la búsqueda de información para profundizar en algún tema, así como su análisis y síntesis; plantear problemas reales para que el alumno aprenda a enfrentarse a ellos a través del método más adecuado; fomentar el trabajo en grupo y desarrollar la capacidad de exponer públicamente de forma cuidada y efectiva los objetivos del trabajo y los resultados obtenidos. En otras sesiones, se resolverán problemas propuestos fundamentales, o el alumno realizará de forma individual un ejercicio propuesto por el profesor.

### Trabajo personal autónomo del alumno:

La dedicación al estudio personal del alumno puede hacerse tanto de forma individual como en pequeños grupos. El alumno debe asimilar y ampliar los conocimientos transmitidos y construidos en las clases presenciales. Asimismo, deberá realizar ejercicios prácticos con y sin el programa SPSS, que posteriormente deberá exponer o entregar a los profesores en las clases prácticas.

NÚMERO TOTAL DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: ...112.5

Nº de Horas:

- Enseñanzas básicas (Gran Grupo): ...17
- Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Grupo de Docencia): ... 17
- Trabajo personal autónomo: ... 67.5
  - A) Horas de estudio de enseñanzas básicas: 25
  - B) Horas de estudio-preparación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo: 42.5
- Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes:11

## 7. EVALUACIÓN

### **1ª CONVOCATORIA:**

La evaluación de la asignatura en la convocatoria del curso constará de dos partes: Una parte de evaluación continua (30% de la calificación de la asignatura) y otra parte de evaluación en el examen de la convocatoria oficial del curso (70% de la calificación de la asignatura).

Para superar la asignatura habrá que obtener **un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la evaluación de las nota final de la evaluación**

#### **1. Evaluación de las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo y Actividades Dirigidas. Evaluación continua (30% de la calificación de la asignatura)**

Para evaluar todas las EPD realizadas en la asignatura se realizará una prueba que tendrá lugar durante el periodo de docencia, cuyo valor será del 30% de la nota final.

Dicha prueba será realizada en el aula de informática en la que el alumno dispondrá de 70-90 minutos para resolver problemas estadísticos, con o sin el programa informático Spss, así como la interpretación de los resultados obtenidos.

Para superar la asignatura habrá que obtener **un mínimo de 5 puntos sobre 10 en dicha prueba.**

## 2. Examen correspondiente a la convocatoria de junio (70% de la calificación de la asignatura)

Se realizará al final del semestre una prueba escrita, el día propuesto por el Decanato en la 1º convocatoria, con un valor del 70% del total de la nota final, que constará de dos partes: una parte tipo test ( 3 puntos) y una parte de problemas (7 puntos).

Para superar la asignatura habrá que obtener **un mínimo de 5 puntos sobre 10 en dicha prueba.**

## 3. Nota final de la asignatura

Para superar la asignatura, y poder calcular así la nota media de la asignatura, tras haber pasado los mínimos exigidos en cada parte, habrá que obtener al menos un 5 en la nota global de la asignatura

$$\text{NOTA ASIGNATURA} = \text{NOTA EB} * 0.70 + \text{NOTA EPD} * 0.30$$

NOTA IMPORTANTE: Si el alumno no supera la asignatura porque no ha alcanzado una calificación global de 5 puntos sobre 10, tendrá derecho a que se le guarden las partes en las que ha alcanzado un mínimo de 5 puntos para la segunda convocatoria. Es decir, el alumno mantendrá para la segunda convocatoria la nota de la evaluación continua (spss) o la nota de la convocatoria oficial siempre y cuando haya superado un mínimo de 5 puntos sobre 10.

El alumno puede renunciar a la nota obtenida en la evaluación continua y examinarse en segunda convocatoria mediante un examen final único en la PRUEBA FINAL. En este caso no se guardará ninguna nota obtenida durante el curso. Para ello deberá comunicarlo al profesorado de la asignatura con al menos diez días naturales antes de la celebración de la segunda convocatoria.

## **2ª CONVOCATORIA:**

Los alumnos que han seguido la evaluación continua y no han superado los mínimos exigidos no superando la nota final de 5 en la evaluación global tendrán que presentarse a una prueba final en la segunda convocatoria.

Dicha prueba constará de las siguientes partes:

### **1. Evaluación de las Enseñanzas Básicas:**

Para poder evaluar los conceptos estudiados en las EB se realizará una prueba escrita, con un valor del 70% del total de la nota final, que constará de dos partes: Un test (3 puntos) y una parte de problemas (7 puntos). Para superar la asignatura habrá que obtener **un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la evaluación de las EB.**

### **2. Evaluación de las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo y Actividades Dirigidas:**

Para evaluar todas las EPD realizadas en la asignatura se realizará una prueba informática, el mismo día de la evaluación de las EB, cuyo valor será del 30% de la nota final.

Dicha prueba será realizada en la sala de ordenadores en la que el alumno dispondrá de 70-90 minutos para resolver problemas estadísticos, con el programa informático Spss, así como la interpretación de los resultados obtenidos.

Para superar la asignatura habrá que obtener **un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la prueba informática.**

Para superar la asignatura en segunda convocatoria, tras haber pasado los mínimos exigidos en cada parte, el alumno deberá obtener al menos un 5 en la nota global del examen.

$$\text{NOTA ASIGNATURA} = \text{NOTA EB} * 0.70 + \text{NOTA EPD} * 0.30$$

No se repetirá ninguna prueba de evaluación por ninguna circunstancia salvo por las indicadas en la Normativa de Regimen Académico

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Barbancho A.G. (1994). Estadística Elemental Moderna. Ariel, Barcelona.
- Camacho Rosales J. (2005). Estadística con SPSS (Versión 12) para Windows. Rama, Madrid.
- Casas Sánchez J.M. (1997). Inferencia Estadística. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.
- De la Horra Navarro J. (2003). Estadística Aplicada. Díaz de Santos, Madrid.
- Fernández Cuesta C. & Fuentes García F. (1995). Curso de Estadística Descriptiva: Teoría y Práctica. Ariel, Barcelona.
- Fernández-Abascal H., Guijarro M., Rojo J.L. & Sanz J.A. (1995). Ejercicios de Cálculo de Probabilidades: Resueltos y Comentados. Ariel, Barcelona.
- Johnson R. & Kuby P. (1999). Estadística Elemental. Lo Esencial. International Thomson Editores, México.
- Kinnear P.R. & Gray C.D. (2008). SPSS 16 Made Simple. Psychology Press, New York.
- Lopes P.A. (2000). Probabilidad y Estadística: Conceptos, Modelos, Aplicaciones en Excel. Prentice Hall, Colombia.
- López Cachero M. (1996). Fundamentos y Métodos de Estadística. Pirámide, Madrid.
- Martín-Pliego López F.J., Montero Lorenzo J.M. & Ruíz-Maya Pérez L. (2005). Problemas de Inferencia Estadística. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Martín-Pliego López F.J. & Ruiz-Maya Pérez L. (2006). Fundamentos de Probabilidad. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Martín-Pliego López F.J., Ruiz-Maya Pérez L. & Montero Lorenzo J.M. (2006). Problemas de Probabilidad. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Mendenhall W., Scheaffer R.L. & Ott R.L. (2006). Elementos de Muestreo. International Thomson Editores, México.
- Pardo Merino A. & Ruiz Díaz M.A. (2005). Análisis de Datos con SPSS 13. McGraw-Hill, Madrid.
- Peralta Asturdillo M.J., Rúa Vieytes A., Redondo Palomo R. & Del Campo Campos C. (2000). Estadística. Problemas Resueltos. Pirámide, Madrid.
- Pérez López C. (2005). Técnicas Estadísticas con SPSS 12. Aplicaciones al Análisis de Datos. Pearson Prentice Hall, Madrid.
- Ruíz-Maya Pérez L. & Martín-Pliego López F.J. (2005). Fundamentos de Inferencia Estadística. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Santos Peñas J., Muñoz Alamillos A., Juez Martel P. & Guzmán Justicia L. (1999). Diseño y Tratamiento Estadístico de Encuestas para Estudios de Mercado. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.
- Spiegel M.R. (1997). Teoría y Problemas de Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill, Madrid.
- Tomeo Perucha V. & Uña Juárez I. (2003). Lecciones de Estadística Descriptiva. Thomson Paraninfo, Madrid.
- Uña Juárez I., Tomeo Perucha V. & San Martín Moreno J. (2003). Lecciones de Cálculo de Probabilidades. Thomson Paraninfo, Madrid.



- Visauta Vinacua B. (2007). Análisis Estadístico con SPSS 14. Estadística Básica. McGraw-Hill, Madrid.
- Visauta Vinacua B. (2001). Análisis Estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. MacGraw-Hill, Madrid.
- Wisniewski P.M. & Velasco Sotomayor G. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. International Thomson Editores, México.