

| MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | MATERIA   | CURSO | SEMESTRE                                                                                                                                                                                                           | CRÉDITOS | TIPO   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| FÍSICA Y MATEMÁTICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | BIOMETRÍA | 1º    | 1º                                                                                                                                                                                                                 | 6        | Básica |
| <b>PROFESORES*</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |       | <b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS<br/>(Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>                                                                                                     |          |        |
| <p>Dr. Antonio Arcos Cebrián, <i>Profesor Titular de Universidad</i><br/>                     Telef.: 958-249047. E-mail: <a href="mailto:arcos@ugr.es">arcos@ugr.es</a><br/>                     Dr. Manuel Escabias Machuca, <i>Profesor Titular de Universidad</i>.<br/>                     Telef.: 958-240640. E-mail: <a href="mailto:escabias@ugr.es">escabias@ugr.es</a><br/>                     Dr. Francisco Jiménez Gómez, <i>Catedrático de Escuela Universitaria</i><br/>                     Telef.: 958-243908. E-mail: <a href="mailto:fjmnez@ugr.es">fjmnez@ugr.es</a><br/>                     Dr. Francisco A. Ocaña Lara, <i>Profesor Titular de Universidad</i><br/>                     Telef.: 958-249047. E-mail: <a href="mailto:focana@ugr.es">focana@ugr.es</a><br/>                     Dr. Francisco M. Ocaña Peinado, <i>Profesor Titular de Universidad</i><br/>                     Telef.: 958-243878. E-mail: <a href="mailto:fmocan@ugr.es">fmocan@ugr.es</a><br/>                     Dra. Eva Ramos Ábalos, <i>Profesora Contratada Doctora</i><br/>                     Telef.: 958-249593. E-mail: <a href="mailto:ramosa@ugr.es">ramosa@ugr.es</a><br/>                     Dr. Mariano J. Valderrama Bonnet, <i>Catedrático de Universidad</i><br/>                     Telef.: 958-240099. E-mail: <a href="mailto:valderra@ugr.es">valderra@ugr.es</a></p> |           |       | <p>Dpto. Estadística e Investigación Operativa,<br/>                     1ª planta, Facultad de Farmacia<br/>                     URL: <a href="http://www.ugr.es/~udocente/">http://www.ugr.es/~udocente/</a></p> |          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |       | <b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>                                                                                                                                                                                        |          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |       | Lunes, Martes y Jueves, en la 2ª hora de cada turno.                                                                                                                                                               |          |        |
| <b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |       | <b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>                                                                                                                                                                    |          |        |
| Grado en FARMACIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |       | NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA<br>CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS                                                                                                                                              |          |        |
| <b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |       |                                                                                                                                                                                                                    |          |        |
| Tener los siguientes conocimientos matemáticos básicos:<br>- Logaritmos y sus propiedades<br>- Funciones trigonométricas<br>- Cálculo de determinantes de matrices 2×2 y 3×3<br>- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales<br>- Distintas expresiones de la ecuación de la recta<br>- Derivación básica<br>- Integración (inmediatas, cambio de variable, por partes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |       |                                                                                                                                                                                                                    |          |        |
| <b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |       |                                                                                                                                                                                                                    |          |        |

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



Principios básicos de Matemáticas, Biometría y Estadística aplicadas a las Ciencias Farmacéuticas.

### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Generales:

CG3.- Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.

Competencias Específicas:

CE12.- Aplicar los conocimientos de Física y Matemáticas a las ciencias farmacéuticas.

CE13.- Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con la información referente a datos físicos, químicos y biológicos.

CE14.- Diseñar experimentos en base a criterios estadísticos.

CE15.- Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.

CE16.- Utilizar el análisis estadístico aplicado a las ciencias farmacéuticas.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Saber plantear de forma matemática la relación causa-efecto que subyace en un fenómeno natural o en un experimento y describir mediante cálculo diferencial la tasa de variación de una variable en función de otras magnitudes dependientes, aplicando dicho concepto a la evaluación de errores.
2. Plantear y resolver una ecuación diferencial que rige un fenómeno en las Ciencias Farmacéuticas, e interpretar los resultados.
3. Conocer los métodos descriptivos de la Estadística a nivel unidimensional y bidimensional, incluyendo la técnica de regresión.
4. Dominar el cálculo elemental de probabilidades y su aplicación al diagnóstico clínico (teorema de Bayes, curva ROC, etc.), y conocer algunas distribuciones de probabilidad, discretas y continuas, con sus principales aplicaciones.
5. Comprender el método estadístico de inferencia y sus nociones básicas.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

#### 1. Modelos de dependencia entre magnitudes variables

##### 1.1. El modelo matemático

##### 1.2. Tasa de variación instantánea

1.2.1. Derivabilidad en el caso de una variable independiente

1.2.2. Derivabilidad en el caso de varias variables independientes

##### 1.3. Funciones homogéneas

##### 1.4. Máximos y mínimos

1.4.1. Caso de una variable independiente

1.4.2. Caso de varias variables independientes

Ejercicios y aplicaciones

#### 2. Correlación y Regresión

##### 2.1. Ajuste de modelos por mínimos cuadrados

##### 2.2. Covarianza y coeficiente de correlación lineal

##### 2.3. Regresión mediante ajuste por mínimos cuadrados

##### 2.4. Regresión lineal por m.c.

2.4.1. Planteamiento y ecuaciones de regresión



- 2.4.2. Varianza residual y coeficiente de determinación
- 2.4.3. Regresión por el origen
- 2.5. Regresión parabólica
- 2.6. Regresión no polinómica
- Ejercicios y aplicaciones

### **3. Aplicaciones de la Diferencial**

- 3.1. Diferencial de una función
  - 3.1.1. Diferencial en el caso de una variable independiente
  - 3.1.2. Diferencial en el caso de varias variables independientes
- 3.2. Análisis de errores de medida
- 3.3. Derivación de funciones compuestas
  - 3.3.1. Caso de una variable independiente
  - 3.3.2. Caso de varias variables independientes
- 3.4. Derivación de funciones implícitas
  - 3.4.1. Caso de una variable independiente
  - 3.4.2. Caso de varias variables independientes
- 3.5. Modelos termodinámicos
- 3.6. Sistemas de funciones implícitas
  - 3.6.1. Caso de una variable independiente
  - 3.6.2. Caso de varias variables independientes
- 3.7. Aproximación polinómica a una función
  - 3.7.1. Caso de una variable independiente
  - 3.7.2. Caso de varias variables independientes
- 3.8. Derivada direccional y gradiente
- 3.9. Plano tangente a una superficie
- 3.10. Divergencia y rotacional de un campo vectorial
- Ejercicios y aplicaciones

### **4. Formulación de modelos mediante ecuaciones diferenciales**

- 4.1. Conceptos básicos
- 4.2. Ecuación de variables separables
- 4.3. Ecuación homogénea
- 4.4. Ecuación exacta
- 4.5. Ecuación lineal
- 4.6. Formulación de modelos biométricos
  - 4.6.1. Modelo de crecimiento de una población
  - 4.6.2. Pérdida de actividad de un elemento
  - 4.6.3. Enfriamiento de una sustancia
  - 4.6.4. Transformación de una sustancia
- Ejercicios y aplicaciones

### **5. Probabilidad de sucesos aleatorios**

- 5.1. Álgebra de sucesos
- 5.2. Probabilidad de un suceso. Condicionamiento
- 5.3. Teoremas probabilísticos notables
- 5.4. Aplicación al diagnóstico clínico
- Ejercicios y aplicaciones

### **6. Variables aleatorias y Distribuciones de Probabilidad**

- 6.1. Función de distribución



- 6.2. Variables aleatorias discretas y continuas
  - 6.2.1. Variables discretas
  - 6.2.2. Variables continuas
- 6.3. Esperanza y varianza
  - 6.3.1. Esperanza de una variables aleatoria
  - 6.3.2. Varianza de una variables aleatoria
- 6.4. Estudio de algunos modelos aleatorios discretos
  - 6.4.1. Modelo binomial
  - 6.4.2. Modelo de Poisson
  - 6.4.3. Modelo hipergeométrico
  - 6.4.4. Modelo geométrico o de Pascal
  - 6.4.5. Modelo binomial negativo
- 6.5. Estudio de algunos modelos aleatorios continuos
  - 6.5.1. Modelo normal o de Gauss
  - 6.5.2. Modelo exponencial
  - 6.5.3. Modelo lognormal
  - 6.5.4. Modelo de Pareto

Ejercicios y aplicaciones

## 7. Introducción a la Inferencia Estadística

- 7.1. Estimación y contraste de hipótesis
- 7.2. Estimación puntual y por intervalo de confianza
- 7.3. Estimación sobre el modelo normal
- 7.4. Cálculo del tamaño muestral

Ejercicios y aplicaciones

### TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1. Análisis descriptivo de datos I: Tablas y representaciones gráficas

Práctica 2. Análisis descriptivo de datos II: Cálculo de estadísticos muestrales

Práctica 3. Variables estadísticas bidimensionales: Covarianza y coeficiente de correlación lineal

Práctica 4. Regresión: Ajuste de datos a un modelo lineal. Regresión parabólica. Ajuste a modelos no lineales

Práctica 5. Estimación puntual y por intervalo de confianza

Prácticas de Laboratorio

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

M. Sánchez, G. Frutos y P.L. Cuesta: Estadística y Matemáticas Aplicadas. Síntesis, Madrid (1996).

M.J. Valderrama: Biometría. Editorial Técnica AVICAM, Granada (2015).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- E. Cobo, P. Muñoz y J.A. González: Bioestadística para no Estadísticos. Elsevier, Barcelona (2007).
- E. Guervós, M.B. G.-Nicolás y A. G.-Rosales: Introducción al Cálculo. García-Maroto Eds., Madrid (2008).
- K.P. Hadeler: Matemáticas para Biólogos. Reverté, Barcelona (1982).
- A. Martín-Andrés y J.D. Luna del Castillo: Bioestadística para Ciencias de la Salud. Norma, Madrid (2005).
- F. Rius y F.J. Barón: Bioestadística. Thomson-Paraninfo, Madrid (2008).
- S.M. Ross: Introducción a la Estadística. Reverté, Barcelona (2007).
- S. Warner y S.R. Costenoble: Cálculo Aplicado. Thompson, Madrid (2002).



### ENLACES RECOMENDADOS

Página web de la Unidad Departamental del Depto. de Estadística e I.O. en el Campus de Cartuja:  
<http://www.ugr.es/~udocente>  
Plataforma de Docencia SWAD: <http://swad.ugr.es>  
Página web con enlaces a las páginas personales de los profesores: <http://www.ugr.es/~udocente/miembros.htm>

### METODOLOGÍA DOCENTE

\* Lecciones teórico-prácticas de los contenidos de la asignatura, es decir la explicación de conceptos apoyándose en ejemplos aclaratorios y representativos de la posible casuística de un problema. Estas lecciones se realizan mediante una combinación del uso de la pizarra, presentaciones en ordenador y el uso directo del ordenador por parte de los alumnos en algunas de las clases.

\* Realización y discusión de problemas planteados en relaciones de problemas para cada tema.

\* Realización por parte del alumno de tests de autoevaluación proporcionados para fomentar la autocritica del propio conocimiento y el esfuerzo personal, así como de actividades dirigidas.

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación continua:

- Una prueba de control con carácter eliminatorio y otra final, incluyendo la segunda parte de la asignatura y recuperación de la primera. Con la realización de estas pruebas de evaluación continua, se obtendrá una calificación máxima de 6 puntos.
- Calificación de prácticas, incluyendo el tema 2 del programa, que supondrá 2,5 puntos sobre la calificación final.
- Actividades y trabajos dirigidos que supondrá 1,5 puntos sobre la calificación final.

Existirá una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada. Dicha evaluación deberá ser solicitada por el alumno al Director del Departamento en las 2 semanas posteriores a su fecha de matriculación. En ningún caso acogerse a dicha evaluación única final, supondrá examinarse de menos temario que el descrito en esta Guía Docente.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

