

# Biometría

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



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Generales:

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:

1. Aplicar los conocimientos de Matemáticas a las ciencias farmacéuticas.
2. Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con la información referente a datos físicos, químicos y biológicos.
3. Diseñar experimentos en base a criterios estadísticos.
4. Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.
5. 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

### 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



*ugr*

Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

- 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

## **PRÁCTICAS**

- 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

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 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).
- M. Sánchez, G. Frutos y P.L. Cuesta: Estadística y Matemáticas Aplicadas. Síntesis, Madrid (1996).
- M.J. Valderrama: Biometría. La Madraza, Granada (2011).
- 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.)**

- Una prueba de control con carácter eliminatorio que se realizará el 29 de noviembre y otra final, el 11 de febrero, 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 (3 puntos en cada parte). El examen extraordinario tendrá lugar el 20 de septiembre.
- Calificación de prácticas, que supondrá 3 puntos sobre la calificación final.
- Actividades y trabajos dirigidos que supondrá 1 puntos sobre la calificación final.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES							
Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales				Actividades no presenciales	
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)
Semana 1	1	2		1		6	6
Semana 2	1	2		1		6	6
Semana 3	1	2		1		6	6
Semana 4	2	2		1		6	6
Semana 5	2	2		1		6	6
Semana 6	3	1		1		6	6
Semana 7	3	2		1		6	6
Semana 8	4	2		1		6	6
Semana 9	4	2		1		6	6
Semana 10	5	2		1		6	6
Semana 11	5	1		1	2	6	6
Semana 12	6	2		1		6	6
Semana 13	6	2		1		6	6
Semana 14	7	2		1		6	6
Semana 15	7	2		1		6	6
<b>Total horas</b>		28	15	15	2	90	90

