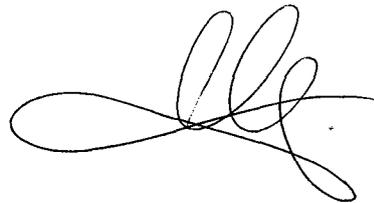


# Matemáticas

## PROFESORES:

Dr. D. José Trujillo Carmona  
D. Diego Bote Barco

UNIDAD DE BIOESTADISTICA

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

El calendario previsto para la cobertura de cada uno de las dos partes que constituyen el temario es:

|                                | <u>Primera parte</u> | <u>Segunda parte</u> |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|
| Fecha prevista de inicio       | 4-10-95              | 31-1-96              |
| Fecha prevista de finalización | 28- 1-96             | 25- 5-96             |

Cada una de las dos partes será objeto de examen al terminar su impartición. Los temas se repartirán proporcionalmente a lo largo del tiempo señalado. El alumno que en los citados dos exámenes parciales alcance una nota superior a cinco, quedará eximido de volver a hacerlo en los exámenes finales de junio o septiembre, de la parte o partes que haya aprobado.

El primer examen se realizará en torno al día 31 de enero y el segundo en las proximidades del día 29 de Mayo. Estas fechas provisionales, susceptibles de ser modificadas, con el fin de alcanzar fechas de acuerdo con los alumnos, se harán públicas en el tablón del Departamento en la Facultad, en cuanto se hagan definitivas.

Los exámenes finales ordinario y extraordinario se realizarán en Junio y Septiembre respectivamente en la fecha que acuerden de modo conjunto los profesores del Dpto. en la Facultad y los alumnos de primero de Veterinaria.

### PROGRAMA TEORICO

*Primera parte: Álgebra, Programación Lineal y Cálculo.*

#### *Álgebra*

Tema 1.- **Introducción a la Lógica Matemática.** Noción de proposición lógica. Operaciones con proposiciones lógicas. Tautologías y contradicciones. Álgebra de las proposiciones lógicas. Tablas de verdad. Axiomas, teoremas y demostraciones.

Tema 2.- **Espacios vectoriales.** Concepto de espacio vectorial y de subespacio vectorial. Concepto de aplicación lineal. Dependencia e independencia lineal. Base de un espacio vectorial. Cambio de base.

Tema 3.- **Matrices y determinantes.** Operaciones con matrices. Representación matricial de una aplicación lineal. Definición de determinante, propiedades y cálculo. Rango de una matriz y de una aplicación lineal. Cálculo de la matriz inversa.

Tema 4.- **Sistemas de ecuaciones lineales.** Sistemas compatibles, incompatibles e indeterminados. Sistemas homogéneos. Existencia de soluciones: Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas de Cramer. Resolución de sistemas de ecuaciones.

Tema 5.- **Diagonalización.** Autovalores y autovectores asociados a una aplicación lineal. Matrices equivalentes. Diagonalización de matrices.

#### *Programación lineal*

Tema 6.- **Inecuaciones lineales.** Manejo de inecuaciones. Sistemas de inecuaciones. Formas canónicas y estándar de las inecuaciones: variables de holgura.

Tema 7.- **Programación lineal.** Problemas de programación lineal. Planteamiento del problema. Interpretación y resolución gráfica. Tipos de soluciones.

Tema 8.- **El método Simplex.** El algoritmo del Simplex. Bases artificiales. Problemas sin solución óptima. Soluciones degeneradas. Precios sombra y el problema dual. Análisis de post-optimalidad.

**Cálculo**

Tema 9.- **Números racionales.** Sucesiones de números racionales. Límite de una sucesión de números racionales. Sucesiones de Cauchy. Operaciones con límites.

Tema 10.- **Números reales.** Definición de número real. Imagen geométrica de los números. Representación decimal de los números. Topología del conjunto  $\mathbb{R}$ . Sucesiones de números reales. Límite de una sucesión de números reales.

Tema 11.- **Funciones reales.** Límites de funciones reales. Continuidad de una función en un punto. Definición de continuidad. Continuidad en un intervalo. Continuidad uniforme. Teorema de Bolzano. Propiedades de las funciones continuas.

Tema 12.- **Cálculo diferencial.** Derivada de una función en un punto. Interpretación gráfica. Función derivada. Teoremas de Rolle y del valor medio. Diferencial de una función en un punto.

Tema 13.- **Representación gráfica de funciones.** Dominio. Simetrías. Asíntotas. Puntos de corte con los ejes. Crecimiento y curvatura. Puntos extremos.

Tema 14.- **Concepto de integral.** Primitiva de una función. Integral definida. Métodos de integración. Integral indefinida.

Tema 15.- **Funciones de varias variables independientes.** Definición. Derivadas parciales. Interpretación gráfica. Aplicaciones.

Tema 16.- **Ecuaciones diferenciales.** Ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.

Tema 17.- **Funciones de interés biológico y problemas de optimización.** Modelos biológicos: empíricos y analíticos. Aplicaciones de las funciones potencial, exponencial y logarítmica. Curvas de saturación y crecimiento. Funciones de rendimiento.

Segunda parte: *Cálculo Combinatorio, Probabilidad y Estadística*

**Cálculo Combinatorio**

Tema 18.- **Cálculo combinatorio.** Principio fundamental del conteo: Regla de la multiplicación. Variaciones. Permutaciones. Combinaciones. Diagramas de árbol.

**Cálculo de probabilidades**

Tema 19.- **Experimentos y sucesos aleatorios.** Experimentos aleatorios. Universo o espacio muestral. Sucesos aleatorios. Suceso imposible. Suceso seguro. Operaciones con sucesos. Álgebra de Boole de los sucesos aleatorios.

Tema 20.- **Concepto de probabilidad.** Definición clásica de probabilidad de Laplace. Definición frecuencial de probabilidad. Definición axiomática de probabilidad. Corolarios de las axiomas. Espacios de probabilidad.

Tema 21.- **Probabilidad condicional.** Concepto de probabilidad condicional. Dependencia e independencia de sucesos. Probabilidad de la intersección de sucesos: ley del producto. Teorema de Bayes.

**Estadística Descriptiva**

Tema 22.- **Introducción a la Estadística Descriptiva y el análisis de datos.** El método científico. El Método Estadístico. Concepto, historia y partes de la Estadística. La Estadística como instrumento de la Biometría. Alcance y limitaciones del Método Estadístico.

Tema 23.- **Datos Biológicos.** Clases de datos. Obtención. Exactitud, precisión y redondeo de medidas. Variables cualitativas y cuantitativas. Individuo, población y muestra.

Tema 24.- **Breves nociones de muestreo.** Muestreo sistemático. Muestreo aleatorio. Números aleatorios. Muestreo estratificado. Muestreo por etapas. Muestreo con y sin reemplazo.

Tema 25.- **Tabulación y presentación de datos.** Frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Agrupación en clases. Frecuencias acumuladas. Construcción de tablas. Tipos de tablas estadísticas. Tablas bidimensionales.

Tema 26.- **Representaciones gráficas.** Tipos de gráficos. Histogramas. Polígonos de frecuencias. Ojivas. Pictogramas. Diagramas circulares y semicirculares. Diagramas logarítmicos.

Tema 27.- **Medidas de centralización.** Medidas de centralización. Media aritmética. Propiedades de la media aritmética. Otras medias: geométrica, armónica y cuadrática. Mediana. Moda. Cuartiles, deciles y percentiles.

Tema 28.- **Medidas de dispersión.** Concepto de dispersión. Desviación absoluta media. Rango. Rangos intercuartílico y semiintercuartílico. Suma de Cuadrados. Varianza. Desviación Típica. propiedades de la Suma de Cuadrados, la Varianza y la Desviación Típica. Desigualdad de Tchebycheff. Coeficiente de variación. Coeficiente de diversidad o entropía de Shannon-Weaver.

Tema 29.- **Estadísticos de forma.** Momentos. Simetría. Curtosis. Centro de gravedad de una variable bidimensional. Momentos bidimensionales: Covarianza y Coeficiente de Correlación de Pearson. Uniformidad.

### ***Variables Aleatorias***

Tema 30.- **Variables aleatorias.** Experimentos con resultado numérico. Concepto de variable aleatoria. Variables continuas y discretas. Función de probabilidad de una variable aleatoria discreta. Función de distribución de una variable aleatoria. Función de densidad de una variable aleatoria continua.

Tema 31.- **Características de una distribución aleatoria.** Esperanza de una variable aleatoria. Propiedades de la esperanza. Varianza de una variable aleatoria. Propiedades de la varianza y de la desviación típica.

Tema 32.- **Distribuciones bidimensionales.** Distribuciones conjuntas y marginales. Distribuciones condicionadas. Independencia de variables. Covarianzas. Coeficiente de Correlación.

Tema 33.- **Algunas distribuciones de probabilidad de especial interés Biológico.** Distribución Uniforme discreta. Distribución de Bernoulli. Distribución Binomial. Distribución De Poisson. Distribución Uniforme continua. Distribución Normal.

Tema 34.- **Sucesiones de variable aleatorias.** Sucesiones de variables aleatorias. Convergencia en probabilidad. Teorema de Bernoulli. Ley débil de los grandes números. Convergencia en ley. Convergencia de la distribución Binomial sobre la distribución De Poisson. Convergencia de la distribución Binomial sobre la distribución Normal. Convergencia de la distribución De Poisson sobre la distribución Normal. Teorema Central del límite.

### **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

**Primera parte: ALGEBRA, INVESTIGACION OPERATIVA Y CALCULO.**

*Biomatemática.* **M. Pérez-Beato.** Edit. Copigraf. S. L. Madrid.

*Matemáticas básicas para Biocientíficos.* **E. Batschelet.** Edit. Dossat, S. A. Madrid.

*Biomathematics: An Introduction.* **D. Machin.** The McMillan Press Ltd. London.

*Elementos de Matemáticas.* **P. Abellanas.** Edit. P. Abellanas. Madrid.

*Álgebra lineal y algunas de sus aplicaciones.* **L. I. Golovina.** Edit. MIR. Moscú.

*Cálculus.* **T. M. Apostol.** Edit. Reverte. Barcelona.

*Elementos de Matemáticas.* J. Rey-Pastor y A. de Castro. Edit. S.A.E.T.A. Madrid.  
*Matrices.* F. Ayres. Edit. McGraw-Hill. Méjico.  
*Cálculo y Geometría Analítica.* R. E. Larson y R. P. Hostetler. Edit. McGraw-Hill. Madrid.  
*Cálculo Diferencial e Integral.* F. Ayres. Edit. McGraw-Hill. Méjico.  
*Programación lineal.* S. I. Gass. Madrid.  
*Introducción a la Investigación de Operaciones.* F. S. Hillier y G. J. Lieberman. Edit. McGraw-Hill. Méjico.  
*Programación Lineal. Aplicaciones prácticas a la empresa.* L. Pardo y T. Valdes. Edit. Díaz de Santos. Madrid.

**Segunda parte: PROBABILIDAD Y ESTADISTICA.**

*Teoría moderna de probabilidades y sus aplicaciones.* E. Parzen. Edit. Limusa S. A. Méjico.  
*Cours de calcul des probabilités.* G. Calot. Edit. Dunot. Paris.  
*Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos.* K. L. Chung. Edit. Revertón Barcelona.  
*Probabilidad.* S. Lipschutz. Edit. McGraw-Hill. Méjico.  
*Estadística. Modelos y Métodos.* D. Peña. Alianza Universidad Textos. Madrid.  
*Curso y ejercicios de Bioestadística.* J. R. Vizmanos y R. Asensio. Edit. Díaz de Santos. Madrid.  
*Curso de estadística descriptiva.* G. Calot. Edit. Paraninfo. Madrid.  
*Estadística.* M. R. Spiegel. Edit. McGraw-Hill. Méjico.

Fdo. Diego Bote Barco.