

FACULTAD DE VETERINARIA

PROGRAMACION DOCENTE

CURSO ACADEMICO 1990-91
(Asignaturas primer curso)

ASIGNATURAS

Anatomía y Embriología		13
Biología		31
Física		37
Matemáticas		45
Química		51

ASIGNATURAS COMPLEMENTARIAS

Alemán		5
Inglés		43

MATEMATICAS

OBJETIVOS

Proporcionar la formación matemática básica al profesional veterinario de las próximas décadas, familiarizándole con las técnicas matemáticas que en las diversas especialidades profesionales son y/o serán de uso corriente. El énfasis de la asignatura se sitúa en el terreno de las aplicaciones de las Ciencias de la Vida en general, y a la Veterinaria en particular. La enseñanza de la teoría está orientada a la comprensión en profundidad de los conceptos y relaciones que subyacen a las técnicas matemáticas usadas en las aplicaciones. La modelización de situaciones reales es la principal capacidad intelectual que se pretende desarrollar en el alumno.

PROGRAMA

- Tema 1.* El cuerpo de los números reales. Introducción. La no racionalidad de $\sqrt{2}$. Estructura algebraica de los números reales. Axiomas de orden. Intervalos en la recta real. Valor absoluto de un número real. El principio de inducción finita. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 2.* Nociones de topología. Topología de la recta real. Espacios topológicos. Subespacios de un espacio topológico. Topología de la recta real. Espacios métricos. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 3.* Funciones. Funciones reales de variable real. Operaciones con funciones. Representación gráfica de funciones elementales. Clasificación: Funciones algebraicas y trascendentes. Funciones exponencial, logarítmica y trigonométricas. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 4.* El problema de la continuidad y el límite. Sucesiones. Convergencia de sucesiones. Concepto de límite funcional. Concepto de continuidad. Ampliación del concepto de límite para sucesiones y funciones. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 5.* Límites de funciones. Álgebra de límites para sucesiones. Teorema de comparación y consecuencias: álgebra de límites para funciones, ampliación del álgebra de límites para sucesiones. Segundo teorema de

- comparación y consecuencias: ampliación del álgebra de límites para funciones. Cálculo de límites para funciones: Trigonómicas, exponencial, logarítmica, potencial, potencial-exponencial. Algunos casos particulares. El número e . Cálculo de límites. Indeterminaciones. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 6.** *Continuidad. Teoremas sobre funciones continuas.* Teoremas generales sobre continuidad. Tipos de discontinuidad. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 7.** *Derivación de funciones reales de variable real.* Recta tangente en una curva. Diferenciación y derivación. Interpretación geométrica de la diferencial de una función en un punto. Cálculo de derivadas: Regla de la cadena. Derivación de funciones circulares. Derivación de la función inversa. Derivación de funciones circulares inversas. Derivación de funciones exponenciales y potenciales. Tabla resumen. ejemplos y ejercicios.
- Tema 8.** *Propiedades de las funciones derivables.* Crecimiento y decrecimiento local de una función. Teoremas de derivación: Teorema de Rolle, Teorema de Cauchy, Teorema de Lagrange o de los Incrementos Finitos, Teorema Fundamental del Cálculo Integral, Teorema de Hopital. Infinitésimos Equivalentes. Tabla de equivalencias. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 9.** *Aproximación lineal y polinomial de funciones.* La fórmula de Taylor. Ejemplos. Aplicaciones de la fórmula de Taylor: Cálculo de concavidad, convexidad y puntos de inflexión. Cálculo de máximos y mínimos relativos. Resolución aproximada de ecuaciones: Regla de Newton. Regla de Falsi, Cálculo de límites. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 10.** *Construcción de curvas.* El concepto de asíntota. Ejemplos. Puntos angulosos. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 11.** *Ajuste de funciones.* El problema general de ajuste. Elección del tipo de ajuste. Métodos de ajuste: Método de los puntos seleccionados, Métodos gráficos, Método de las medidas, Método de los mínimos cuadrados, Método de los momentos. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 12.** *Integración de funciones reales de variable real.* Concepto de primitiva. Integrales inmediatas. La integral definida. Particiones y sumas superiores e inferiores. Integral de Riemann. Propiedades de las funciones R-integrables. Integrabilidad de las funciones continuas. La regla de Barrow. Aplicaciones al cálculo de áreas. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 13.** *Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.* Sistemas de ecuaciones lineales. Conceptos básicos. Matrices, operaciones con matrices. Propiedades algebraicas de las operaciones entre matrices. Tipos especiales de matrices y matrices particionadas. Matriz inversa. Propiedades. Semejanza de matrices. Forma escalonada de una matriz. Métodos de eliminación de Gauss y de Gauss Jordan. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Matrices elementales. Matrices

- equivalentes. Algoritmo para el cálculo de la matriz inversa. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 14.** *Determinantes.* El grupo simétrico de orden n . Definición de determinante. Propiedades de los determinantes. Cálculo de determinantes. Desarrollo por cofactores. La inversa de una matriz. Otras aplicaciones de los determinantes: La regla de Cramer y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 15.** *Espacios vectoriales.* Vectores en el plano. Espacios vectoriales y subespacios. Independencia lineal y bases. El rango de una matriz. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 16.** *Aplicaciones lineales.* Definición y ejemplos. Núcleo y recorrido de una aplicación lineal. Relación con los sistemas de ecuaciones lineales. La matriz de una aplicación lineal. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 17.** *El tratamiento numérico de las matrices. Valores y vectores propios.* Los conceptos de valores y vectores propios de una aplicación lineal. Diagonalización de matrices. Valores y vectores propios de una matriz. El polinomio característico de una matriz. Algoritmo para el cálculo de los valores y vectores propios de una matriz de dimensiones pequeñas. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 18.** *Ecuaciones diferenciales y sistemas.* Definición y ejemplos. Curvas integrales y solución general. Campos de direcciones. Soluciones singulares. Ecuaciones de primer orden y primer grado. Ecuaciones de variables separadas. Reducción al caso de variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones diferenciales exactas y reducibles a exactas. Factor integrante y métodos de obtención. Ecuación lineal. Ecuación de Bernoulli. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Resolución del caso homogéneo. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 19.** *Ecuaciones en diferencias y sistemas.* Iteraciones y ecuaciones en diferencias. Puntos fijos. Puntos absorbentes y repelentes. Estados de equilibrio. Estabilidad e inestabilidad de la solución. Sistemas de ecuaciones en diferencias. Procesos de Markov. Soluciones de tipo estacionario. Ejemplos y ejercicios.
- Tema 20.** *Aplicaciones: modelos lineales en ciencias biológicas y economía.* Modelo de crecimiento acotado. Mecanismo de interacción entre dos cantidades: La interacción depredador-presa, la competición, la simbiosis. Un modelo de competición: dos especies se disputan un mismo alimento.
- Tema 21.** *Programación lineal I. Introducción.* El problema general de optimización lineal. Planteamiento. Formulaciones equivalentes: Formas canónica, standard y mixta. Espacios vectoriales asociados al problema de programación lineal. Resolución gráfica para el caso de dimensiones pequeñas.
- Tema 22.** *Programación lineal II: Método del simplex.* Introducción al método del

simplex. Tipos de variables: reales, holguras y artificiales. Algoritmo del simplex. Diferentes versiones del método. Aplicaciones: Formulación y resolución de problemas de elaboración de raciones óptimas para la alimentación ganadera. Formulación y resolución de problemas de distribución óptima de superficies para la explotación agrícola. Formulación y resolución de problemas de explotación óptima en instalaciones ganaderas. Otros problemas generales de optimización en economía: fabricación de bienes de consumo, etc. Método en Dos Fases. Significación económica de los costos marginales.

Tema 23. Programación lineal III. Dualidad, aspectos matemáticos y significación económica. Formulación del problema dual. Tipos de problemas duales. El dual del dual. Solución del problema dual y su relación con el primal. Método dual del simplex. Análisis post-óptimo y de sensibilidad. Generalidades. Ejercicios y problemas de los temas. Programación Lineal I, II y III.

Tema 24. Resolución del modelo de Programación Lineal con ordenador. Método del simplex revisado. Dificultades computacionales del problema lineal: Variables acotadas, infactibilidad, problemas no acotados. soluciones múltiples, finitud del método del simplex y problemas degenerados, Software específico y paquetes comerciales. Ejercicios.

BIBLIOGRAFIA

- G. STRANG. *Algebra lineal y sus aplicaciones*.
J.M. LEGAY. *Mathématiques pour biologistes*.
K. P. HADELER. *Matemáticas para biólogos*.
J.B. DENT, H. CASEY. *Linear Programming and Animal Nutrition*.
E. BATSCHELAT. *Introduction to Mathematics for life Scientist*.
I. J. PUIG. *Análisis Matemático*.
B. KOLMAN. *Algebra Lineal*.
A. ALLUEVA. *Curso de Introducción a la programación Lineal para Veterinarios*.

PRACTICAS

Aunque en el plan de estudios vigente no se asignan horas para prácticas de laboratorio en esta asignatura, el Departamento de Matemática Aplicada propone, dada la experiencia positiva de los cursos anteriores y con objeto de potenciar una enseñanza activa, la realización de prácticas. De este modo, el alumno podrá comprender mejor el alcance de los métodos de trabajo explicados en clase, le permitirá desarrollar destrezas matemáticas y estrategias de pensamiento para la resolución de problemas y formulación de modelos matemáticos aplicables a las Ciencias de la Vida.

PROFESORES

Clases Teóricas:

- D. Luis Mario Floría Peralta
- D^a Ana Isabel Allueva Pinilla

Clases prácticas:

- D. Luis Mario Floría Peralta
- D^a Ana Isabel Allueva Pinilla
- D^a Inmaculada Higuera Sanz

FECHAS

Teoría:

Número de grupos.....	2
Horas	3
Número de alumnos por grupo	192
Periodo de impartición:	1 ^{er} parcial en Febrero
.....	2 ^a parcial en Marzo

Prácticas:

Número de grupos.....	64
Horas	120
Número de alumnos por grupo	4
Periodo de impartición:	Prácticas Octubre-Mayo
.....	Clases de problemas coordinadas con las clases teóricas.

EVALUACIONES

Nº De parciales: 2 eliminatorios de materia.

Periodo aproximado: Febrero y Junio. Finales escritos y orales a petición de los alumnos y en situaciones especiales. Se valorarán las prácticas en la calificación final.

1^{er} Parcial: Febrero-Marzo.

2^a Parcial: Al final del periodo lectivo.

Convocatoria de Junio: examen de toda la asignatura o de la materia pendiente (ambos parciales eliminan materia para las Convocatorias de Junio, Septiembre o Diciembre).

Convocatoria de Septiembre y Diciembre: Examen de toda la asignatura o de la materia pendiente.

Formato de los exámenes: Problemas (54% de la calificación) y cuestiones de respuesta abierta (26% de la calificación). Prácticas (20% de la calificación).