

**Departamento de Matemática Aplicada I  
E.U. de Ingeniería T. Agrícola  
Universidad de Sevilla**

**PLAN DE ORDENACION DOCENTE  
MATEMÁTICAS-I**

**CURSO 1996-97**

## 1. PROFESORADO.

Los Profesores del Departamento de Matemática Aplicada I de la Universidad de Sevilla, a cuyo cargo está la asignatura, son:

◆ **D.Carlos Rojas Sánchez:**

- Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid
- Catedrático de Matemáticas de I.B.
- Profesor Titular de la Universidad de Sevilla

◆ **D<sup>a</sup>.Beatriz Silva Gallardo:**

- Licenciada en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Sevilla
- Profesora Asociada de la Universidad de Sevilla

◆ **D<sup>a</sup>.Isabel Sánchez Muñoz:**

- Licenciada en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Sevilla
- Profesora Asociada de la Universidad de Sevilla

◆ **D.J. Andrés Armario Sampalo:**

- Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Sevilla
- Profesor Asociado de la Universidad de Sevilla

◆ **D<sup>a</sup>. Clara Isabel Grima Ruiz:**

- Licenciada en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Sevilla
- Profesora Asociada de la Universidad de Sevilla

## 2. PROGRAMACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 2.1. CONOCIMIENTOS BÁSICOS PREVIOS

Se parte de la base de que el alumno posee los conocimientos matemáticos correspondientes a haber cursado la asignatura de **Matemáticas-I** del Curso de Orientación Universitaria ( o de segundo curso del Bachillerato Científico de la LOGSE ); por tanto, en este curso **no se explicarán** los temas que deben ser conocidos por haberlos estudiado en dicha asignatura de C.O.U ( o LOGSE); no obstante, para **facilitar el estudio** de los alumnos, en el programa que a continuación se expone, además de los **temas oficiales** de este curso, que **se desarrollarán íntegramente en las clases**, se incluyen los temas básicos de repaso (ya conocidos por los alumnos), que son imprescindibles para el estudio de los del Programa. Estos temas están situados en el lugar en que **son necesarios para los temas que les siguen** y, según se ha dicho antes, no se explicarán en este Curso, **ni se harán problemas** correspondientes a los mismos, aunque en el boletín de problemas también se incluyen problemas sobre ellos para facilitar su repaso. Están numerados como temas **R-1, R-2, R-3, etc.** y su conocimiento **se exigirá en los exámenes**, ya que es necesario para seguir los temas del curso.

Algunos de los temas de repaso incluyen cuestiones puntuales que **sí se explicarán en las clases**, por ser desconocidas por los alumnos. Dichas cuestiones están señaladas en el programa con **letra negrita**.

## 2.2. PROGRAMA

### PRIMERA PARTE: ALGEBRA Y GEOMETRIA

#### TEMA R-1.1.- MATRICES Y DETERMINANTES

Matrices. Definiciones. Tipos de matrices. Operaciones con matrices. Propiedades. Matriz traspuesta. Propiedades. Inversiones de una permutación. Determinante de una matriz cuadrada. Propiedades. Menores complementarios y adjuntos. Cálculo de determinantes. Rango de una matriz. Matriz inversa de una matriz cuadrada. Propiedades. **Trasformaciones elementales en una matriz. Matrices equivalentes. Aplicación de las trasformaciones elementales al cálculo de rangos e inversas.**

#### TEMA R-1.2.- SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Definiciones. Expresión matricial de un sistema. Teorema de Rouché-Frobenius. Sistemas equivalentes. **Método de Gauss.** Regla de Cramer. Sistemas homogéneos. Discusión de sistemas con parámetros.

#### TEMA 1.- ESPACIOS VECTORIALES

**Definición. Propiedades. Subespacios vectoriales. Combinaciones lineales de vectores. Sistemas de generadores. Subespacio engendrado por un conjunto de vectores. Dependencia e independencia lineal de vectores. Rango de un conjunto de vectores. Interpretación vectorial de una matriz: rango. Base de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base. Teorema de unicidad. Cambio de base. Interpretación vectorial de un sistema de ecuaciones lineales: compatibilidad. Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio vectorial. Intersección y suma de subespacios. Subespacios suplementarios.**

#### TEMA 2.- EL ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO

**Producto escalar en un R-espacio vectorial. Espacio euclídeo. Norma de un vector. Otras propiedades del producto escalar. Desigualdad de Cauchy-Schwartz. Angulo de dos vectores. Ortogonalidad. Bases ortogonales y ortonormales. Expresión analítica del producto escalar. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt. Producto vectorial en el espacio vectorial euclídeo tridimensional. Propiedades. Producto mixto de tres vectores. Propiedades.**

#### TEMA R-3.1.- EL ESPACIO AFIN

Definición y propiedades. Subespacios afines o variedades lineales. Coordenadas cartesianas. Cambio de coordenadas. El espacio afín tridimensional. La recta: ecuaciones. El plano: ecuaciones. Incidencia, paralelismo e intersección de variedades lineales. Ecuaciones implícitas de una recta. Haz de planos. Posiciones relativas de tres planos.

#### TEMA R-3.2.- EL ESPACIO AFIN EUCLIDEO

Definición. Distancia. Espacio métrico. Sistema de referencia ortonormal. Ecuación del plano. Angulos de dos planos, de dos rectas y de recta y plano. Perpendicularidad y paralelismo de rectas y planos. Distancia de un punto a un plano. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre dos rectas. Perpendicular común. **Otros tipos de coordenadas en el espacio: polares, cilíndricas y esféricas. Curvas y superficies notables**

### SEGUNDA PARTE: CALCULO INFINITESIMAL

#### TEMA 3.- CONJUNTOS NUMERICOS

**El número real. Elementos notables de un conjunto ordenado. El número complejo. Forma binómica. Módulo y argumento de un número complejo. Formas trigonométrica y polar. Operaciones con números complejos. Fórmula de Moivre. Raíces de números complejos.**

#### TEMA R-4.1.- LIMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES REALES

Funciones de una variable real. Las funciones elementales. **Funciones hiperbólicas y sus inversas.** Límite de funciones. Propiedades. Indeterminaciones. **Infinitésimos.** Continuidad de una función en un punto. **Continuidad. Discontinuidades: clasificación.** Propiedades de las funciones continuas. Teoremas sobre funciones continuas en intervalos cerrados: Bolzano, Darboux, acotación y Bolzano-Weierstrass. Aplicaciones.

#### TEMA R-4.2.- DERIVADAS Y DIFERENCIALES

Derivada de una función. Interpretación geométrica. Derivadas laterales. **Derivabilidad y continuidad.** Cálculo de derivadas. Teoremas de Rolle, Lagrange y Cauchy. Aplicaciones. Regla de L'Hôpital. Aplicaciones. **Diferencial de una función.**

#### TEMA 4.- APROXIMACION DE FUNCIONES

**Fórmula de Taylor para funciones polinómicas. Aproximación de funciones por polinomios. El polinomio de Taylor. Fórmulas de Taylor y de MacLaurin. Término complementario. Acotación del error. Desarrollo de las funciones elementales. Aplicaciones.**

#### TEMA R-5.1.- VARIACION Y REPRESENTACION GRAFICA DE FUNCIONES

Monotonía de una función. Concavidad, convexidad y puntos de inflexión. Máximos y mínimos relativos. Extremos absolutos. Problemas de aplicación de máximos y mínimos. Representación de funciones dadas en forma explícita. **Estudio y representación gráfica de las funciones hiperbólicas.**

#### TEMA R-5.2.- INTEGRAL INDEFINIDA

Función primitiva e integral indefinida. Propiedades. Integrales inmediatas. Métodos de integración: descomposición, cambio de variable y por partes. **Integración de funciones racionales. Método de Hermite. Integración de funciones trigonométricas. Integración de funciones irracionales.**

#### TEMA R-5.3.- INTEGRAL DEFINIDA. APLICACIONES

El problema del área. La integral definida. Propiedades. El área como función primitiva. El teorema fundamental del Cálculo Infinitesimal. Regla de Barrow. **Cambio de variable en las integrales definidas. Aplicaciones: Cálculo de áreas planas, longitud de un arco de curva, áreas y volúmenes de cuerpos de revolución.**

#### TEMA 5.- FUNCIONES DE DOS VARIABLES

**Definiciones. Interpretación geométrica. Límite y continuidad. Derivabilidad de una función de dos variables. Interpretación geométrica de la derivada parcial: plano tangente. Derivadas de orden superior. Teorema de Schwartz. Diferencial total. Derivación de funciones compuestas. Fórmulas de Taylor y de MacLaurin. Extremos relativos. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Derivadas direccionales.**

#### TEMA 6.- INTEGRALES DOBLES

**Integrales dobles. Cálculo de la integral doble. Integrales iteradas. Cálculo de áreas y volúmenes mediante integrales dobles. Cambios de variable.**

#### TEMA 7.- ECUACIONES DIFERENCIALES

**Formulación y solución de una ecuación diferencial. Ecuaciones de variables separadas. Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas. Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante. Ecuaciones lineales de primer orden. La ecuación de Bernoulli. Aplicaciones a las Ciencias experimentales.**

## TERCERA PARTE: COMPLEMENTOS DE CALCULO NUMERICO Y ESTADISTICA

### TEMA 8. INTERPOLACIÓN

Interpolación. Polinomio de interpolación de Lagrange. Error en la interpolación por polinomios. Interpolación lineal. Polinomio de interpolación de Newton

### TEMA 9.- RESOLUCIÓN DE ECUACIONES

Raíces de las ecuaciones algebraicas. Descomposición factorial. Fórmulas de Cardano. Cálculo de las raíces racionales. Raíces irracionales. Aproximación de raíces de ecuaciones cualesquiera. Método de Newton. Método de la secante.

### TEMA 10.- INICIACIÓN ESTADISTICA

Ideas generales. Variables estadísticas. Tablas de frecuencias. Estadísticos y características estadísticas de una población. Series cronológicas. Números índices. Idea de control de calidad.

## 2.3. BOLETINES DE PROBLEMAS

Los alumnos dispondrán, en la Copistería del Centro, de Colecciones de problemas de los diferentes temas (tanto de repaso como oficiales del curso), con las soluciones. A medida que se explican los temas teóricos, cada alumno debe ir resolviendo los problemas correspondientes al mismo. En las clases de problemas únicamente se desarrollarán aquellos que tengan especial dificultad o lo soliciten los alumnos. Todas las dudas sobre problemas relativos a temas de repaso u otros que queden sin resolver deben ser consultadas en las Tutorías

## 2.4. BIBLIOGRAFIA

A continuación figura una relación de libros que se recomiendan para el estudio del temario. El orden en que figuran, dentro de la parte de Algebra o Cálculo, indica prioridad en la recomendación. Los designados con una (T) son para teoría y con una (P) para problemas. Todos los libros se encuentran en la Biblioteca del Centro.

### **ALGEBRA**

- (T): Gutierrez A, Garcia F. "Algebra lineal". Tomos 1 y 2. Ed. Pirámide. (1990)
- (T): Gutierrez A, Garcia F. "Geometría". Ed. Pirámide. (1990)
- (T): Granero "Algebra y Geometría analítica". Ed. McGraw-Hill (1985)
- (T): Rojo, J. "Algebra lineal". Ed. AC (1986)
- (T): Burgos, J. "Algebra lineal". Ed. McGraw-Hill (1993)
- (T-P): Garcia J, López Pellicer M. "Algebra lineal y Geometría". Ed. Marfil. (1990)
- (P): Diego, Gordillo, Valeiras "Problemas de Algebra lineal". Ed. Deimos (1984)
- (P): García M.T., Ruiz A, Saiz M. "Algebra. Teoría y ejercicios". Ed. Paraninfo (1993)
- (P): Martínez Losada A. y otros. "Matemáticas. Ejercicios y problemas resueltos". Editorial Bruño
- (P): Ayres, F. "Matrices". Ed. McGraw-Hill (1991)

### **CALCULO**

- (T): Valderrama Bonet M.J. "Métodos matemáticos aplicados a las Ciencias experimentales". Ed. Pirámide (1989)
- (T-P): Larson R, Hostetler R y Edwards B. "Cálculo". 2 volúmenes. Ed. McGraw-Hill (1995)
- (T-P): Garcia A, Garcia F y otros. "Cálculo. Teoría y problemas de Análisis Matemático". Ed. Librería I.C.A.I. (1993)
- (T): Garcia F, Gutierrez A. "Cálculo infinitesimal I y II" (4 vol). Ed. Pirámide (1989)

- (T): Courant R., John F. "Introducción al cálculo y al análisis matemático" (2 volúmenes). Ed. Limusa (1989)
- (T): Zill, Dennis G. "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones" (segunda edición). Ed. Iberoamericana (1986)
- T-P: Guzman M., Rubio B. "Problemas, conceptos y métodos de análisis matemático". Ed. Pirámide (1990).
- (T): Spivak "Cálculus". Ed. Reverté.
- (T): Apostol T.M. "Cálculus". (2 vol.). Ed. Reverté, (1989)
- (P): Diego, B. "Ejercicios de análisis". Ed. Deimos (1987).
- (P): Vega Sánchez F. y otros. "Ejercicios de Cálculo". Ed. Agora (1987)
- (P): Tebar Flores E. "909 problemas de Cálculo Integral". Ed. Tebar Flores (1990)
- (P): Ayres F. "Ecuaciones diferenciales". Ed. McGraw-Hill
- (P): Demidovich D. "Problemas de Análisis Matemático". Ed Paraninfo (1988).
- (P): Coquillat F. "Cálculo Integral. Metodología y problemas". Ed. Tebar Flores

### 3. TUTORIAS

Desde el comienzo del curso, cada Profesor del Departamento tendrá asignado un horario semanal de Tutorías. En dichas horas los alumnos podrán acudir a cualquiera de los profesores para consultar dudas sobre cuestiones teóricas, prácticas o bibliográficas.

### 4. SISTEMA DE EVALUACION

- A la hora de calificar un examen se tendrá en cuenta, **en lo posible**, la **asistencia** regular y la **actitud** del alumno en las clases y tutorías.
- Se realizarán **dos exámenes parciales** de la asignatura: Uno en el mes de Febrero, en el que entrarán la mitad de los temas del programa (aproximadamente, según la fecha de celebración), y otro después de finalizar las clases, que comprenderá el resto del temario.
- Se considerará **superado** un examen, parcial o final, si se obtiene una calificación **igual o superior a 5 puntos**. La superación de un examen parcial supone la eliminación de la materia objeto del examen hasta la **convocatoria de Junio**. Los exámenes extraordinarios de **Septiembre, Diciembre y Febrero** abarcarán **toda la asignatura**.
- **Únicamente** a efectos de **aprobar el curso por parciales** (sin acudir al examen de Junio), se considerará también superado un examen parcial si se obtiene una calificación igual o superior a 4 puntos, siempre que la media resultante de los dos parciales sea igual o superior a 5. Por tanto, todo alumno que tenga que acudir al examen de Junio, **tendrá que examinarse** de todos los parciales en los que no haya obtenido, al menos, **5 puntos**.

### 5. EXAMENES

- En caso de pérdidas generalizadas de clases, por inasistencia total de los alumnos, se podrá exigir en los exámenes la materia que no se haya podido impartir como consecuencia de dichas pérdidas..
- En los primeros días del Curso, todos los alumnos deben rellenar y entregar una ficha que les facilitará el Departamento, con una fotografía reciente.

- Para asistir a cualquier examen será necesario haber entregado previamente la ficha a que hace referencia el apartado anterior y, además, venir provistos del DNI. No se permitirá la realización del examen sin estos dos requisitos.
- No puede accederse al aula de examen con libros, apuntes o cualquier material sobre la materia objeto del examen.
- Cada uno de los ejercicios correspondientes a un examen se realizará en folio/s separado/s y se entregará, así mismo, por separado.
- Ningún alumno podrá abandonar el aula de examen hasta pasados quince minutos del comienzo de aquel, y previa entrega de los ejercicios.
- Una vez fuera del aula del examen, no se permitirá la entrada de nuevo, bajo ningún concepto, hasta que haya finalizado el mismo.
- La presencia de un alumno al comienzo de un examen final otorga a éste la condición de PRESENTADO, y así constará en el acta de dicho examen.
- Nadie puede levantarse de su sitio más que para entregar el examen. Para solicitar más folios o cualquier aclaración deberá esperar en su sitio a que se le atienda.
- Es obligatorio poner apellidos y nombre (en este orden y en mayúsculas) en cada folio en blanco, desde el primer momento; lo mismo para cada folio de más que se solicite posteriormente.
- Cualquier folio (aunque sea en blanco), que se tenga en la mesa sin nombre, se considerará “intento de copia”, y no se permitirá al alumno continuar haciendo el examen.
- No se permitirá el uso (ni su colocación en la mesa del alumno) de calculadoras programables con pantalla gráfica. Se podrán usar otras calculadoras científicas, pero no se permitirá intercambio ni préstamos de las mismas entre los alumnos.