

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14100 MATEMATICAS**  
Profesor Titular: **D. JAVIER CASAHORRAN SEBASTIAN**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **PRIMERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **MATEMATICA APLICADA**  
Departamento: **MATEMATICA APLICADA**

**Tema 1.- CONJUNTOS.** Conjuntos.- Notaciones.- Símbolos proposicionales.- Cuantificadores.- Conjuntos iguales.- Propiedades de la igualdad de conjuntos.- Subconjuntos y relación de inclusión.- Propiedades de la inclusión.- Propiedades del complementario.- Conjunto "partes de U"- Conjunto diferencia.- Intersección y reunión de conjuntos.- Propiedades de la intersección, de la unión y propiedades comunes a ambas. Leyes de Morgan. Recubrimiento. Algebra de Boole. Producto cartesiano de conjuntos.

**Tema 2.- APLICACIONES. RELACIONES BINARIAS.** Correspondencias: tipos.- Aplicaciones: tipos.- Aplicaciones entre conjuntos numéricos.- Aplicación inversa.- Composición de aplicaciones.- Relaciones binarias en un conjunto.- Propiedades que puede tener una relación binaria.- Relación de equivalencia asociada a una aplicación.- Relación de orden.-

**Tema 3.- LEYES DE COMPOSICION. ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS HOMORFISMOS.** Leyes de composición interna.- Propiedades.- Ley estable respecto de una relación de equivalencia.- Ley de composición externa.- Propiedades.- Estructuras algebraicas y homomorfismos: generalidades.- Grupos y sub grupos: consecuencias de la definición.- Homomorfismos e isomorfismos de grupos.- Anillos y sub anillos: consecuencias de la definición.- Homomorfismos e isomorfismos de anillos.- Cuerpos y sub cuerpos: consecuencias de la definición.- Homomorfismos e isomorfismos de cuerpos.- Espacios y sub espacios vectoriales: consecuencias de la definición.- Dependencia e independencia lineal.- Bases.- Dimensiones.- Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales.- Espacio vectorial de las aplicaciones lineales entre espacios vectoriales.

**Tema 4.- MATRICES.- APLICACIONES LINEALES.** Matrices: nociones generales y notaciones.- Operaciones con matrices.- Espacio vectorial de las matrices (m,n).- Matrices cuadradas de orden (n). Anillo de las matrices cuadradas de orden (n). Núcleo e imagen de una aplicación lineal.- Sub espacios invariantes.- Matriz unidad (endomorfismo idéntico).- Matrices regulares: inversa de una matriz.- Característica de una matriz.- Sistemas de ecuaciones lineales.

**Tema 5.- GEOMETRIA ANALITICA DEL ESPACIO.** Espacio ordinario y espacio afín. Sistemas de referencia.- Coordenadas.- Ecuaciones de planos.- Ecuaciones de rectas.- Intersecciones de plano.- Haz lineal de planos.- Posiciones relativas de rectas y planos.- Espacio afín euclideo: producto escalar.- Expresión analítica del producto escalar.- Bases orto normales.- Distancia entre dos puntos.- Vector característico de un plano.- Angulo de dos planos.- Angulo de dos rectas.- Angulo de recta y plano.- Razón simple de tres puntos alineados.- Cosenos directores de la recta.- Ecuación normal del plano.- Distancia de un punto a un plano.- Producto vectorial: expresión analítica.- Producto mixto: expresión analítica.- Distancia de un punto a una recta.- Distancia entre rectas.- Área del triángulo.- Volumen del tetraedro.

**Tema 6.- CONJUNTOS NUMERICOS.** El número natural.- Sistemas de numeración.- El número entero.- Divisibilidad en el anillo de los números enteros. Isomorfismo de  $\mathbb{N}$  con una parte de  $\mathbb{Z}$ .- El número racional.- Isomorfismo de  $\mathbb{Z}$  con una parte de  $\mathbb{Q}$  con una parte de  $\mathbb{R}$ . El número complejo.- Isomorfismo de  $\mathbb{R}$  con una parte de  $\mathbb{C}$ .- Formas de un número complejo.- Operaciones con números complejos.

**Tema 7.- TOPOLOGIA DE LA RECTA REAL.** Intervalos y entornos en la recta real.- Clasificación de los puntos de un sub conjunto de  $\mathbb{R}$ .- Conjuntos cerrados y abiertos en  $\mathbb{R}$ .- Sub conjuntos acotados.- Sucesiones de números reales.- Límite de una sucesión.

**Tema 8.- CALCULO DE LIMITES.** Propiedades de los límites.- Operaciones con límites finitos.- Infinitésimos.- Límites infinitos.- Criterio de convergencia de Cauchy.- Criterios de convergencia para sucesiones de números reales.

**Tema 9.- SERIES NUMERICAS.** Concepto de serie.- Distintos tipos de series.- Propiedades generales.- Criterios de convergencia de las series de términos no negativos.- Criterios de convergencia para las series de términos cualesquiera.- Series alternadas.- Series geométricas.- Series hipergeométricas.- Series armónicas.- Series aritmético - geométricas.- Métodos de sumación de series.

**Tema 10.- FUNCIONES DE  $\mathbb{R}$  EN  $\mathbb{R}$ : LIMITES.** Concepto de función real de variable real. Tipos de funciones.- Límite de una función en un punto.- Propiedades de los límites.- Propiedades de los infinitésimos.- Propiedades de los límites en relación con las operaciones algebraicas.- Comparación de infinitésimos.- Infinitésimos equivalentes.- Límites laterales.-

**Tema 11.- CONTINUIDAD DE LAS FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL.** Continuidad de una función en un punto.- Puntos de discontinuidad de una función- Operaciones con funciones continuas.- Propiedades de las funciones continuas. Continuidad uniforme.

**Tema 12.- DERIVABILIDAD DE LAS FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL.** Derivada de una función en un punto.- Interpretación geométrica de la derivada.- Derivadas laterales.- Continuidad de las funciones derivables.- Función derivada de una función dada.- Derivadas sucesivas de una función dada.- Cálculo de las derivadas de algunas funciones.- Derivada de una función de función.- Derivada de la función inversa.- Diferencial de una función en un punto dado.- Interpretación geométrica de la diferencial.

**Tema 13.- PROPIEDADES DE LAS FUNCIONES DERIVABLES.** Funciones crecientes y decrecientes. Máximos y mínimos relativos de una función.- Teorema de Rolle.- Teorema de los incrementos finitos de Lagrange y su aplicación a la acotación de errores.- Teorema del valor medio de Cauchy.- Regla de L'ôpital y aplicaciones.

**Tema 14.- ESTUDIO LOCAL DE UNA FUNCION REAL DE VARIABLE REAL.** Expresión de un polinomio en función de las potencias de  $(x-a)$ . Fórmula de Taylor.- Término complementario: forma de Lagrange.- Fórmula de Mac Laurin.- Aplicación de la fórmula de Mac Laurin al cálculo de valores aproximados.- Concavidad y convexidad.- Puntos de inflexión.- Aplicación de la fórmula de Taylor a la determinación de máximos, mínimos y puntos de inflexión de una función dada.- Asíntotas.- Determinación de asíntotas.- Esquema para la representación gráfica de funciones.

**Tema 15.- LA INTEGRAL INDEFINIDA.** Integral de Riemann.- Función primitiva de una función.- La integral indefinida.- Propiedades generales de la integral indefinida.- Integrales inmediatas.

**Tema 16.- METODOS DE INTEGRACION.** Integración por sustitución.- Integración por partes.- Integración de funciones racionales.- Integración de algunas funciones irracionales.- Integración de funciones trigonométricas.- Integración de funciones hiperbólicas.- Integración de algunas funciones trascendentes.

**Tema 17.- LA INTEGRAL DEFINIDA.** Área de un recinto plano.- Área del trapecio mixtilíneo.- La integral definida.- Propiedades de la integral definida.- Regla de Barrow.- Cambio de variable en la integral definida.- Cálculo de integrales definidas por medio de indefinidas. Integrales impropias.

**Tema 18.- APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA.** Áreas de figuras planas.- Longitud de un arco de curva. Volumen de un cuerpo de revolución.- Área de una superficie de revolución.- Volumen de un sólido de sección conocida.- Momentos, centros de gravedad.- Aplicación de la integral definida a la resolución de problemas de física.

**Tema 19.- FUNCIONES DE  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$ : LÍMITES, CONTINUIDAD, DERIVABILIDAD.** Funciones reales de varias variables reales: definiciones. - Concepto de límite.- Límites reiterados.- Continuidad uniforme.- Derivada parcial.- Interpretación geométrica.- Propiedades y cálculo de derivadas parciales.- Derivación de una función compuesta.- Diferencial de una función de varias variables. Relación de la diferencial con las derivadas parciales.- Derivada en una dirección dada y gradiente de una función.- Diferenciales totales.

**Tema 20.- DERIVADAS DE FUNCIONES IMPLÍCITAS. JACOBIANO.** Funciones implícita.- Derivadas y diferenciales de funciones implícitas de una variable.- Derivadas y diferenciales de funciones implícitas de varias variables. Cambio de variables. Matriz jacobiana, jacobiano y sus propiedades.

**Tema 21.- ESTUDIO LOCAL DE UN FUNCION DE VARIAS VARIABLES.** Derivadas y diferenciales sucesivas.- Fórmula de Taylor.- Máximos y mínimos.- Determinación de máximos y mínimos absolutos de las funciones.- Extremos condicionales.- Concepto general de curva. Parametrización de una curva.- Curvas planas y curvas alabeadas.- Cambio de parámetro en una curva. El parámetro arco. Nociones de geometría diferencial.

**TEMA 22.- INTEGRALES CURVILINEAS. FUNCION POTENCIAL.** Concepto de integral curvilínea.- Cálculo y propiedades de la integral curvilínea.- Cambio de parámetro.- Rectificación de una curva plana. Interpretación física de la integral curvilínea.- Circulación en un campo vectorial.- Función potencial.- Integración de ecuaciones diferenciales exactas.

**TEMA 23.- INTEGRALES DE SUPERFICIE.** Concepto de integral de superficie.- Propiedades.- Flujo de un campo vectorial.- Aplicaciones.- Transformación de una integral de superficie en una curvilínea. Fórmula de Stokes.- Fórmula de Ostrogradski.

**TEMA 24.- INTEGRALES MÚLTIPLES.** Concepto de integral doble.- Interpretación geométrica y física.- Teoremas fundamentales y propiedades de las integrales dobles.- Teorema de Green.- Cambio de variable en las integrales dobles. Concepto y propiedades de la integral triple.- Reducción de integrales triples a simples.- Cambio de variables en la integral triple.- Integración reiterada.- Generalización a integrales múltiples.

**TEMA 25.- INTEGRACION APROXIMADA: NUMERICA, GRAFICA Y MECANICA.** Integración numérica.- Fórmula de los trapecios.- Método de Simpson.- Integración por desarrollo en serie.- Fórmula de integración de Gauss.- Integración gráfica de funciones escalonada.- Integración gráfica de funciones cualesquiera.- Integración mecánica.- Intégrafos.- Planímetros.- Fundamentos de las calculadoras digitales y analógicas.

**TEMA 26.- ECUACIONES DIFERENCIALES.** Verificación de las soluciones.- Formación de las ecuaciones diferenciales de familias de curvas.- Condiciones iniciales.- Ecuaciones diferenciales de primer orden.- Variables separadas.- Trayectorias ortogonales.- Ecuaciones homogéneas.- Ecuaciones lineales.- Ecuación de Bernoulli.- Ecuaciones de diferenciales exactas.- Factor integrante.- Ecuaciones diferenciales lineales.- Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.- Ecuación de Euler.- Sistemas de ecuaciones diferenciales.- Métodos de resolución.

**(CONTENIDOS IMPARTIDOS A PARTIR DEL CURSO ACADEMICO 1992-93)**

**TEMA 27.- ELEMENTOS DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA.**

**TEMA 28.- DISTRIBUCIÓN DE VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS.**

**TEMA 29.- DISTRIBUCIÓN DE VARIABLES ALEATORIAS ABSOLUTAMENTE CONTINUAS.**

**TEMA 30.- DISTRIBUCION DE VARIABLES ALEATORIAS EN EL MUESTREO.**

**TEMA 31.- CONTRASTE DE HIPOTESIS: TIPOS DE HIPOTESIS.**



**TEMA 32.- PRINCIPIOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL. MODELOS CLASICOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.**

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14121 FISICA GENERAL**  
Profesor Titular: **D. MARIANO DIEZ ORTIZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **PRIMERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **180 ANUALES**  
Area: **FISICA APLICADA**  
Departamento: **FISICA APLICADA**

**1.- Programa de la asignatura. (Curso de teoría y problemas).**

1.1. El programa de la asignatura consta de 19 capítulos distribuidos en cuatro partes: a) mecánica. b) termodinámica. c) electromagnetismo. d) óptica

1.2. Dicho programa será explicado en clase y dado por el sistema de Apuntes y por lo tanto será necesario para su entera comprensión la consulta de los libros recomendados.

1.3. Se recomienda el repaso de los libros de Física de BUP, COU y FP2. Sobre todo por los capítulos de vectores y cinemática.

Debido a la Matemática que lleva la Física es necesario consultar cualquier libro de Análisis matemático sobre todo los temas de Derivadas e Integrales.

1.4. El programa de la asignatura está a disposición de los alumnos en la Biblioteca de la Escuela.

**Tema 1.- INTRODUCCION A LA FISICA.** 1.1. ¿Qué es la Física?. 1.2. Sistemas de unidades. Magnitudes derivadas. 1.3. Álgebra vectorial.

**Tema 2.- CINEMATICA EN UNA Y DOS DIMENSIONES.** 2.1. Movimiento absoluto y relativo. Trayectoria. 2.2. Vectores velocidad y aceleración. 2.3. Movimiento en una dimensión. Caída libre.

**Tema 3.- ESTATICA. EQUILIBRIO.** 3.1. Concepto de fuerza. Primera y tercera Ley de Newton. 3.2. Composición de fuerzas concurrentes. 3.3. Momento de una fuerza. 3.4. Composición de fuerzas paralelas. Centro de masas. 3.5. Par de fuerzas. 3.6. Estática. Equilibrio. 3.7. Rozamientos.

**Tema 4.- DINAMICA DE UNA PARTICULA.** 4.1. Segunda Ley de Newton. 4.2. Dinámica del movimiento curvilíneo. 4.3. Fuerzas Ficticias. 4.4. Momento Angular. 4.5. Fuerzas Centrales.

**Tema 5.- TRABAJO Y ENERGIA.** 5.1. Trabajo y potencia. 5.2. Energía cinética. Teorema de las Fuerzas Vivas. 5.3. Trabajo de una fuerza de magnitud y dirección constante. 5.4. Energía potencial. 5.5. Conservación de la energía de una partícula. 5.6. Fuerzas no conservativas. Teorema del Trabajo y la Energía.

**Tema 6.- DINAMICA DE UN SISTEMA DE PARTICULAS.** 6.1. Momento lineal de un sistema de partículas. 6.2. Movimiento del centro de masas de un sistema de partículas. 6.3. Momento angular de un sistema de partículas. 6.4. Energía cinética de un sistema de partículas. 6.5. Colisiones.

**Tema 7.- DINAMICA DEL SOLIDO RIGIDO.** 7.1. Movimiento del sólido rígido. 7.2. Momento angular de un sólido rígido. 7.3. Teorema de Steiner. Radio de Giro. 7.4. Ecuación fundamental de la rotación del sólido rígido. 7.5. Energía cinética. Trabajo y Potencia del sólido rígido. 7.6. Movimiento de rodadura de un sólido rígido. 7.7. Rotación alrededor de un eje móvil. Movimiento Giroscópico.

**Tema 8.- GRAVITACION UNIVERSAL.** 8.1. Leyes de Kepler. 8.2. Ley de gravitación universal de Newton. 8.3. Energía potencial gravitacional.

**Tema 9.- MOVIMIENTO OSCILATORIO.** 9.1. Movimiento Armónico Simple. 9.2. Péndulo simple. 9.3. Péndulo compuesto.

**Tema 10.- MECANICA DE SOLIDOS Y FLUIDOS.** 10.1. Propiedades elásticas de los sólidos. 10.2. Presión en un fluido. 10.3. Ecuación fundamental de la Estática de fluidos. Manómetros. 10.4. Principio de Arquímedes. Estabilidad. 10.5. Dinámica de fluidos en régimen de Bernoulli.

**Tema 11.- FENOMENOLOGIA DEL CALOR.** 11.1. Temperatura. Escalas termométricas. 11.2. Dilatación térmica de sólidos y líquidos. 11.3. Descripción macroscópica del gas ideal. 11.4. Calor. Capacidad calorífica. 11.5. Cambios de estado. Calor latente. 11.6. Humedad. Estado higrométrico. 11.7. Transferencia del calor.

**Tema 12.- PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA.** 12.1. Calor y trabajo en termodinámica. 12.2. Primer principio de la termodinámica. 12.3. Calores específicos de los gases ideales. 12.4. Procesos termodinámicos.

**Tema 13.- SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA.** 13.1. Segundo Principio de termodinámica. 13.2. Máquinas Térmicas. 13.3. Ciclo de Carnot. 13.4. Teorema de Carnot. 13.5. Entropía.

**Tema 14.- EL CAMPO ELECTRICO.ELECTROSTATICA.** 14.1. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. 14.2. Intensidad del campo eléctrico. 14.3. Flujo eléctrico y Teorema de Gauss. 14.4. Potencial eléctrico. 14.5. Cálculo de diferencias de potencial.

**Tema 15.- EL CAMPO ELECTRICO EN LA MATERIA. CONDENSADORES.** 15.1. Capacidad y energía de un conductor. 15.2. Condensadores. Capacidad. 15.3. Asociación de condensadores.

**Tema 16.- CORRIENTE ELECTRICA CONTINUA.** 16.1. Intensidad, resistencia y ley de Ohm. 16.2. Energía de una corriente eléctrica. Efecto Joule. 16.3. Fuerza Electromotriz y ley de Ohm generalizada. 16.4. Leyes de Kirchoff. Aplicaciones. 16.5. Circuitos RC.

**Tema 17.- CORRIENTES ALTERNAS.** 17.1. Generación y parámetros de la corriente alterna. 17.2. Potencia de la corriente alterna. 17.3. Ley de Ohm para la corriente alterna. 17.4. Mejora del factor potencia. 17.5. Transformadores.

**Tema 18.- OPTICA GEOMETRICA.** 18.1. Naturaleza y propagación de la luz. 18.2. Principio de Fermat. 18.3. Reflexión, refracción y reflexión total. 18.4. Dioptrio esférico y dioptrio plano. 18.5. Marcha de la luz a través de un prisma. Dispersión. 18.6. Espejos. 18.7. Lentes. 18.8. Aberraciones de lentes. 18.9. Instrumentos ópticos.

**Tema 19.- OPTICA FISICA.** 19.1. La luz como movimiento ondulatorio. 19.2. Interferencias de la onda luminosa. 19.3. Difracción. 19.4. Polarización. 19.5. Dualidad Onda- Partícula.

## 2.- BIBLIOGRAFIA

### TEORIA

SERWAY "Física"  
FINN/ALONSO "Física"  
BURBANO "Física general"  
SEAR/ZEMANSKY "Física"  
EISBERG/LERNER "Física. Fundamentos y Aplicaciones"  
BUECHE "Fundamentos de física"  
CARRIL "Física general con ejercicios resueltos"  
GALAN GARCIA "Sistemas de unidades en física"  
GARCIA SANTESMASSES "Física general"

### PROBLEMAS

BURBANO “Problemas de física”  
GULLON”Problemas de física”  
SCHAUM “Teoría y problemas de física general”  
BUECHE “Física: teoría y 833 problemas resueltos”.  
CARRIL “Física. ejercicios resueltos”.  
F.GONZALES “Problemas de física general”.  
M. ALONSO “Problemas de física”.  
J.VALENTIN “Problemas de física”.

**NOTA:** Todos los libros están en la Biblioteca de la Escuela. Independientemente de los libros recomendados, se puede consultar cualquier otro libro de la Biblioteca tanto sobre teoría como problemas. Existe, para el que lo desee una colección de problemas de Física en conserjería.

### **3.- EXÁMENES.**

#### **3.1.Exámenes Parciales.**

a) Durante el curso académico se realizarán dos exámenes parciales:- el primer parcial sobre Enero - Febrero (M\_T).- el segundo parcial a finales de Mayo (E-O).La materia que entre en cada parcial, será aproximadamente la indicada anteriormente, pudiendo ser modificada según el desarrollo del curso.

b) Cada parcial constará de Teoría y Problemas: Teoría: 2 preguntas a 2 puntos cada una. 1 texto de un punto = Total...5puntos. Problemas: 2 problemas a 2,5 puntos cada uno. Total...5 puntos.

c) La nota final será la suma de la nota de las dos partes de que consta cada parcial.

d) Para poder sumar las notas de ambas partes del parcial, es necesario sacar como mínimo 1,5, puntos (sobre el total de 5 puntos) en cada una de las partes. Si no se saca ésta nota mínima, la nota final será de suspenso.

e) El tiempo de duración de cada parcial será de 2,15 horas.

f) los parciales se realizarán sin libros, apuntes y sin programa. Solo se podrá tener calculadora. Se recomienda llevar calculadora científica a los exámenes ya que no se dejará pasar la calculadora de unos a otros.

g) los parciales aprobados, se guardarán para las convocatorias de Junio, Septiembre ó Diciembre del mismo curso académico.

h) las fechas de los parciales, se decidirán entre los alumnos y el Profesor y una vez fijadas y anotadas en el libro de exámenes, no podrán ser modificadas.

#### **3.2.Exámenes finales.**

a) a estos exámenes solo podrán acceder los alumnos que tengan superado el curso de Prácticas de Laboratorio.

b) las fechas de estos exámenes son puestas por el Jefe de Estudios en colaboración con la Comisión de Docencia del Centro.

c) en los exámenes finales de Junio, Septiembre y Diciembre, se aprueba o se suspende toda la asignatura. Es decir no se aprueban parciales por separado.

d) en los exámenes tanto parciales como finales, se valorará positivamente el poner las unidades en los resultados de los problemas.

e) si se coge a algún alumno copiando, tanto en los exámenes finales como en los parciales, se le suspenderá toda la asignatura y si tiene algún parcial aprobado, no se le guardará y se deberá examinar de toda la asignatura en el próximo examen final.

#### **4.- Curso de Prácticas de Laboratorio.**

a) el curso práctico consta de las siguientes prácticas: 1.- péndulo Kater. Aceleración de la gravedad. 2.- muelle. Ley de Hooke. 3.- plano inclinado. Rozamientos. 4.- valor en agua de un calorímetro. 5.- medida de calores específicos. 6.- medida de resistencias. Puente de Hilo. Ley de Ohm.

b) las prácticas se aprueban con la resistencia y la entrega de los guiones del trabajo realizado por el alumno.

- c) los alumnos repetidores de cursos anteriores tienen aprobadas las prácticas, siempre y cuando las hayan realizado.
- d) los alumnos procedentes de otros Centros Universitarios y que han realizado las prácticas, se las considerará aprobadas siempre y cuando presenten un certificado del Centro donde las han realizado.
- e) los alumnos que por motivos específicos no pueden realizar las prácticas en las horas previstas por el calendario académico, deberán ponerse en contacto con el Profesor.
- f) las normas específicas para el desarrollo del Curso Práctico se darán en el laboratorio.
- g) debido al número de alumnos y a la capacidad del Laboratorio, se formarán 6 tandas de 18/24 alumnos cada una e irán entrando al laboratorio de dos en dos tandas. Las Tandas se formarán por Orden de lista.
- h) mientras las dos tandas realizan las Prácticas el resto de los alumnos no tendrá clase en el horario de Prácticas.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14122 QUIMICA**  
Profesor Titular: **D. JAVIER GONZALEZ PAULES.**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA.**  
Curso: **PRIMERO.**  
Periodo: **ANUAL.**  
Horas Lectivas: **180 ANUALES.**  
Area: **QUIMICA INORGANICA.**  
Departamento: **QUIMICA INORGANICA.**

**Introducción a la Química.**

**Tema 1.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA QUIMICA.** La Ciencia y el método científico. Clasificación de la Ciencia. División de la Química. Desarrollo histórico de la Química.

**Tema 2.- LA MATERIA.** Concepto. Propiedades de la materia. Estados de agregación y cambios de estado. Constituyentes de la materia. Elementos y compuestos. Transformaciones físicas y químicas. Tipos de reacciones químicas. Ejercicios.

**Tema 3.- LEYES DE LAS COMBINACIONES QUIMICAS.** Ley de la conservación de la materia. Ley de las proporciones definidas o de la proporción constante. Ley de las proporciones múltiples. Ley de las proporciones recíprocas. Ley de los volúmenes de combinación. Teoría atómica de Dalton. Principio de Avogadro: átomos y moléculas. Ejercicios.

**Organización de la materia.**

**Tema 4.- EL ATOMO.** Introducción. Descarga eléctrica a través de gases enrarecidos: el electrón. Rayos positivos: el protón. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Núcleo atómico: el neutrón. Modelos atómicos de Bohr y Sommerfeld. Mecánica cuántica. Modelo actual del átomo. Orbitales atómicos. Números cuánticos. Principios de la construcción de la configuración electrónica de los elementos. Ejercicios.

**TEMA 5.- CLASIFICACION PERIODICA DE LOS ELEMENTOS.** Antecedentes. Sistema periódico actual: grupos periodos. Estudio general de la Tabla Periódica. Aplicaciones y defectos de la Tabla. Corteza electrónica y sistema periódico. Propiedades periódicas: volumen atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electrónica y electro negatividad. Ejercicios.

**Enlaces interatómicos.**

**TEMA 6.- ENLACE IONICO.** Caracteres generales del enlace iónico. Proceso de formación de una red iónica. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Propiedades generales de los compuestos iónicos. Ejercicios.

**TEMA 7.- ENLACE COVALENTE.** Concepto simplificado del enlace covalente. Polaridad de los enlaces. Geometría de las moléculas. Resonancia. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales. Teoría de orbitales moleculares. Ejercicios.

**TEMA 8.- ENLACE METALICO.** Propiedades generales de los metales. Teorías sobre el enlace metálico: modelos del mar de electrones y de bandas de energía. Conductores, semiconductores y aislantes. Aleaciones: sus clases. Ejercicios.

**Enlaces intermoleculares.**

**Tema 9.- TIPOS DE FUERZAS ENTRE MOLECULAS.** Enlaces por fuerzas de Van der Waals. Enlaces por puentes de hidrógeno. Clatratos: estructura y preparación Ejercicios.

**Estados de agregación de la materia.**

**Tema 10.- ESTADO GASEOSOS.** Caracteres de los gases. Leyes que rigen el estado gaseoso: Hipótesis de Avogadro, Ley de Boyle y Ley de Charles y Gay Lussac. Ecuación de estado de los gases ideales. Mezclas gaseosas: Ley de Dalton. Teoría cinética de los gases. Difusión de gases: Ley de Graham. Gases reales. Ecuación de Van der Waals. Ejercicios.

**Tema 11.- ESTADO LIQUIDO.** Caracteres de los líquidos. Presión de vapor. Efecto de la temperatura sobre la presión de vapor. Líquidos normales y asociados. Fenómenos críticos. Licuación de vapores y gases. Solidificación. Ejercicios.

**Tema 12.- ESTADO SOLIDO.** Caracteres de los sólidos. Clases de redes cristalinas. Clases de sólidos atendiendo al tipo de enlace. Regla de las fases y punto triple. Ejercicios.

**Estudio de disoluciones.**

**Tema 13.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS DISOLUCIONES.** Sistemas dispersos. Tipos de disoluciones. Terminología y modo de expresar la concentración. Disoluciones de sólidos en líquidos. Solubilidad. Factores que afectan a la velocidad de disolución y solubilidad. Cristalización. Disolución saturada. Disoluciones de líquidos en líquidos. Ley de reparto. Extracción. Disoluciones de gases en líquidos. Efecto de la presión y la temperatura sobre la solubilidad. Ley de Henry. Ejercicios.

**Tema 14.- DISOLUCIONES DE NO ELECTROLITOS.** Propiedades coligativas. Descenso de la presión de vapor en disoluciones con soluto no volátil. Presión de vapor en disoluciones con soluto volátil. Destilación fraccionada. Mezclas azeotrópicas. Puntos de congelación y ebullición. Aplicación al cálculo de pesos moleculares. Anticongelantes y mezclas frigoríficas. Presión osmótica. Osmosis inversa. Ejercicios.

**Tema 15.- DISOLUCIONES DE ELECTROLITOS.** Propiedades de las disoluciones de electrolitos: conductividad eléctrica y propiedades coligativas anómalas. Teoría de Arrhenius. Grado de disociación. Teoría de Debye-Hückel. Concentración y actividad. Ejercicios.

**Tema 16.- DISOLUCIONES COLOIDALES.** Concepto de coloide. Clasificación de los coloides. Propiedades de las disoluciones coloidales. Preparación de coloides. Estabilidad y floculación de coloides. Coloides protectores. Geles. Ejercicios.

**Estudio de reacciones.**

**Tema 17.- MASA Y ENERGIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS.** Ecuaciones químicas. Relaciones de masa y energía. Primer principio de la Termodinámica. Energía interna y entalpía. Calores de reacción y formación. Leyes de Lavoisier- Laplace y de Hess. Regla de Berthelot. Espontaneidad de las reacciones químicas: entropía y energía libre. Ecuación de Gibbs-Helmholtz. Ejercicios.

**Tema 18.- CINETICA QUIMICA.** Velocidad de reacción. Orden de una reacción: reacciones de primer y órdenes superiores. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Catálisis. Ejercicios.

**Tema 19.- EQUILIBRIO QUIMICO.** Reacciones reversibles e irreversibles. Equilibrio químico: constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Ecuación de Gibbs-Van't Hoff. Sustancias estables, inestables y metastables. Ejercicios.

**Tema 20.- REACCIONES ACIDO-BASE.** Conceptos de ácidos y bases. Teoría de Arrhenius y Ostwald. Teoría de Brønsted y Lowry. Ácidos polipróticos y sustancias anfipróticas. Teoría de Lewis. Equilibrios iónicos de ácidos y bases. Constante de ionización. El agua: pH. pH de soluciones acuosas.. Hidrólisis de sales. Valoraciones ácido - base. Curvas de neutralización. Indicadores. Soluciones amortiguadoras. Ejercicios.

**Tema 21.- REACCIONES DE PRECIPITACION.** Producto de solubilidad. Efecto del ión común. Reacciones de precipitación. Predicción de la precipitación. Ejercicios.

**Tema 22.- REACCIONES REDOX ESPONTANEAS.** Concepto de reacción redox. Oxidantes y reductores. Elementos galvánico. Energía eléctrica a partir de una reacción redox. Electrodo normal de hidrógeno. Potencias normales. Serie de tensión de los metales. Valores redox. Peso equivalente. Relación entre potencial redox y concentración: ecuación de Nerst. Ejercicios.

**Tema 23.- REACCIONES REDOX NO ESPONTANEAS; ELECTROLISIS.** Electrólisis de compuestos iónicos fundidos y en disolución acuosa. Reacciones de electrodo. Electrólisis típicas de compuestos iónicos en disolución acuosa. Procedimientos electrolíticos industriales: obtención de metales, refinación y planteado. Leyes de Faraday. Ejercicios.

**Tema 24.- REACCIONES NUCLEARES.** Radiactividad natural: partículas emitidas Leyes del desplazamiento radiactivo: series. Velocidad de desintegración, período de semi desintegración y vida media. Radiactividad artificial. Reacciones de bombardeo: mecanismo y tipos. Fisión y fusión nuclear. Aplicaciones . Ejercicios.

### Química Inorgánica

**Tema 25.- FAMILIAS PRINCIPALES.** Metales alcalinos. Alcalinotérreos. Familiar del aluminio y del carbono. Familia del nitrógeno. Familia del oxígeno. Halógenos. Ejercicios.

**Tema 26.- METALES Y ALEACIONES.** Clasificación físico - química de los metales. Metalurgia. Metalurgia del hierro. Propiedades generales de los metales de transición . Ejercicios.

### Química Orgánica.

**Tema 27.- HIDROCARBUROS.** Clasificación. Hidrocarburos saturados. Hidrocarburos etilénicos. Hidrocarburos acetilénicos. Hidrocarburos alicíclicos. Hidrocarburos aromáticos. Gas natural y petróleo. Ejercicios.

**Tema 28.- REACCIONES ORGANICAS.** Introducción. Reacciones de sustitución. Reacciones de adición. Reacciones de eliminación. Reacciones de transposición. Ejercicios.

**Tema 29.- PRINCIPALES FUNCIONES ORGANICAS.** Halogenuros de alquilo. Alcoholes y fenoles. Aldehidos y cetonas. Eteres. Acidos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados. Ejercicios.

**Tema 30.- MACROMOLECULAS.** Características de las macromoléculas. Polímeros de adición. Polímeros de condensación. Copolímeros. Configuración estereo - química de las macromoléculas. Macromoléculas inorgánicas. Ejercicios.

### Bioquímica

**Tema 31.- INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA.** Introducción. Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Acidos nucleicos. Biocatalizadores: enzimas, vitaminas y hormonas. Ejercicios.

### CURSO PRACTICO

#### **Introducción.**

Práctica 1.- **Preparación de disoluciones.**1.1 Preparación de carbonato sódico 0,1 M a partir de carbonato sódico sólido.1.2 Preparación de cloruro cálcico 0,1 M a partir de cloruro cálcico 2 M.

Práctica 2.- **Filtración por gravedad.** 2.1 Filtración por gravedad. 2.2 Filtración al vacío.

Práctica 3.- **Estudio de velocidades de reacción.** 3.1 Efecto de la concentración. 3.2 Efecto de la temperatura.

Práctica 4.- **Análisis cuantitativo. Volumetrías de neutralización y de oxidación - reducción.** 4.1 Volumetrías de neutralización. 4.2 Volumetrías de oxidación - reducción.

Práctica 5.- **Reacciones de ácidos y bases. Reacciones de oxidación – reducción.** 5.1 Indicadores. 5.2 Preparación de ácidos. 5.3 Preparación de bases. 5.4 Neutralización. 5.5 Acción de los ácidos sobre los metales. 5.6 Algunos ejemplos de reacciones redox.

Práctica 6.- **Destilación.**

Práctica 7.- **Extracción.**

Práctica 8.- **Cromatología.**

## **FORMULACION**

### **Química Inorgánica**

- Símbolos y valencias.

- Combinaciones de un sólo elemento. Moléculas mono y poliatómicas.

- Combinaciones de dos elementos:

Combinaciones del oxígeno: - óxidos y anhídridos. - óxidos dobles.- peróxidos. - superóxidos.

Combinaciones poliatómicas. - hidruros metálicos. - hidruros no metálicos.

Combinaciones sin oxígeno ni hidrógeno.

- Combinaciones poliatómicas: Bases o hidróxidos. Ácidos oxoácidos. Sales: - neutras. - ácidas. - básicas. - oxisales. - sales dobles. - sales hidratadas.

- Complejos.

### **Química Orgánica**

- Hidrocarburos:

Acíclicos (lineales y ramificados): - saturados. - etilénicos. - acetilénicos.

Cíclicos: - saturados. - insaturados. Aromáticos.

Policíclicos.

- Halogenuros de alquilo:

Alcoholes. Aldehídos. Cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Esteres.

Anhídridos. Eteres. Aminas. Amidas.

Derivados nitrados: - grupos nitro. - grupos nitroso

Nitrilos. Compuestos sulfurados.

Nociones sobre productos bioquímicos: - hidratos de carbono. - lípidos. - aminoácidos. - péptidos y proteínas. - esteroides.

## **BIBLIOGRAFIA.**

ATKINS, P.W. Química general. De. Omega. 1992.

BABOR, J.A. IBARZ, J.I. Química general moderna. De. Marín. 1935.

CAHN,R.J. HUMPHREYS, D.A., FAIRD, N.C, ROBINSON, E.A. Química. De Reverté. 1990.

- MASTERTON, W.L., SLOWINSKY, E.J., STANITSKY, C.L. Química general superior. De. MCGRAW-HILL. Interamericana de España.1987.
- MORCILLO J. Temas básicos de Química. De. Alhambra. 1977.
- NEGRO, J.L. Introducción al lenguaje químico inorgánico. Ed. Alhambra. 1978.
- NEGRO, J.L. Introducción al lenguaje químico orgánico. De. Alhambra. 1978.
- NYMAN,D.J., KING, G.B. Problemas de Química General. De. Ad. 1984.
- PETERSON, W.R. Formulación y nomenclatura de Química inorgánica. EDUNSA.1987.
- ROSENBERG, J. Problemas de Química General. De. McGraw-Hill Interamericana de España. Colección Schaum.1990.
- RUSELL, J., LARENA, A. Química. De. McGraw-Hill Interamericana de España. 1987.
- SIENKO, M.J. Problemas de Química. De. Reverté. 1987.
- USON LACAL, R. Química Universitaria Básica. De. Alhambra. 1971.
- WOLFE, DH. Química general, orgánica y biológica. De. McGraw Hill latinoamericana. 1990.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14101 BIOLOGIA**  
Profesor Titular: **D. MIGUEL FORTUN OCHOA**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **PRIMERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **180 ANUALES**  
Area: **BIOLOGIA VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

#### **PARTE 1.- BIOLOGIA MOLECULAR.**

Tema 1.- Biología como ciencia. Los seres vivos.  
Tema 2.- Glúcidos.  
Tema 3.- Lípidos.  
Tema 4.- Proteínas.  
Tema 5.- Biocatalizadores orgánicos.  
Tema 6.- Ácidos nucleicos.  
Tema 7.- Vitaminas.  
Tema 8.- Bioenergética.

#### **PARTE 2.- BIOLOGIA-CITOLOGIA.**

Tema 9.- Membrana plástica.  
Tema 10.- Hialoplasma  
Tema 11.- Retículo endoplasmático y ribosomas.  
Tema 12.- Microfilamentos y microtubulos.  
Tema 13.- Aparato de golgi. Lisosomas.  
Tema 14.- Mitocondrias.  
Tema 15.- Células y virus.  
Tema 16.- Cloroplastos.  
Tema 17.- Peroxisomas.  
Tema 18.- División celular. Mitosis. Meiosis.  
Tema 19.- Cromosomas. Nucleólos.

#### **PARTE 3.- BIOLOGIA-BOTANICA.**

Tema 20.- Pared celular.  
Tema 21.- Meristemos.  
Tema 22.- Tejidos parenquimáticos y de sostén  
Tema 23.- Tejidos conductores y secretores.  
Tema 24.- El tallo. crecimiento primario.  
Tema 25.- El tallo. crecimiento secundario.  
Tema 26.- Raíz. crecimiento primario y secundario.  
Tema 27.- La hoja.  
Tema 28.- La flor.  
Tema 29.- El fruto.  
Tema 30.- La semilla.  
Tema 31.- Niveles morfológicos de organización en vegetales. Principales grupos taxonómicos.

#### **PARTE 4.- BIOLOGÍA-FISIOLOGIA.**

Tema 32.- El agua en las plantas.

- Tema 33.- Nutrición animal.
- Tema 34.- Simbiosis fijación y asimilación.
- Tema 35.- Factores reguladores de la asimilación fotosintética del carbono.
- Tema 36.- Hormonas vegetales.
- Tema 37.- Reproducción en vegetales.
- Tema 38.- Fisiología de l fructificación.
- Tema 39.- Latencia y germinación de semillas.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Berkaloff-Bourguet-Favard-Lacroix “Biología y Fisiología Celular”Ed. Omega-Barcelona.
- Mearulla, J.M. “Esquemas de Bioquímica” Ed. Reverte. Barcelona.
- Macarulla, J.M. “Biomoléculas” Ed. Reverte. Barcelona.
- Cortés, J. “Fisiología Vegetal” Ed. Pirámide - Barcelona.
- Barceló, J. “Fisiología Vegetal” De. Pirámide - Barcelona.
- Srrasburger “Tratado de Botánica” De. Omega - Barcelona.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14102 DIBUJO Y SISTEMAS DE REPRESENTACION**  
Profesor Titular: **D. GREGORIO CUBILLAS GONZALEZ.**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **PRIMERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **180 ANUALES**  
Area: **EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA**  
Departamento: **INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN.**

**Tema 1.- DIBUJO TECNICO (I).** 1.1. Normalizacion. 1.2. Dibujo geométrico: construcciones fundamentales. 1.3. Curvas técnicas: cónicas, cíclicas, hélice, espiral, envolvente.

**Tema 2.- INTRODUCCIÓN A LA PROYECTIVA Y SISTEMAS DE REPRESENTACION.** 2.1. Principios de geometría proyectiva. 2.2. Proyecciones. Sus clases. 2.3. Sistemas de representación.

**Tema 3.- SISTEMA DIEDRICO.** 3.1. Representación del punto y la recta. 3.2. Representación del plano. 3.3. Representación de cuerpos solidos. 3.4. Intersección de rectas y planos, y planos entre sí. 3.5. Paralelismo, perpendicularidad y distancia. 3.6. Giros y abatimientos. 3.7. Ángulos. 3.8. Superficies radiadas. 3.9. Prismas y pirámides. 3.10. Conos. 3.11. Tangentes. 3.12. Intersección de sólidos. 3.13. Desarrollos.

**Tema 4.- SISTEMA AXONOMETRICO Y SISTEMA CONICO.** 4.1. Proyecciones axonométricas. sus clases. 4.2. Perspectiva cónica. Método directo.

**Tema 5.- DIBUJO TECNICO(II).** 5.1. Croquis y dibujo de taller. 5.2. Elección de vistas. 5.3. Nociones de oficina técnica. 5.4. Dibujos de instalaciones industriales y agropecuarias. 5.5. Dibujos de instalaciones industriales y agropecuarias. 5.6. Reproducción de planos y organización de archivos.

**Tema 6.- SISTEMA ACOTADO.** 6.1. Representacion del punto, recta y plano. 6.2. Interseccion de planos. 6.3. Representacion de terrenos y curvas de nivel. 6.4. Perfiles. 6.5. explanaciones. 6.6. trazados de canales, vias de comunicacion y tendidos electricos. 6.7. lagos naturales y artificiales. muros de contencion.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14103 FITOTECNIA GENERAL**  
Profesor Titular: **D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.**

**PARTE PRIMERA: EL CLIMA.**

**Tema 1.- LA TEMPERATURA.** Formas de apreciación del calor.- Acción de la temperatura sobre los vegetales.- Temperaturas críticas.

**Tema 2.- LA LUZ.** Medición de la luz.- Acción de la naturaleza de las radiaciones.- Acción de la intensidad de la luz.- Acción de la duración de la iluminación.- Modificaciones que pueden ser aplicadas en la práctica sobre la cantidad de luz recibida por la planta.

**Tema 3.- EL AGUA.** Generalidades.- Las fuentes de agua atmosférica.- Estudio fitoclimático de las principales regiones españolas.- Relaciones agua - planta.- El agua en el crecimiento y en el desarrollo vegetal.

**Tema 4.- EL VIENTO.** Acciones físicas, mecánicas y biológicas del viento sobre las plantas.

**Tema 5.- ACCION ACUMULATIVA DE LOS FACTORES DEL CLIMA.** Clima agrícola.- Índices climáticos de aplicación en agricultura.- Precocidad y tardividad.- Periodos críticos.

**PARTE SEGUNDA: EL SUELO**

**Tema 6.- COMPOSICION FISICA DEL SUELO.** Generalidades.- Estudio de los diferentes constituyentes físicos.- Relaciones entre al composición física y la fertilidad.-

**Tema 7.- PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO.** Estructura del suelo.- Porosidad.- Estabilidad de la variación de la estructura.- Tempero a sazón del suelo.- Cohesión.- Plasticidad.- Adhesividad.- El agua del suelo.- Capacidad de retención.- Punto de marchitez.- Potencial capilar.- Medición del agua utilizable.- Movimiento del agua en el suelo.- Evapo - transpiración.- La atmósfera del suelo.- La temperatura del suelo.

**Tema 8.- COMPOSICION QUIMICA DE LOS SUELOS.** Generalidades.- Estudio de los principales componentes químicos del suelo.

**Tema 9.- PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO.** Poder absorbente de los suelos.- Capacidad de cambio y porcentaje de saturación.- Poder de fijación de aniones y cationes.- Absorción de aniones y cationes por las plantas.- Reacción de los suelos.-

**Tema 10.- SUELOS SALINOS Y ALCALINOS.** Generalidades.-Definiciones, características y clasificación.- Características de los suelos halomorfos.

**Tema 11.- LAS AGUAS SALINAS.** Clasificación de las aguas para el riego.- Criterios de salinidad, sodicidad y toxicidad, Utilización de las aguas salinas en agricultura.

**Tema 12.- EL SUELO COMO MEDIO BIOLÓGICO.** Composición de la población de los suelos.- Importancia y variación de la población microbiana de los suelos.- Relaciones entre las bacterias, las materias minerales y las materias orgánicas.- Evolución de la materia orgánica del suelo.- Fijación simbiótica y no simbiótica del Nitrógeno.- Ciclo del Nitrógeno, ciclo del fósforo y ciclo del azufre.

**Tema 13.- EL SUBSUELO.** Definiciones.- Características esenciales del subsuelo.

**Tema 14.- ORIGEN, FORMACION Y EVOLUCION DE LOS SUELOS AGRICOLAS.** Formación del suelo.- Clasificación de los principales tipos de suelos.- Los perfiles y sus utilización práctica.

### **PARTE TERCER: LA PLANTA**

**Tema 15.- LAS SIMIENTES.** Clasificación de las simientes.- Apreciación del valor agrícola de las semillas.- Estudio morfológico y fisiológico de las semillas.- Análisis de las semillas.- Índices y coeficientes utilizados en la práctica.- Legislación sobre la producción y comercio de las semillas.

**Tema 16.- LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS.** Factores internos de la germinación.- Madurez.- Influencia de los factores externos en la germinación.-

**Tema 17.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS CULTIVADAS.** Clasificación de las plantas según su forma de desarrollo.- Duración del ciclo agrícola.- Leyes del crecimiento y desarrollo.- Influencia de la luz y la temperatura.- EL periodo vegetativo y el de reproducción.

**Tema 18.- VARIACION DE LAS CARACTERISTICAS GRONOMICAS DE LAS PLANTAS.** Líneas puras y clones.- Plantas alógamas y poblaciones.- Plantas antógamas.- La admixta.-

**Tema 19.- LA NUTRICION DE LAS PLANTAS CULTIVADAS.** El sistema radicular y su función en la nutrición vegetal.- Relaciones entre el sistema radicular y el aparato vegetativo.- Composición de la planta y exportación de elementos fertilizante.- Acción combinada de los diferentes elementos nutritivos.

**Tema 20.- EL CULTIVO ASOCIADO EN AGRONOMIA.** Tipos de asociaciones vegetales en agricultura.- Relaciones de interacciones entre las plantas asociadas.- Asociaciones entre plantas cultivadas y adventicias.

**Tema 21.- LA INTERACCION CLIMA-SUELO-PLANTA EN LA CONSECUION DE LOS RENDIMIETOS AGRICOLAS.** Utilización de normas ecológicas.- Empleo de métodos estadísticos.- Fines y métodos de la ecología agraria.

### **PARTE ESPECIAL: LAS TECNICAS DE LA PRODUCCION VEGETAL.**

#### **I. CONSERVACION Y MEJORA DE LAS PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO.**

**Tema 22.- EL TRABAJO DEL SUELO.** Las labores.- Las pseudo labores.- Clasificación de las labores.- Trabajos de mullimiento superficial.- Labores profundas.- Valor de las labores.- Las labores y la conservación de la humedad del suelo.- El barbecho y sus variaciones: EL “dry-farming”.

**Tema 23.- LAS ENMIENDAS.** Generalidades.- Clasificación de las enmiendas.- Enmiendas calizas, orgánicas y enyesados.-

**Tema 24.- LAS ENMIENDAS HUMICAS.** Generalidades.- Estiércoles.- Compost.- Residuos vegetales.- Estiércol artificial.- Abonos verdes.- Enmiendas estructurales sintéticas-

**Tema 25.- LA CONSERVACION DE LOS SUELOS.- LUCHA CONTRA LA EROSION.** Generalidades.- Técnicas de conservación.- Diversos tipos de erosión y métodos y sistema para combatirla.-

## **II.- LA FERTILIZACION**

**Tema 26.- LA FERTILIZACION.** Generalidades.- Agotamiento de las reservas del suelo.- Condiciones de empleo de los fertilizantes minerales.-

**Tema 27.- LA FERTILIZACION NITROGENADA.** Diferentes formas de fertilizantes nitrogenados.- Problemas técnicos planteados en el empleo de fertilizantes nitrogenados.-

**Tema 28.- LA FERTILIZACION FOSFATADA.** Diferentes formas de fertilizantes fosfatadas.- problemas técnicos planteados en el empleo de fertilizantes fosfatados.- Balance del abonado fosfatado.

**Tema 29.- LA FERTILIZACION POTASICA.** Diferentes formas de fertilizantes potásicos.- Balance del abonado potásico.

**Tema 30.- DETERMINACION Y CALCULO DE LA FERTILIZACION COMPLEMENTARIA.** La experimentación en la fertilización.

**Tema 31.- LOS FERTILIZANTES COMPUESTOS Y LA MEZCLA DE FERTILIZANTES.** Formas binarias.- Forma terciaria.- Ventajas e inconvenientes de los fertilizantes compuestos.- Condiciones de utilización.

## **III.- LAS LABORES DEL CULTIVO.**

**Tema 32.- ELECCION Y PREPARACION DE LAS SIMIENTES.** Origen de las simientes.- Control de las simientes.- Tratamiento de las simientes.-

**Tema 33.- TECNICA DE LA SIEMBRA.** Preparación del suelo para la siembra.- Epoca de siembra.- Densidad de siembra y población.- Técnicas y métodos de siembra.

**Tema 34.- LABORES DE CULTIVO PROPIAMENTE DICHAS.** Definiciones y extensión de estas labores.- Clasificación.

**Tema 35.- LA LUCHA CONTRA LAS MALAS HIERBAS.** Importancia y naturaleza de los daños causados por las malas hierbas.- Origen de las plantas adventicias.- Factores que influyen en el desarrollo de la vegetación espontáneas.- Métodos de lucha.- Herbicidas.- Técnicas de empleo de herbicidas.

## **IV.- RELACIONES ENTRE LAS PLANTAS CULTIVADAS EN LA EXPLOTACION AGRICOLA.**

**Tema 36.- ALTERNATIVAS Y ROTACIONES.** Definiciones.- Influencia del precedente cultural.- Clasificación de alternativas y rotaciones.- Planteamiento de una alternativa.- Alternativas más corrientes en la agricultura española.

### **TRABAJO DE PRACTICAS**

PRACTICA I. Observaciones climatológicas de una localidad.

PRACTICA II. Consumos de agua. Métodos de Thornthwaite y BLaney-Criddle.

PRACTICA III. Clasificaciones climáticas según los datos meteorológicos de una localidad.

### **BIBLIOGRAFIA**

BAEYENS, J. (1970). - "Nutrición de las plantas cultivadas". Ed. Lemos.

DEMOLON, A (1966).- "Crecimiento de los vegetales cultiados". De. Omega.

- DIEHL,R (1978).- “Fitotecnia General”. Ed. Mundiprensa.  
DOMINGUEZ VIVANCOS, A. (1965).- “Abonos Minerales”. De. Ministerio de Agricultura.  
GROS,A. (1976) “Guía práctica de la Fertilización”.Ed. Mundiprensa.  
HENIN,S. (1972).- “El perfil cultural”. De. Mundiprensa.  
TAMES, C (1969).- “Orientaciones para la fertilización y enmienda de los suelos”. De: Publicación de la Escuela. T.S. de Ingenieros Agrónomos de Madrid.  
THOMPSON, L.M. (1966).- “El suelo y su fertilidad”. Ed.Reverte

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14104 ZOOTECNIA**  
Profesor Titular: **D. BEGOÑA PEREZ RUIZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **180 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION ANIMAL**  
Departamento: **PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA.**

A continuación se expone el programa teórico de la Asignatura de Zootecnia, el cual será complementado en sus aspectos prácticos con sesiones basadas en el visionado de diapositivas, resolución de problemas, visita a explotaciones, ferias y otros centros de interés, así como la elaboración individual de un Estudio Técnico de una explotación ganadera.

**1.1. BASES ZOOTECNICAS.**

**Tema 1.- ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR.** Aparato reproductor.- Aparato reproductor masculino. Testículos y sus envolturas.- Vías espermáticas.- Glándulas anejas a las vías espermáticas.- Uretra masculina y órgano copular.- Aparato genital femenino.- Ovarios.- Oviductos.- Utero o matriz.- Vagina.- Vulva.- Glándulas mamarias.- Aparato reproductor de las aves domésticas.

**Tema 2.- FISILOGIA DE LA REPRODUCCION.** Espermatogénesis. Semen. Ovogénesis.- Ciclo sexual y ovulación.- Celo y fecundidad femenina.- Gobierno endocrino de las funciones de la reproducción.- Hormonas sexuales gonadales y extragonadales.-

**Tema 3.- FISILOGIA DE LA REPRODUCCION.** Cópula.- Fecundación y anidamiento del huevo.- Gestación.- Feto y anejos fetales.- Duración y signos diagnósticos de la gestación.- Anomalías de la gestación.- Parto.- Cuidados de la madre y del recién nacido.- Lactogénesis.- Castración: modificaciones morfológicas y fisiológicas.

**Tema 4.- INSEMINACION ARTIFICIAL GANADERA.** Inseminación artificial ganadera.- Ventajas e inconvenientes de esta práctica ganadera.- Obtención del semen.- Examen de esperma.- Disolución del semen.- Conservación.- Transporte del semen.- Inseminación propiamente dicha.- Superovulación y transplante de óvulos fecundados: posibilidades zootécnicas.

**Tema 5.- REGIONES EXTERNAS Y PERFILES DEL GANADO.** Concepto de morfología externa.- Morfología de la cabeza, cuello y tronco y extremidades de las distintas especies zootécnicas.

**Tema 6.- CAPAS DEL GANADO.** Clasificación.- Capas del ganado vacuno.- Capas del ganado equino.- Capas de los ovinos.- Capas de los caprinos.- Capas de los suidos.- Plumaje de las aves.-

**Tema 7.- APARATO DIGESTIVO.** Anatomía del aparato digestivo.- Boca.- Faringe.- Estómago de los monogástricos.- Estómago de los poligástricos.- Intestino.- Intestino delgado.- Intestino grueso.- Glándulas anejas.- Hígado. Páncreas.- Particularidades del aparato digestivo de las aves y conejos.

**Tema 8.- DIGESTION.** Digestión.- Digestión bucal.- Deglución.- Digestión gástrica o estomacal.- Digestión en el intestino delgado.- Absorción.- Digestión en el intestino grueso. Defecación.

**Tema 9.- DIGESTION (Continuación).** Función motora del estómago de los rumiantes.- Rumiación.- Procesos químicos en el estómago de los rumiantes.- Función del cuajar.- Digestión gástrica en las aves.

**Tema 10.- NUTRICION ANIMAL.** Generalidades.- Definiciones y Conceptos.- Importancia de la alimentación animal.- Alimentos.- Composición y análisis químico de los alimentos.

**Tema 11.- HIDRATOS DE CARBONO. GRASAS.** Misión biológica de los hidratos de carbono. Su utilización por el organismo animal.- Misión biológica de los lípidos.- Su utilización por el organismo animal.-

**Tema 12.- PROTEINAS.** Misión biológica de los prótidos. Su utilización por el organismo animal.

**Tema 13.- DIGESTIBILIDAD. EL AGUA EN LA ALIMENTACIÓN.** Digestibilidad. Concepto de digestibilidad.- Métodos de determinación.- Factores que influyen en la digestibilidad de los alimentos.- El agua en la alimentación.- Importancia.- Balance del agua.- Necesidades del agua de bebida en las distintas especies zootécnicas.

**Tema 14.- ELEMENTOS MINERALES.** Importancia de los elementos minerales.- Calcio y fósforo.- Sodio y cloro.- Potasio.- Magnesio.- Hierro.- Cobre y cobalto.- Yodo.- Manganeso.- Molibdeno.- Flúor.

**Tema 15.- RECAMBIO Y METABOLISMO ENERGÉTICO.** El organismo animal y los principios de la Termodinámica.- Utilización de los alimentos y reparto de su energía.- Metabolismo basal.

**Tema 16.- RACIONAMIENTO ANIMAL.** Racionamiento.- Ración de sostenimiento.- Ración de crecimiento.- Ración de cebo.- Ración de producción de leche.- Ración de producción de leche.- Ración de reproducción.- Cálculo de la ración.

**Tema 17.- ALIMENTOS.-** Clasificación de los alimentos.- Forrajes verdes.- Hierba de praderas naturales y pastizales.- Forrajes anuales o intercalares.- Técnica del pastoreo.

**Tema 18.- ALIMENTOS (CONTINUACION).** Conservación de forrajes.- Henificación. Deshidratación de forrajes. Forrajes ensilados.- Pajas.- Raíces y tubérculos.

**Tema 19.- SELECCION DE REPRODUCTORES.** Selección zootécnica.- Selección fenotípica morfológica.- Selección fenotípica funcional.- Selección genotípica.- Selección sobre la ascendencia.- Pruebas de descendencia.

## **1.2 PRODUCCIONES ANIMALES.**

**Tema 1.- EXPLOTACION DE GANADO VACUNO EN SUS DIFERENTES MODALIDADES.** Estudio etnológico del ganado vacuno. Reproducción, cría y recría.- Alimentación.- Producción de carne.- Producción de leche .- Aspectos económicos.

**Tema 2.- GANADO OVINO.** Estudio etnológico del ganado ovino.- Reproducción. cría y recría. Alimentación.- Producción de carne.- Producción de leche.- Producción de lana. Aspectos económicos.

**Tema 3.- GANADO CAPRINO.** Estudio etnológico del ganado caprino.- Reproducción, cría y recría.- Alimentación.- Mejora.- Producción de carne.- Producción de leche.- Aspectos económicos.-

**Tema 4.- EXPLOTACION DEL GANADO PORCINO EN SUS DIFERENTES MODALIDADES.** Estudio etnológico del ganado porcino.- Reproducción, cría y recría.- Alimentación.- Manejo del estiércol.- Aspectos económicos.

**Tema 5.- CUNICULTURA.** Etnología.- Reproducción, cría y recría. Alimentación.- Producción de carne.- Producción de piel.- Producción de pelo.- Aspectos económicos.

**Tema 6.- AVICULTURA.** Anatomía y fisiología de los diferentes sistemas y aparatos de las aves.- Reproducción.- Selección de reproductores.- Incubación e incubadoras.- Cría y recría.- Manejo y alimentación y albergues.- Gallineros en sus diferentes modalidades.- Instalaciones con baterías.-

Comederos y bebederos.- Alimentación de adultos.- Formulación de raciones.- Piensos compuestos.- Producción de huevos y carne en diferentes modalidades de explotación.- Manejo.

**Tema 7.- GANADO EQUINO.**

**Tema 8.- PALOMAS, PATOS, PAVOS, FAISANES, CODORNICES, Y PERDICES.**

**Tema 9.- CANARICULTURA.**

**Tema 10.- CANICULTURA.**

**Tema 11.- APICULTURA.**

**Tema 12.- SERICULTURA.**

**Tema 13.- HELICULTURA.**

**Tema 14.- PISCICULTURA.**

**Tema 15.- ASTACICULTURA.**

**Tema 16.- MATADEROS.** Mataderos rurales.- Mataderos de aves.- Mataderos de conejos.- Normativa técnico - sanitaria vigente.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14105 MOTORES Y MAQUINAS AGRICOLAS**  
Profesor Titular: **D. ANGEL JIMENEZ JIMENEZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **INGENIERIA MECANICA**  
Departamento: **INGENIERIA MECANICA**

**PARTE 1.-**

**Tema 1.-** Introducción. Historia de la mecanización. Estadísticas agrarias. Clasificación de las labores agrícolas. Clasificación de la maquinaria agrícola.

**Tema 2.-** EL laboreo y sus fines. Evolución del labores, nuevas tendencias. Condiciones del suelo agrícola para el laboreo. Tipos de operaciones que componen el laboreo del suelo.

**Tema 3.-** Labores primarias. Arados de vertedera, tipos, elementos y sus regulaciones. Arados de discos, elementos y regulaciones. Otros aperos para labores primarias: Chissel, subsoladores, desfondadores. Determinación de la potencia requerida por las labores. Cálculo de los rendimientos de las operaciones. Coste de una operación.

**Tema 4.-** Labores secundarias o complementarias. Tipos de labores y finalidad de las mismas. Fresadoras: tipos, elementos y regulaciones. Cultivadores: tipos y elementos. Gradas: tipos y aplicaciones. Rastras. Rodillos: tipos y finalidades.

**Tema 5.-** Nuevas técnicas de laboreo. Combinación de aperos. Equipos combinados de laboreo y siembra: laboreo mínimo. No laboreo: siembra directa. Evaluación económica de las modernas técnicas de laboreo y siembra.

**Tema 6.-** Abonados. Objeto del abonado. Tipos de abonos. Abonadoras para abono mineral sólido: regulaciones y rendimientos. Abonadoras para abono mineral líquido: tipos y aplicaciones.

**Tema 7.-** Abonado orgánico. Tipos de abonos orgánicos y normativas. Maquinaria para la extracción, manipulación y esparcido de estiércol. Regulaciones y rendimiento. Sistemas para purines.

**Tema 8.-** Sembradoras. Objeto y tipos de siembra. Tipos de sembradoras. Regulaciones y rendimientos. Sembradoras abonadoras.

**Tema 9.-** Máquinas plantadoras y trasplantadoras. Plantadoras de patatas: tipos y regulaciones. Trasplantadoras: tipos, regulaciones y rendimientos.

**Tema 10.-** Maquinaria para la protección de cultivos. Tipos de tratamientos fitosanitarios. Tipo de maquinaria para tratamientos. Pulverizadores: tipos, aplicaciones, elementos, regulaciones y rendimientos. Atomizadores: elementos, aplicaciones, regulaciones y mantenimiento, rendimientos. Pulverizadores neumáticos: características, aplicaciones, elementos, regulaciones. Estudio comparativo entre la maquinaria para tratamientos.

**Tema 11.-** Mecanización de pastos y forrajes: segadoras: alternativas y rotativas. Acondicionadores tipos. Segadoras - acondicionadores. Rastrillos hileradores. Remolques autocargadores. Picadoras: tipos y regulaciones. Maquinaria integral de recolección transporte y distribución de forraje. Equipos desensiladores distribuidores de forraje.

**Tema 12.-** Empacadoras. Tipos de empacadoras y sus aplicaciones. Empacadoras de pacas prismáticas: tipos, elementos, regulaciones y rendimientos. Rotoempacadoras: tipos, regulaciones y rendimientos.

**Tema 13.-** Cosechadora integral de cereales. Operaciones que realiza la cosechadora. Elementos constitutivos: órganos de corte, órganos de alimentación, órganos de trilla, órganos de limpia, órganos de almacenamiento, órganos de control. Elementos adicionales. Regulaciones y rendimientos. Aplicación de la cosechadora a otros cultivos: accesorios y regulaciones.

**Tema 14.-** Maquinaria para la recolección de patata. Operaciones fundamentales. Tipos de mecanizaciones. Cosechadora de patata: elementos, regulaciones y rendimientos.

**Tema 15.-** Maquinaria para la recolección de remolacha. Operaciones fundamentales. Cosechadora de remolacha: elementos, regulaciones y rendimientos.

**Tema 16.-** Mecanización de plantaciones frutales. Equipos para mantenimiento del suelo. Mecanización de la poda. Mecanización de la recolección. Vibradores: tipos y aplicaciones. Equipos de recogida y transporte hasta el almacén.

**Tema 17.-** Mecanización de cultivos hortícolas extensivos. Cosechadora de guisantes. Cosechadora de judías. Cosechadora de tomates. Cosechadora de zanahorias, nabos, etc. Cosechadora de cebollas.

**Tema 18.-** Mecanización del viñedo. Tipos de plantaciones. Equipos para mantenimiento del terreno. Mecanización de la poda: pre - podadoras, podadoras asistidas, etc. Levantadoras -atadoras.- Vendimiadoras. Equipos de ayuda a la vendimia manual. Rendimientos.

**Tema 19.-** Maquinaria para carga y transporte. Cargadores frontales. Horquillas estibadoras. Remolques: tipos y sus aplicaciones. Elementos de transporte interno: cintas transportadoras, sinfines, elevadores, etc.

**Tema 20.-** Acoplamiento tractor apero. Criterios de compatibilidad. Mecanización de una explotación: criterios agronómicos, criterios económicos. Renovación de maquinaria: amortización técnica.

## **PARTE 2ª.**

**Tema 21.-** El tractor. Partes del tractor. Versatilidad del tractor. Tipos de tractores y sus aplicaciones. Ficha técnica de un tractor. Potencia. Estadísticas.

**Tema 22.-** Conceptos básicos de termodinámica. Trabajo y calor. Estados termodinámicos y transformaciones. Primer principio. Aplicación del primer principio a las transformaciones de un sistema. Concepto de entalpia. Representación gráfica del trabajo. Entropía y calor. Transformaciones politrópicas. Rendimiento térmico. Ciclo de Camot.

**Tema 23.-** EL motor. Fundamentos de los motores de combustión interna: tipos. Ciclos Otto y Diesel. Tiempos del motor. Ciclo práctico de motor Diesel. Motores pluricilíndricos.

**Tema 24.-** Partes del motor. Bloque. Culata. Carter. Pistón. Biela. Cigüeñal. Volante de inercia. Cotas del cilindro. Relación potencia - par motor. Curvas características. Averías.

**Tema 25.-** La distribución. Fundamento de la distribución Elementos de la distribución. Funcionamiento. Tipos de distribuciones actuales. Puesta a punto. Regulaciones. Averías.

**Tema 26.-** La admisión del aire. Fundamento del sistema de admisión. Tipos de sistemas de admisión. Elementos fundamentales. El turbo - alimentador. Funcionamiento. Mantenimiento y averías.

**Tema 27.-** El sistema de alimentación. Fundamentos de la alimentación de combustible. Elementos de que consta. Depósito. Bomba de alimentación. Filtros. Bomba de inyección: tipos. Elementos de regulación. Inyectores. Mantenimiento y averías.

**Tema 28.-** El sistema de refrigeración. Fundamentos. Tipos. Elementos y funcionamiento del sistema de refrigeración por agua. Mantenimiento y averías.

**Tema 29.-** Sistema de engrase. Fundamento del engrase. Tipos de aceites. Elementos del sistema de engrase. Mantenimiento y averías.

**Tema 30.-** Sistema eléctrico del tractor. Misiones del sistema eléctrico. Elementos que lo integran. Batería. Circuitos. Alternador. Motor de arranque. Mantenimiento y averías.

**Tema 31.-** Embrague.- Misión del embrague. Tipos de embrague. Partes de que consta. Regulaciones. Mantenimiento y averías.

**Tema 32.-** Caja de cambios. Misión de la caja de cambios. Tipos de cajas de cambios. Componentes de las cajas de cambios. Funcionamiento. Cambio de toma constante. Cambio sincronizado. Cambio hidráulico. Cuidados. Averías.

**Tema 33.-** Transmisión. El diferencial: misión elementos y funcionamiento. El bloqueo del diferencial. Tipos de diferenciales. Tracción a las cuatro ruedas. Toma de fuerza: tipos. Reducción final. Semipalieres. Mantenimiento y averías de la transmisión.

**Tema 34.-** Frenos. Misión de los frenos. Tipos de frenos. Elementos de que constan. Funcionamiento. Regulaciones, mantenimiento, averías.

**Tema 35.-** Dirección. Tipos de direcciones. Elementos. Funcionamiento. Mantenimiento y averías.

**Tema 36.-** Elevador hidráulico. Aplicación. Elementos. Funcionamiento. Mantenimiento y averías.

**Tema 37.-** Lastrado y variación de vía. Relación entre potencia nominal y potencia a la barra. Utilidad del lastrado. Tipos de lastrado. Variación de vía: aplicaciones y forma de realizarla.

**Tema 38.-** EL tractor de cadenas. Diferencias con el tractor de ruedas. Transmisión en un tractor de cadenas. Dirección de un tractor de cadenas: embrague de dirección, freno de dirección. Manejo y aplicaciones del tractor de cadenas.

### **PROGRAMA DE PRACTICAS**

**Práctica 1.-** El arado de vertederas: tipos, regulaciones y rendimientos.

**Práctica 2.-** La abonadora centrífuga: tipos, regulaciones, rendimientos. Curvas de distribución.

**Práctica 3.-** La sembradora monograno. Tipos, regulaciones y rendimientos.

**Práctica 4.-** La maquinaria de tratamiento I: tipos y regulaciones.

**Práctica 5.-** La maquinaria de tratamiento II: revisión del estado de equipos de tratamiento. Puesta a punto.

**Práctica 6.-** La maquinaria de tratamiento III: ensayo comparativo de mapas de distribución de caldo.

**Práctica 7.-** Cosechadora integral de cereales: estudio de regulaciones y rendimientos.

**Práctica 8.-** Cosechadoras de hortalizas: estudio de tipos en uso para determinación de rendimientos.

**Práctica 9.-** Aplicaciones informáticas para la compatibilidad apero - tractor.

**Práctica 10.-** Visita a F.I.M.A.: visita - trabajo sobre grupos de máquinas.

**Práctica 11.-** Ensayo del estado de tractores usados: frenos dinamométrico, curvas de potencia, consumo, etc.

**BIBLIOGRAFIA BASICA:**

- Las máquinas agrícolas y su aplicación. J.Ortiz-Cañavate.
- Mecanización de cultivos hortícolas.D. Gracia y Palau.
- Tractores y motores agrícolas. P.V.Amal Atares y otro.
- Motores endotérmicos. Dante Giacosa.
- Estudio sobre dinámica del tractor. D.Gracia.

## **INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14106 INGENIERIA RURAL**  
Profesor Titular: **D. JUAN-JOSE ANTOLI LORENZO**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **120 ANUALES**  
Area: **INGENIERIA AGROFORESTAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.**

### **1. INTRODUCCION**

**2. RELACIONES SUELO-AGUA-PLANTA.** 2.1.-Relaciones suelo – agua. 2.1.1. Contenido de agua del suelo. 2.1.1.1.- potencial hídrico del suelo. 2.1.1.2.- relación entre el potencial mátrico y el contenido de agua. 2.1.2. Medida del agua en el suelo. 2.1.3. Flujo del agua en el suelo. 2.2. Relaciones agua-planta. 2.2.1. El potencial hídrico en las plantas. 2.2.2. Autorregulación de la transpiración. 2.2.3. Punto óptimo de riesgo. 2.2.4. Necesidades de agua de los cultivos. 2.2.5. Necesidades de aireación del suelo.

**3. FUNDAMENTOS DE HIDRAULICA.** 3.1. Conceptos básicos. 3.2. Ecuación de Bernoulli. Cavitación. 3.2.1. Ecuación de Bernoulli en líquidos y perfectos y representación gráfica. 3.2.2. Generalización a líquidos reales. Representación gráfica. 3.2.3. Cavitación. 3.3. Movimiento del agua en tuberías a presión. 3.3.1. Significado del número de Reynolds. 3.3.2. Subcapa laminar o viscosa. 3.3.3. Longitud de entrada. 3.4. Régimen laminar en tuberías. Pérdida de carga. 3.5. Régimen turbulento permanente y uniforme. 3.5.1. Pérdidas de carga. 3.5.2. Rugosidad absoluta y relativa. 3.5.3. Coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach. 3.5.4. Comportamiento hidrodinámico de las tuberías. 3.5.5. Fórmula de Blasius. 3.5.6. Experiencias de Nikurdase. 3.5.7. Diagrama de Moody. 3.6. Fórmulas para el cálculo de las pérdidas de carga continuas. 3.6.1. Fórmula para el régimen laminar. 3.6.2. Fórmulas logarítmicas de resistencia. 3.6.3. Fórmulas empíricas exponenciales monomías. 3.6.3.1. régimen turbulento liso. 3.6.3.2. régimen turbulento de transición. 3.6.3.3. Régimen turbulento rugoso. 3.7. Pérdidas de carga localizadas. 3.8. Cálculo de tuberías.

**4. IMPULSIONES. GOLPE DE ARIETE.** 4.1. Máquinas hidráulicas. 4.2. Turbomáquinas. 4.3. Impulsiones. 4.4. Golpe de ariete. Descripción del proceso. 4.5. Cálculo aproximado del golpe de ariete. 4.6. Protecciones. 4.7. Proyecto de soporte.

**5. ELEMENTOS DE PROTECCION, REGULACION Y MANIOBRA DE LA RED HIDRAULICA. AUTOMATISMOS.** 5.1. Los hidratantes. Descripción. 5.2. Elementos de maniobra. La válvula hidráulica. 5.3. Elementos de protección. 5.4. Elementos de regulación. 5.5. Automatismo.

### **6. DISEÑO Y CALCULO DE LA RED DE TRANORTE.**

**7. EL RIEGO POR ASPERSION.** 7.1. La dosis de riego. 7.1.1. Dosis máximo teórica de riesgo. 7.1.2. Intervalo o frecuencia de riesgos. 7.1.3. Eficiencia de riesgo. 7.1.4. Necesidades de lavado. 7.1.5. Dosis real de riesgo. 7.1.6. Precipitación efectiva. 7.1.6.1. cálculo de las probabilidades de lluvia. 7.1.6.2. lluvia efectiva. 7.1.7. Necesidades anuales de riego. 7.1.8. Tiempo de funcionamiento anual del equipo. 7.2. Organización del riego. 7.3. Planteamiento general del proyecto. 7.4. Equipos móviles. 7.4.1. El aspersor. Parámetros que lo definen. 7.4.2. Clasificación. 7.4.3. Índices de eficacia y pulverización. 7.4.4. Pérdidas por evaporación. 7.4.5. Fórmulas empíricas de alcance. 7.4.6. Caudal. 7.4.7. Disposiciones y espaciamientos. Marcos. 7.4.8. Uniformidad de la pluviometría. 7.4.9. Porta - aspersores. 7.4.10. Elección del aspersor. 7.4.11. Conducciones móviles. 7.4.12. Cálculo Hidráulico. 7.4.13. Norma de Christiansen. 7.5. Conducciones forzadas fijas.

**8. EL RIEGO LOCALIZADO.** 8.1. Sistemas de riego localizado. 8.1.1. Sistemas de riego localizado de alta frecuencia. 8.1.2. Esquema de una instalación de riego. Definiciones. 8.1.3. Esquema de un cabezal de riego. 8.2. Elementos de las instalaciones. Emisiones. 8.2.1. Hidráulica de los emisores. 8.2.2. Sensibilidad a las obturaciones. 8.2.3. Sensibilidad a la temperatura. 8.2.4. Clasificación y tipos de emisiones. 8.2.4.1. Goteros. 8.2.4.1.1. de largo conducto. 8.2.4.1.2. de orificio. 8.2.4.1.3. vortex. 8.2.4.1.4. autocompensantes. 8.2.4.2. Mangueras. 8.2.4.3. Cintas de exudación. 8.2.4.4. Emisores de alto caudal. 8.2.5. Características constructivas. 8.3. Elementos de las instalaciones. Tuberías. (Prácticas). 8.3.1. Cabezal. filtros. 8.3.2. Las obturaciones. 8.3.3. Prefiltros. Decantadores e hidrociclones. 8.3.4. Filtros de arena. 8.3.5. Filtros de malla. 8.3.6. Filtros de anillas. 8.3.7. Válvulas de drenaje. 8.4. Tratamientos de agua. 8.4.1. obturaciones producidas por microorganismos. 8.4.2. precipitados químicos. 8.5. Fertirrigación. 8.5.1. Necesidad de la fertirrigación. 8.5.2. Los nutrientes en el suelo y las plantas. 8.5.3. Abonos utilizados en fertirrigación. 8.5.4. Normas prácticas. 8.5.5. Los depósitos de abono. 8.5.6. Sistemas de inyección de abono. 8.5.6.1. tanque de abonado. 8.5.6.2. inyector venturi. 8.5.6.3. dosificadores de abono. 8.5.6.4. otros sistemas. 8.6. Aparatos de control y medida. (Prácticas). 8.7. Peculiaridades agronómicas de los riegos localizados. 8.7.1. Necesidades de agua de los cultivos en riegos localizados. 8.7.2. El bulbo húmedo. 8.7.3. Adaptación de las raíces. 8.7.4. Régimen de humedad del suelo. 8.7.5. Salinidad. 8.7.6. El abonado. 8.8. Diseño agronómico. 8.8.1. Correcciones a las necesidades de agua. 8.8.2. Dosis frecuencia y tiempo de riego. Nº de emisores por plante y caudal del emisor. 8.8.3. Disposiciones de los emisores. 8.9. Diseño hidráulico. Uniformidad de riego. 8.9.1. Uniformidad de riego. 8.9.2. Factores constructivos. 8.9.3. Factores hidráulicos. 8.9.4. Otros coeficientes de uniformidad. 8.10. Secuencia del diseño hidráulico y cálculo de la sub - unidad de riego. 8.10.1. Secuencia del diseño en riego localizado. 8.10.2. Tolerancia de caudales y presiones. 8.10.3. Diseño de la sub - unidad de riego. 8.10.4. Cálculo de laterales. 8.10.5. Cálculo de terciarias. 8.11. Diseño de la red de distribución y del cabezal de riego. 8.11.1. Diseño de las secundarias y primarias. 8.11.2. Diseño del cabezal de riego.

**9.- OTROS SISTEMAS, PIVOTS, CON AGUA DE PIE, ETC.**

**10.-ELDRENAJE.**

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14110 TOPOGRAFIA**  
Profesor Titular: **D. BEGOÑA PEREZ RUIZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA**  
Departamento: **INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION**

**Tema 1.- NOCIONES PRELIMINARES.- TEORIA DE ERRORES:** Necesidad de su estudio.- Errores y equivocaciones.- Errores sistemáticos y accidentales.- Errores verdaderos y aparentes. El valor más probable.- Necesidad de establecer un error medio.- Error probable. Error medio aritmético.- Error medio cuadrático.- Curva de dispersión de los errores accidentales.- Ley de probabilidad.- Error máximo.- Transmisión de los errores.- Caso de la suma.- Caso de una medida en que intervengan varios errores.- Caso de una media aritmética.

**UNIDADES DE MEDIDA:** Unidad de longitud.- Unidad de superficie.- Unidades angulares.- Graduación sexagesimal.- Graduación centesimal.- Transformación de graduaciones.- El radian.- Transformación de radianes en grados minutos y segundos sexagesimales y centesimales.

**RELACIONES DE LA TOPOGRAFIA CON OTRAS CIENCIAS:** Conexiones con la geodesia y cartografía.- Ciencias auxiliares y complementarias.- Nociones de Geodesia.- Geoide y elipsoide de referencia.- Angulo radial de la vertical.- Coordenadas geográficas.- Métodos geodésicos.- Redes geodésicas.- Señales permanentes.

**Tema 2.- CONCEPTO DE TOPOGRAFIA.** Necesidad y objeto de la topografía.- Cartas, mapas y planos.- Escalas.- Escalas más frecuentes.- Límite de la percepción visual y su relación con la escala.- Clasificación de los levantamientos.- Sistema de representación usado en Topografía.- Distancia natural, reducida y desnivel; superficie agraria.- Pendiente de una recta, escala de pendiente, módulo o intervalo. - Planos acotados y planos con curvas de nivel.- Partes de que consta un levantamiento.- Métodos topográficos.- Redes.- Influencia de la esfericidad terrestre en planimetría.- Medidas radiales.- Error perimetral, límite de los planos. Error superficial.- Influencia de la esfericidad terrestre en la altimetría.- Proyección topográfica.

**2ª PARTE: INSTRUMENTOS.**

**Tema 3.- ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS.-** Esquema de un goniómetro.- Angulos horizontales.- Medida de ángulos horizontales.- Angulos verticales.- Elementos de los instrumentos topográficos. **ELEMENTOS ACCESORIOS:** Trípodes.- Elementos de unión.- Plataformas nivelantes.- Tornillos de presión y de coincidencia.- **NIVELES:** Nivel de aire.- Sensibilidad del nivel.- Comprobación y corrección.- Modo de estacionar un instrumento.- Niveles reversibles de doble cara.- Niveles de coincidencia.- Nivel esférico.- Recomendación importante para corregir niveles. **ANTEOJO:** Fundamento óptico del anteojo astronómico.- Montura del anteojo.- Retículo.- Ejes.- Irregularidad y descorrección.- Importancia de la invariabilidad del eje de colimación.- Error de paralaje.- Características ópticas de los anteojos.- Aumento.- Reflejos de las lentes. Aberraciones.- Objetivos.- Oculares.- Anteojos de enfoque interno.- **LIMBOS, NONIOS Y MICROMETROS:** Limbos.- Sistemas de graduación en los limbos acimutales y cenitales.- Nonio.- Apreciación con nonio, límite de la percepción visual. Error de lectura.- Microscopios.- Comprobación de la graduación. Desviación de índices y excentricidad.- Excentricidad fluctuante.- Micrómetro de estima.- Sensibilidad, apreciación y error con el micrómetro de estima.- Micrómetros ópticos de coincidencia, principio de la placa de vidrio.- **MEDIDA DE DISTANCIAS.-** Fundamento de la estadía.- Anteojo estadimétrico de Reichenbach.- Determinación de las constantes.- Anteojo estadimétrico de Porro o de analitismo central. - Anteojos de

enfoque interno y prácticamente analíticos.- Retículos.- Miras.- Visuales inclinadas.- Lecturas de mira.- Alcance de los estadímetros.- Influencia del error de lectura en la medida indirecta de distancias.- Error final.- Error procedente de la falta de verticalidad de la mira.- Prisma estadimétrico.- Estadímetros de segunda categoría.- Estadímetros de segunda categoría para topografía expedita.- Estadía horizontal de invar.- Hilos y cintas de invar.-

**Tema 4.- EL TEODOLITO.- GENERALIDADES:** Constitución general de un teodolito.- Teodolitos de Dr. Wild.- Clasificación y tipos de teodolitos.- Uso del teodolito: observaciones acimutales.- Medida de ángulos acimutales.- Medida de ángulos cenitales.- Medida de la sensibilidad de I nivel.- Condiciones que debe reunir un teodolito.-**COMPROBACIÓN Y CORRECCION DE UN TEODOLITO:** 1ª torcedura de eje.- 2ª perpendicularidad del eje de colimación al eje secundario. 3ª perpendicularidad del eje de rotación del anteojo y del vertical del instrumento.- 4ª corrección del eclímetro.- 5ª Identidad del eje de colimación en punterías a diversas distancias.- 6ª corrección de los niveles. **CAUSAS DE ERROR EN LOS TEODOLITOS:** Clases de errores: “Errores sistemáticos” Errores de construcción.- Errores de ajuste.- Regla de Besel.- II “Errores accidentales”. Sus clases.- Error de verticalidad de eje.- Error de dirección.- Error de puntería.- Error de lectura.- Error total.- III” Métodos para aumentar la aproximación de un teodolito”.- Doble lectura y regla de Besel.- Método de reiteración.- Método de repetición.- Comparación de los métodos de repetición y reiteración.-

**Tema 5.- EL TAQUIMETRO.-** Características y tipos de taquímetros.- Uso del taquímetro.- Cálculo del desnivel.- Equipo de poligonación.- Taquímetros autorreductores.- Sistemas de autorreducción.- 1º Fundamento de la autorreducción con estadímetros de primera categoría.- Autorreductores estadimétricos de la 1ª categoría.- 2ª Método de dobles pendientes, fundamento del clisímetro.-

**Tema 6.- LA BRUJULA.-** Aguja magnética.- Variación de la declinación magnética.- Brújulas, rumbos y acimutes.- Declinación de la brújula.- Tipos de brújulas.- Brújulas de limbo móvil.- Brújulas de limbo fijo.- Uso de la brújula.- Excentricidad del anteojo.-**COMPROBACIONES Y CORRECCIONES:** Comprobación de la aguja.- Comprobación y corrección de los ejes y del eclímetro.- Ventajas e inconvenientes de la brújula.- Otros goniómetros.-

**Tema 7.- INSTRUMENTOS ALTIMETRICOS. NIVELES:** Fundamento de un nivel.- Clasificación de los niveles.- Y “Niveles de plano”.- Su clasificación.- Niveles del primer grupo, de anteojo reversible y nivel fijo. - Comprobaciones y correcciones.- Niveles del segundo grupo, de anteojo y nivel conjuntamente reversibles.- Comprobaciones y correcciones.- Niveles del tercer grupo, de anteojo y nivel independientemente reversibles.- Comprobaciones y correcciones.- Niveles del cuarto grupo, de anteojo y nivel fijos.- Comprobaciones y correcciones.- Niveles con limbo acimutal.- Miras altimétricas.- Causas de error en los niveles.- Anulación de los errores sistemáticos, método compensatorio de Egault.- II “Niveles de línea de alta precisión.- Error kilométrico en nivelaciones de alta precisión.- III” Niveles automáticos”.- **CLISIMETROS:** Clisímetros de anteojo.- Comprobaciones y correcciones.-

## 2ª PARTE: METODOS Y ESTUDIO GENERAL DE LOS METODOS

**Tema 8.- METODOS PLANIMETRICOS.- COORDENADAS CARTESIANAS:** Necesidad del transporte por coordenadas.- Fundamento del transporte por coordenadas.- Signos, acimutes y cuadrantes.- Cálculo de coordenadas.- Coordenadas absolutas y relativas.- Problemas inversos.- Convergencia de meridianos.- **METODO DE RADIACION:** Su fundamento.- Transporte gráfico.- Transporte por coordenadas cartesianas.- Ventajas e inconvenientes del método.- Limitación de los radios.- **METODO ITINERARIO:** Su fundamento.- Itinerario encuadrado e itinerario cerrado.- Itinerarios con goniómetro e itinerarios con brújula.- Influencia del error anular en los itinerarios goniométricos.- Error angular en los itinerarios con brújula.- Comparación de los itinerarios con taquímetro y con brújula.- Error lineal.- Error de cierre.- Método operatorio con instrumentos repetidores.- Itinerarios con instrumentos reiteradores.- Itinerarios con brújula.- Método de estaciones alternas en los itinerarios con brújulas.- Transporte gráfico de un itinerario; compensación del cierre.- Transporte por coordenadas.- **METODO DE INTERSECCION:** Fundamento de la intersección directa.- Elipse de tolerancia.- Error máximo.- Longitud máxima de las visuales.- Intersección gráfica.- Cálculo de coordenadas.- Fundamento de la intersección inversa.- Problema de Pothnot o trisección inversa.- Problema de Photenot múltiple.- Problema de HANSEN.- Comprobaciones en la intersección inversa.- Intersección mixta.-

**TEMA 9.- METODOS ALTIMETRICOS.- EFECTOS DE LA CURVATURA TERRESTRE Y DE LA REFRACCION ATMOSFERICA:** Superficies de nivel.- Cotas, altitudes y desniveles.- Error de esféricidad.- Error de refracción.- Desnivel verdadero y aparente.- Clasificación de los métodos altimétricos. **NIVELACION GEOMETRICA O POR ALTURAS:** Clasificación de los métodos de nivelación por alturas.- Y “Nivelación simple”.- Método del punto medio.- Método del punto extremo.- Método de estaciones recíprocas.- Método de estaciones equidistantes.- II “Nivelación compuesta”.- Itinerario altimétrico por el método del punto medio.- Cálculo del error de cierre y compensación.- Error Kilométrico.- Líneas de nivelación doble y sencilla.- Modo de salvar obstáculos.- Corrida de cotas.- **NIVELACION TRIGONOMETRICA O POR PENDIENTES.-** Y “Por ejes cortos”. Nivelación simple.- Error procedente de falta de verticalidad en la mira.- Itinerario altimétrico por pendientes.- Error de cierre y error kilométrico.- II “Nivelación trigonométrica a grandes distancias”. Determinación del coeficiente de refracción.- Cálculo del desnivele por observaciones recíprocas y simultáneas.- Reducción al centro de estación.- Altura de las señales.- Cálculo del desnivel por una sola visual.-

## II LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

**TEMA 10.- PLANIMETRIA.-** Red trigonométrica: y “Trabajos de campo”.- Distintas clases de redes de un levantamiento planimétrico.- Concepto de la triangulación.- Forma de los triángulos y de los polígonos.- Tipos de redes y sus órdenes.- Ampliación de bases.- Reducción de bases.- Proyecto de triangulación.- Caso de fincas de mediana o pequeña extensión.- Medida de la base.- Orientación astronómica de la base deducida.- Métodos de observación.- Método de las series o de las vueltas de horizonte.- Método de los pares sobre una referencia.- Error de cierre.- Observación de los ángulos cenitales.- Reduce al centro de estación.- II “Trabajos de gabinete”.- Compensación poligonal.- Compensación de una cadena.- Compensación de un cuadrilátero con sus diagonales.- Observación sobre las compensaciones.- Cálculo de una triangulación.- Modo de conducir el cálculo.- III “Puntos trigonométricos complementarios”. Necesidad de los puntos trigonométricos complementarios.- Intersecciones directas.- Triángulos aislados.- Trisecciones directas.- Compensación numérica de la trisección directa.- Intersecciones inversas.- Métodos apropiados.- Compensación de la intersección inversa.- Intersección mixta.- **RED TOPOGRAFICA:** Su objeto; métodos apropiados.- Método de intersección.- Poligonación.- Trabajos de campo.- Altimetría.- Error angular de cierre.- Trabajos de gabinete.- Compensación angular.- Compensación lineal.- Compensación conjunta.- Modo de conducir el cálculo.- **LEVANTAMIENTO DE LOS DETALLES:** Precisión e instrumentos propios del relleno. Dispositivo de la red.- Precauciones en el trabajo.- Trabajos de campo.- Registros y croquis.- Trabajos de gabinete.- **DIBUJO DEL PLANO:** Condiciones que ha de reunir el papel.- Cuadrícula.- Cuadriculadores y coordinatógrafos.- Transporte de los vértices y puntos poligonómicos.- Relleno y dibujo del plano.- Transportadores.- Copia, reducción y amplificación de planos.- Pantógrafos.- Uso del pantógrafo.-

**TEMA 11.- ALTIMETRIA.- RELIEVE DEL TERRENO:** Formas elementales.- cuestas y laderas cóncavas y convexas.- Salientes y entrantes.- Divisoria y líneas salientes de cambio de pendiente y dirección.- Vaguadas y líneas entrantes de cambio de pendiente y dirección.- Formas compuestas.- Alturas, valles y puntos.- Condiciones que han de reunir las curvas de nivel.- **REDES DE APOYO:** Partes de que consta un levantamiento altimétrico.- Nivelación general de un territorio.- Punto altimétrico fundamental de un trabajo topográfico.- Redes de apoyo.- Tolerancias en los cierres.- Trabajos de gabinete, compensación.- Corrida o arrastre de altitudes.- **RELLENO ALTIMETRICO:** Sustitución del terreno por una superficie poliedral.- Puntos que definen un terreno.- Método de perfiles.- Trabajos de campo y gabinete.- Isógrafos.- Trazado directo de las curvas.- **TEMA 12.- TAQUIMETRIA.** Su fundamento.- Fórmulas taquimétricas.- Números generadores.- Signos de las coordenadas.- Enlace de estaciones.- Método de Moinot o directo.- Método de Porro o indirecto.- Método de Villani o mixto.- Comparación en los métodos de Moinot y Villani.- Trabajos de campo.- Trabajos de gabinete.- Tablas taquimétricas.- Reglas de cálculo y círculos taquimétricos.- Cálculo y recálculo.

**TEMA 13.- ORIENTACIÓN DE LA BASE POR METODOS EXPEDITOS.** Estado del reloj.- Determinación del acimut.- Método operatorio.- Acimut por pasos meridianos.- Acimut por alturas correspondientes.- Acimutes de la polar.- Tabla de digresiones máximas de seis estrellas circumpolares.-

## 3ª PARTE: FOTOGRAMETRIA

**TEMA 14.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.- LA FOTOGRAFIA FOTOGRAMETRICA:** Definición.- La proyección cónica y la fotografía.- Fotogramas.- Fotogramas y cámaras aéreas.- Objetivos.- **LA VISION EN RELIEVE:** Visión binocular.- Visión estereoscópica artificial.- Ampliación del relieve.- **EL VUELO FOTOGRAMETRICO:** Influencia del relieve del terreno.- Escalas.- Proyectos de vuelo.- Puntos de apoyo.

**TEMA 15.- ESTEREOFOTOGRAMETRIA AEREA.- LA DOBLE PROYECCIÓN:** El problema de la pirámide y la doble proyección.- Fundamento de la estereofotogrametría aérea.- Teorema de Terrero-Hauck o de los planos nucleares.- Orientación relativa y orientación absoluta.- Orientación interna y externa.- Movimientos de los restituidores.- Ajuste de los restituidores.- Clasificación de los restituidores.- **RESTITUCION OPTICA:** El aeroprojector Multiplex.- Restituidores ópticos de segunda orden.- El estereoplanógrafo C-8 de Zeiss. **RESTITUCION MECANICA Y OPTICO-MECANICA:** Fundamento de la restitución mecánicas.- Realización óptico - mecánica.- Diversos tipos de restituidores mecánicos.- Autógrafo A-7 de Wild.- **TRIANGULACION AEREA:** Aerotriangulación espacial.

**TEMA 16.- FOTOGRAMETRIA AEREA CON UN SOLO FOTOGRAMA.-** Relación entre la fotografía y el plano en el caso de terrenos llanos.- **RESTITUCION POR METODOS EXPEDITOS:** Métodos de la tira de papel o de los haces proyectivos.- Método de la retícula o de redes perspectivas.- **TRANSFORMACION OPTICA:** Esquema de un transformador.- Mecanismos para el mando automático de la transformación.- Los cinco grados de libertad.- Transformadores o enderezadores.

### **PRACTICAS**

Consistirán en la realización de un itinerario con 6 estaciones, cerrado, y una radiación de aproximadamente 10 puntos desde cada una de ellas. Se realizará la altimetría y la planimetría, y posteriormente se levantará un plano con resultado final.

### **BIBLIOGRAFIA**

F. Domínguez Tejero: Topografía abreviada.

### **AMPLIACION DEL PROGRAMA DE TOPOGRAFIA**

#### **DISTANCIOMETROS ELECTRONICOS.**

- 1.- Introducción.
- 2.- Fundamento de la medida de distancias por medición de fase.
- 3.- Determinación de los parámetros. 3.1. la velocidad C. 3.2. la constante K. 3.3. la diferencia de fase.
- 4.- Determinación del N° de ciclos. 4.1. el nonio electrónico.
- 5.- Taquímetros electrónicos.

#### **SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL G.P.S.**

- 1.- Descripción del sistema. 1.1.- Segmento espacial. 1.2.- Segmento de control. 1.3.- Segmento utilitario.
- 2.- Posicionamiento
- 3.- Escala de tiempo y sistema de coordenadas.
- 4.- Técnicas de medición. 4.1. Pseudo - distancias. 4.2. Medición Doppler. 4.3. Medida de fase de la portadora batida.
- 5.- Precisión. 5.1.- Geometría de la constelación. 5.2.- Precisión de la técnica de medición. 5.3.- Precisión de los modelos atmosféricos. 5.4.- Precisión de las efemérides. 5.5.- Errores imputables a la estación. 5.6.- Errores instrumentales. 5.7.- Efectos relativistas.
- 6.- Preparación y ejecución e una operación GPS.
- 7.- Equipos y características.
- 8.- Sistemas de medición. 8.1. Estático. 8.2. Cinemático. 8.3. Pseudocinemático. 8.4. Diferencial.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14108 ANALISIS AGRICOLA, AGROLOGIA Y CLIMATOLOGIA**  
Profesor Titular: **D. BEGOÑA PEREZ RUIZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **EDAFOLOGIA Y QUIMICA AGRICOLA**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

**Tema 1.- EL ANALISIS DE PRODUCTOS AGRICOLAS.**

**Tema 2.- METODOS DE SEPARACION.**

**Tema 3.- ANALISIS GRAVIMETRICO.**

**Tema 4.- METODO GRAVIMETRICO DE ELECTRODEPOSICION.**

**Tema 5.- ANALISIS VOLUMETRICO.**

**Tema 6.- REACCIONES DE NEUTRALIZACION.**

**Tema 7.- VOLUMETRIAS DE NEUTRALIZACION.**

**Tema 8.- CONCEPTO DE OXIDACIÓN-REDUCCION.**

**Tema 9.- VOLUMETRIAS DE OXIDACIÓN-REDUCCION.**

**Tema 10.- VOLUMETRIAS DE PRECIPITACIÓN.**

**Tema 11.- METODOS GASOMETRICOS DE ANALISIS.**

**Tema 12.- ANALISIS CONDUCTIMETRICO.**

**Tema 13.- POTENCIOMETRIA.**

**Tema 14.- MEDIDA DE CONSTANTES FISICA.**

**Tema 15.- METODOS CROMATOGRAFICOS DE ANALISIS.**

**Tema 16.- COLORIMETRIA.**

**Tema 17.- ESPECTROFOTOMETRIA.**

**ANALISIS DE SUELO.**

**Tema 18.- TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS.**

**Tema 19.- METODOS ANALITICOS:** Preparación de la muestra, Textura, pH, Carbonato orgánico oxidable, Conductividad eléctrica, Fósforo asimilable, Cationes (Na, k, Ca, Mg,) Carbonatos, Cloruros, Nitrógeno, Boro, Oligoelementos (Fe, Cu, Mn, Zn), Caliza activa, pasta saturada.

**ANÁLISIS FOLIAR.**

**Tema 20.- TOMA DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS FOLIAR.**

**Tema 21.- ELEMENTOS NITRITIVOS EN LA PLANTA:** Macronutrientes, Micronutrientes.

**Tema 22.- SINTOMATOLOGIA DE DEFICIENCIAS EN CULTIVOS.**

**Tema 23.- METODOS ANALITICOS:** Preparación de la muestra, Mineralización de la muestra, Nitrógeno , Fósforo, Potasio, Sodio, Calcio, Magnesio, Zinc, Boro.

**Tema 24.- DIAGNOSTICO NUTRICIONAL.**

**ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO.**

**Tema 25.- TOMA DE MUESTRAS PARA EL AGUA DE RIEGO.**

**Tema 26.- METODOS ANALITICOS:** pH, conductividad, carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, calcio, magnesio, sodio, potasio, nitratos, amonio, boro, fósforo.

**Tema 27.- RESULTADOS ANALITICOS Y SU INTERPRETACION:** índices primarios, índices secundarios.

**Tema 28.- NORMAS COMBINADAS FRECUENTES EN LA CLASIFICACION DE AGUAS DE RIEGO:** normas principales.

**Tema 29.- INFLUENCIA DEL SUELO EN LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO, EFECTO DE LA PERMEABILIDAD. RIESGO DE ALCALINIZACIÓN.**

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14123 LENGUA INGLESA I.**  
Profesor Titular: **D. CARLOS HERNANDO PEREZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **60 ANUALES**  
Area: **FILOLOGIA INGLESA**  
Departamento: **FILOLOGIA INGLESA Y ALEMANA**

### **1) ESTRUCTURAS PRESENTADAS**

- 1.1.- Adjetivos.** – orden. - comparativos y superlativos.
- 1.2.- Adverbios.** – forma. - posición en la frase. - comparativo y superlativo.
- 1.3.- Artículos.** - artículo indeterminado (a/an). - artículo determinado (the). - cambios de significado.
- 1.4.- Oraciones condicionales.** - condicional 1. - condicional 2. - condicional 3.
- 1.5.- Gerundio o Infinitivo.** - verbo + ING form. - verbo + infinitivo. - verbo + infinitivo con TO. - verbo + objeto directo + infinitivo con TO. - verbo + objeto directo + infinitivo sin TO. - verbo + ING form o Infinitivo. - otros usos de las formas ING. - otros usos del Infinitivo.
- 1.6.- Conectores.** Result / causa / finalidad / contraste / tiempo / condición / información / adicional / refuerzo.
- 1.7.- Verbos Modales.** Will / shall / would / should / may / might / can / could / must / have (got) to / ought to / need.
- 1.8.- La voz pasiva**
- 1.9.- “Phrasal verbs”.** - separables. - no separables. - verbo normal + preposición.
- 1.10.- Preposiciones**
- 1.11.- Oraciones de Relativo.** – determinantes. - no determinantes.
- 1.12.- Estilo indirecto.**
- 1.13.- Tiempos verbales.**
- 1.14.- Deseos, Lamentaciones, Preferencias.**
- 1.15.- Algunas palabras que presentan dificultades.** - have, tres usos básicos. - had better. - do/make.
- 1.16.- Formación de palabras.**

**2) FUNCIONES PRESENTADAS.** 2.1.- Giving directions. 2.2.- Talking about advantages and disadvantages. 2.3.- Welcoming and Introducing. 2.4.- Requests and Intentions. 2.5.- Asking for permission. 2.6.- Asking people (not) to do things. 2.7.- Complaining. 2.8.- Describing stories (films, etc.) 2.9.- Expressing opinions. 2.10.- Describing people. 2.11.- Writing informal letters. 2.12.-

Comparing. 2.13.- Arguing for and against. 2.14.- Describing places. 2.15.- Giving advice. 2.16.- Discussing different points of view.

### **3) BIBLIOGRAFIA**

O'NEIL, Robert: Success at first certificate (New Edition). Oxford University Press 1991.

O'CONNELL, Sue: Focus on First Certificate. Collin ELT. 1990.

MURPHY, Raimond: English Grammar in Use. Cambridge University Press. 1990.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14111 ARBORICULTURA GENERAL**  
Profesor Titular: **D. CRISTINA TEJERO ARBUÉS**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **SEGUNDO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.**

**Tema 1.-** Períodos o fases de la vida del árbol frutal. ciclo anual.

**Tema 2.-** Sistema radicular.

**Tema 3.-** Parte aérea.

**Tema 4.-** Fitohormonas

**Tema 5.-** Fructificación de los árboles frutales.

**Tema 6.-** Crecimiento, desarrollo y maduración del fruto.

**Tema 7.-** Equilibrio fisiológico del árbol.

**Tema 8.-** Ecología del árbol frutal. Factores climáticos. Factores edafológicos.

**Tema 9.-** Multiplicación de árboles frutales. Semilla. Estaquilla. Acodo. Injerto.  
Micropropagación.

**Tema 10.-** Técnicas de cultivo en plantaciones frutales (i).

#### **PROGRAMA PRACTICO.**

**Práctica 0.** Reconocimiento de las especies de hueso y pepita.

**Práctica 1.** Reconocimiento en campo de formaciones vegetativas y fructíferas de las especies de hueso y pepita.

**Práctica 2.-** Evolución de las formaciones vegetativas y fructíferas de las especies de hueso y pepita.

**Práctica 3.-** Determinación en campo de los Estados fenológicos.

**Práctica 4.-** Estudio climático en el cultivo frutal.

**Práctica 5.-** Realización en campo de poda de formación.

**Práctica 6.-** Técnicas de injerto.

**Práctica 7.-** Preparación de medios de cultivo para la técnica de cultivo in vitro.

**Práctica 8.-** Siembras y repicados en cultivo in vitro.

**Práctica 9.-** Establecimiento de una plantación frutal. Replanteo en campo.

**Práctica 10.-** Aclareo.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14112 CULTIVOS HERBACEOS**  
Profesor Titular: **D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGERAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.**

### **INTRODUCCION.**

**Tema 1.-** Agricultura.- Agronomía.- Fitotecnia.- Importancia de la agricultura en la economía española.- Índices agrícolas.- Modalidades económicas de cultivo: extensivo e intensivo.

### **PRIMERA PARTE: PLANTAS CULTIVAS POR SUS GRANOS O SEMILLAS.**

**Tema 2.- CEREALICULTURA.** Definición.- Importancia económica mundial y nacional: datos estadísticos.-Cereales: clasificación botánica de carácter general.- Clasificación agronómica.- Descripción botánica.- Otras características.

**Tema 3.- CEREALES DE INVIERNO.** Ciclo biológico. Fase de crecimiento.(Germinación, ahijamiento, entallado).- Fase de desarrollo.(Espigado, floración, fructificación). Períodos críticos. - Nutrición.

**Tema 4.- CEREALES DE INVIERNO: EL TRIGO.**

**Tema 5.- CEREALES DE INVIERNO: LA CEBADA.**

**Tema 6.- CEREALES DE INVIERNO: LA AVENA**

**Tema 7.- CEREALES DE INVIERNO: EL CENTENO.**

**Tema 8.- CEREALES DE PRIMAVERA:** Importancia económica.- Morfología. Biología.- Ciclo biológico.- Fases del crecimiento y desarrollo.- Períodos críticos.- Nutrición.

**Tema 9.- EL ARROZ.**

**Tema 10.- EL MAIZ.**

**Tema 11.- EL SORGO.**

**Tema 12.- EL MIJO, PANIZO Y ALPISTE.**

### **SEGUNDA PARTE: PLANTAS INDUSTRIALES.**

**Tema 13.- LA REMOLACHA.** Importancia económica.- Descripción botánica.- Aprovechamientos.- Exigencias de cultivo.- Variedades comerciales- Preparación del terreno. Siembra. Tipos de semilla. Cuidados culturales. Herbicidas.- Mecanización del cultivo.- Sistemas de recolección.- accidentes, plagas y enfermedades.

**Tema 14.- LA CAÑA DE AZUCAR.** Estudio análogo al de la remolacha.

**Tema 15.- PLANTAS APROVECHABLES POR SUS ORGANOS SUBTERRANEOS: LA PATATA.**

**Tema 16.- PLANTAS TEXTILES: EL ALGODONERO.** Importancia económica. Descripción botánica.- Variedades comerciales.- Exigencias de clima y suelo.- Preparación del terreno.- Abonado.- Herbicidas.- Siembra. Cuidados culturales.- Recolección.- Lugar en las alternativas.- Accidentes: plagas y enfermedades.

**Tema 17.- EL CAÑAMO Y EL LINO.**

**Tema 18.- EL TABACO ( PLANTAS NARCOTICAS).**

**Tema 19.- PLANTAS OLEAGINOSAS.** Importancia económica, presenta y futura, de su cultivo en España.- Especies herbáceas oleaginosas.- Generalidades sobre la industria extractiva de grasas vegetales.

**Tema 20.- LA SOJA.**

**Tema 21.- EL GIRASOL.**

**Tema 22.- EL CACAHUET, CARTAMO Y COLZA.**

**Tema 23.- PLANTAS AROMATICAS Y TINTOREAS.** Estudio del lúpulo y azafrán.

**Tema 24.- LAS LEGUMINOSAS DE GRANO.** Importancia económica.- Importancia agronómica.- Mecanismo de la fijación del Nitrógeno.- Descripción botánica. Clasificación agronómica, de las especies cultivadas.- Propiedades.

**Tema 25.- EL GARBANZO, LENTEJA Y GUISANTE.** Origen y extensión de su cultivo.- Descripción botánica.- Especies y variedades.- Datos ecológicos.- Alternativas y labores durante el ciclo de cultivo.- Abonado.- Aprovechamientos. Accidentes, enfermedades y plagas

**Tema 26.- LA VEZA, ALGARROBA Y YEROS.**

**Tema 27.- LAS HABAS, ALMORTA Y ALTRAMUECES.**

**Tema 28.- JUDIA DE GRANO Y VERDE.**

#### **CUARTA PARTE: FORRAJICULTURA.**

**Tema 29.- PRADERAS Y PASTIZALES.** Definiciones.- Importancia de los prados y pastizales en España. - Clasificación de los pastos.- Evaluación de prados y pastizales.- Aprovechamiento de prados y pastizales.- Rotaciones de cultivo.- Conservación de forrajes.

**Tema 30.- PRADERA Y PASTIZALES: LAS GRAMINEAS.** Especies y variedades más recomendables en nuestro país.- Labores.- Abonado.- Aprovechamientos ganaderos.

**Tema 31.- PRADERAS Y PASTIZALES: LAS LEGUMINOSAS.** Especies y variedades más recomendables en nuestro país. Estudio de la alfalfa.

**Tema 32.- LOS TREBOLES.**

**Tema 33.-** Los melilotos.- La zulla.- La esparceta.- Los lathyrus.- Guisantes forrajeros.- Vezas y habas forrajeras.- Otras plantas forrajeras no incluidas entre las gramíneas y las leguminosas.

### **PRACTICAS DE LA ASIGNATURA.**

- 1.- Reconocimiento de semillas de los cultivos estudiados.
- 2.- Reconocimiento en plántula de los cultivos estudiados.
- 3.- Estudio práctico sobre una Explotación Agrícola o el cultivo de una determinada planta en una zona determinada.

### **BIBLIOGRAFIA.**

- AIMCRA.- “Fichas Técnicas”. Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza).  
CABALLERO. R.-”Fundamentos de pradicultura y pasticultura”. E.T.S.I.A.  
CLEMENT GRANDCOURT,M. y Prats, Y.(1969)- “Los cereales” Ed. Mundiprensa.  
DARPOUX, R. Y DEBELEY, M. (1969)-” Plantas de Escarda”. Ed. Mundiprensa  
DETROUX, L Y GOSTINCHAR, J.- (1969)- “Los herbicidas y su empleo”. Ed. OIKOS-TAU.  
FABIANI,L.- (1967). “La patata”. Ed.. Aedos.  
GUERRERO,A.- (1977) -”Cultivos Herbáceos Extensivos”. Ed. Mundiprensa.  
MATEO BOX,J.M. (1960) “Leguminosas de grano”. Ed.. Salvat.  
MELA,P.(1966)-”Cultivos de secano”. Ed.: Agrociencia.  
MELA,P.(1966)-”Cultivos de regadio”. Ed.: Agrociencia.  
POZO, M. del (1976)-”La alfalfa. Su cultivo y aprovechamiento”. Ed. Mundiprensa.  
URQUIJO, P.- (1971)- “Patología vegetal agrícola”. Ed. Mundiprensa.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14113 ARBORICULTURA ESPECIAL**  
Profesor Titular: **D. CRISTINA TEJERO ARBUÉS**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **150 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

**Programa TEORICO.**

**Tema 1.-** Viticultura.

**Tema 2.-** Técnicas de cultivo en plantaciones.

**Tema 3.-** Diseño y planificación de plantaciones frutales.

**Tema 4.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del peral.

**Tema 5.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del manzano.

**Tema 6.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del albaricoque.

**Tema 7.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del almendro.

**Tema 8.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del cerezo.

**Tema 9.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del ciruelo.

**Tema 10.-** Material vegetal: variedades y patrones en el cultivo del melocotonero.

**Tema 11.-** Estudio y control de las principales fisiopatías, plagas y enfermedades de los cultivos frutales.

**Programa PRACTICO.**

**Práctica 1.-** Organografía y morfología de la viña.

**Práctica 2.-** Determinar número de racimos que salen de cada yema y la cosecha total por cepa.

**Práctica 3.-** Densidad y sistema de conducción del viñedo.

**Práctica 4.-** Determinación de la carga dejada el año anterior en las cepas y su respuesta.

**Práctica 5.-** Determinar la carga a dejar en las cepas.

**Práctica 6.-** Ejecución correcta de cortes de poda.

**Práctica 7.-** Determinar sobre la cepa la poda de producción a realizar y ejecutarla.

**Práctica 8.-** Realización de poda de formación en viña.

**Práctica 9.-** Determinar los estados fenológicos en una plantación de viña.

**Práctica 10.-** Fertilidad práctica y potencial de las cepas.

**Práctica 11.-** Fichas y varietales de las variedades más cultivadas en España y de las de reciente introducción de las especies de hueso y pepita.

**Práctica 12.-** Poda de fructificación en campo sobre una especie de hueso y otro de pepita.

**Práctica 13.-** Programa de ejecución de una plantación frutal.

**Práctica 14.-** Realización de cultivo in vitro de un patrón frutal.

**Práctica 15.-** Diagnóstico nutricional basado en el análisis foliar de una plantación frutal.

**Práctica 16.-** observaciones en campo de daños ocasionados por algunas de las plagas y enfermedades presentes en la zona en las distintas especies frutales.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14114 ECONOMIA AGRARIA**  
Profesor Titular: **D. ANGEL JIMENEZ JIMENEZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **120 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

**PROGRAMA TEORICO.**

**PRIMERA PARTE:**

**Tema 1.-** La agricultura y los sectores económicos. Actividad agraria. Sub - actividades agrícola, ganadera, forestal. Sector agro-alimentario. La economía agraria y sus tendencias actuales.

**Tema 2.-** La Política Agraria Comunitaria. Orígenes y fundamentos de la PAC. Las Organizaciones Comunes de Mercado. Los estabilizadores. La regulación del comercio exterior. Los Montantes Compensatorios Monetarios. La unión aduanera. La política socio - estructural. La financiación de la Política Agraria Común, sección Garantía y sección Orientación. Estudio de las ayudas comunitarias vigentes. Aplicación práctica de las ayudas.

**Tema 3.-** La empresa agraria. Definición y sentido económico de la producción. El empresario, la explotación agraria. Tenencia de la tierra. La agricultura a tiempo parcial y el agricultor pluri - activo. Clases de empresas en el sector agroalimentario.

**Tema 4.-** Entorno fiscal de las empresas agrarias. Los tributos y sus tipos. El impuesto sobre la renta de las personas físicas. El impuesto de sociedades. Determinación del rendimiento fiscal de actividades, posibilidades de estimación. El Impuesto sobre el Valor Añadido y sus tipos: Regímenes aplicables en el sector agrario.

**Tema 5.-** Modelos de empresas agrarias. Responsabilidad. Riesgo. Tamaño. Economías y deseconomías de escala. Sociedades mercantiles. Sociedades cooperativas. Iniciativa. Innovación. Inversión y riesgo. Empresa privada versus empresa pública.

**Tema 6.-** Contabilidad. Utilidad interna y extrema de la contabilidad. Patrimonio empresarial. Balance. Cuentas y el Plan General Contable. La partida doble. Contabilidad de operaciones comerciales y financieras. Libros Diario y Mayor. Cuentas de resultados. Reparto de beneficios. Balances tipo de las empresas agrarias. Interpretación de documentos contables. Ratios contables y extracontables.

**PARTE SEGUNDA:**

**Tema 7.-** Producción. Funciones de producción agraria. La producción simple. Ley de rendimientos decrecientes. Productividad media y marginal. Producción a escala. Producción múltiple o conjunta. Procesos aleatorios de producción. Incertidumbre, medida del riesgo. Elección bajo riesgo. Elección bajo riesgo. Optimización de las funciones de producción.

**Tema 8.-** Análisis de costos. Clasificación de los costos. Costos medios y marginales. Costos fijos y variables. Costos crecientes, decrecientes y constantes. Costos empresariales y sociales. Costos directos e indirectos . Costo de amortización y su cálculo. Costos de oportunidad. Umbral de rentabilidad, punto

muerto. Análisis de sensibilidad. Presupuestos. La programación lineal en la optimización de la rentabilidad.

**Tema 9.-** Costes de almacenamiento. Coste de almacenamiento y de penuria. Coste de aprovisionamiento. Determinación del volumen óptimo de aprovisionamiento con demanda constante. Volumen óptimo de almacén. Producción de series. Adquisición a precio variable. Almacenamiento múltiple en almacén único. Almacenamiento en situación de demanda aleatoria.

**Tema 10.-** Consumo. Comportamiento del consumidor. Modelo MSC. Consumidor normal. Decisión del consumidor, punto imitativo. Demanda de alimentos. Elasticidad demanda - renta. Elasticidad demanda - precio. Ciclos de precios. Nuevos productos. Actitudes preventivas, prejuicios sobre los alimentos.

**Tema 11 .-** Canales comerciales. Definición de mercado. Clasificación de mercados. Segmentación del mercado. Canales con oferta concentrada. Estrategias de las empresas. Políticas empresariales de precios. Oferta- Promoción. Marketing mix. Estrategia publicitaria.

**Tema 12.-** Cooperativas de comercialización agraria. Funciones. Sistemas de entregas y anticipos. Evaluación de las entregas según calidades. Calendarios de entregas. Exclusividad. Operaciones con terceros. Exclusividad. Operaciones con terceros.

**Tema 13.-** Normalización y control de calidad. Principios de la normalización. Tipos y tolerancias. Envases. Consecuencias económicas de la normalización. El control de calidad, técnicas de inspección. Muestras aleatorias. Gráficos de control.

**Tema 14.-** Análisis financiero de inversiones. Parámetros de la inversión. Influencia del tiempo en el valor del dinero. Cobros y pagos versus ingresos y costes. Ratios de evaluación de inversiones. El VAN, el TIR, Beneficio / inversión, Plazo de recuperación. Efecto de la inflación. Análisis de sensibilidad.

**Tema 15.-** Valoración agraria. Objetos de la valoración. Criterios evaluatorios. Valoración de fincas. Valoración de explotaciones y empresas. Evaluación sintética. Método analítico o de capitalización. Métodos estadísticos, muestreos. Inventarios. Método Beta. Criterio de evaluación dos Beta. Variante de los dos triángulos. Valor subjetivo. Valor objetivo. Valor del mercado.

#### **PROGRAMA PRACTICO:**

**Práctica 1.-** Determinación de las funciones de costos e ingresos para explotaciones tipo e industrias agroalimentarias. Distribución de costes generales en las explotaciones con producción conjunta.

**Práctica 2.-** Estudio de la rentabilidad de explotaciones tipo, en función de las alternativas de cultivo y de las ayudas provenientes de la PAC.

**Práctica 3.-** Ejercicios de contabilidad manual. Análisis de la situación y evolución de la empresa.

**Práctica 4.-** Aplicaciones informáticas para contabilidad ajustada al P.G.C.

**Práctica 5.-** Aplicaciones informáticas de gestión de explotaciones agrícolas y de gestión de almacenes industriales. Control y emisión de albaranes y facturas de forma mecanizada y conectada a la contabilidad. Contabilidad analítica.

**Práctica 6.-** Análisis financiero de inversiones. Aplicaciones informáticas.

**Práctica 7.-** Valoración agraria. Valoración industrial. Aplicaciones de los distintos métodos de valoración a casos reales. Informes de valoración.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- Principios de Economía. Lipsy.
- Economía de la empresa agraria y alimentaria. E. Balletero.
- Contabilidad agraria. J. Francisco Juliá Igual y R.J. Server.
- Plan General Contable. Ministerio de Economía y Hacienda.
- Gestión comercial de la empresa agroalimentaria. J.E. Rodríguez - Barrio y otros.
- Análisis financiero de inversiones. C. Romero.
- Valoración Agraria. V. Caballer.
- Apuntes complementarios. Ángel Jiménez.

**BIBLIOGRAFIA GENERAL:**

Consultar biblioteca del departamento y biblioteca general de la Escuela.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14115 CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTALES.**  
Profesor Titular: **D. MANUEL CARRERA MORALES**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **90 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

### **I PARTE GENERAL.**

1º Caracteres agronómicos generales de las plantas ornamentales, utilización ecológica y estética de las mismas.

2º Plantación, labores y abonados. Herbicidas en vivero y en jardín.

3º Caracterización botánica de las plantas ornamentales. Concepto de Familia, Género, Especie y variedad. Híbridos intergenéricos, interespecíficos e intraespecíficos.

4º Propagación de plantas ornamentales. Viveros de plantas de interior y de exterior. Organización y comercialización.

5º El ciclo reproductor. Semilleros, cajoneras, invernaderos y umbráculos. Elementos auxiliares: calor de fondo y nebulización.

6º Propagación por semilla. Ventajas e inconvenientes. Recolección y conservación. Estratificación. Test de germinación. Siembra. Repicados.

7º Propagación por semilla. Ventajas e inconvenientes. Sistemas tradicionales y modernos. Microestaquillado. Cultivo de tejidos.

8º El estaquillado. Épocas y tipos de estaquilla. Estaquillas de tallo y de hoja. Ejemplos.

9º Reproducción por tallos subterráneos y rizomas. Bulbos y tubérculos. Ejemplos.

10º Reproducción por acodo. Tipos de acodo. División de mata. Estolones. Retoños ó hijuelos.

11º Tipos de injerto utilizados en plantas ornamentales. El injerto de coníferas.

### **II PARTE ESPECIAL**

1º Coníferas. Familia Cupresaceas: Juniperus, Cupressus, Thuja, Chamaecyparis, y x Cupressocyparis. Especies y variedades ornamentales. Descripción, utilización, reproducción y cultivo.

2º Coníferas. Familia Pinaceas: Abies, Cedrus, Larix, Picea, Pinus y Pseudotsuga. Especies y variedades ornamentales. Descripción, utilización, reproducción y cultivo.

3º Coníferas: Familias Arancoriaceas, Taxaceas y Taxodiaceas: Arancoria, Taxux, Cryptomeria, Sequoia, Sequiadendron y Taxodium. Especies y variedades ornamentales. Descripción, utilización, reproducción y cultivo.

- 4° Árboles de ornamento y de alineación. Principales especies y variedades. Descripción, utilización y cultivo.
- 5° Arbustos de hoja perenne para setos y macizos. Especies y variedades. Descripción, utilización, reproducción y cultivo.
- 6° Arbustos de hoja caduca para setos y macizos. Especies y variedades. Descripción, utilización, reproducción y cultivo.
- 7° Arbustos para flor y follaje. Especies y variedades utilizadas en jardinería y en producción industrial.
- 8° Rosales. Especies y variedades. Cultivo. Poda del rosal.
- 9° Arbustos trepadores. Especies y variedades. Descripción, reproducción y cultivo.
- 10° Plantas vivaces para bordes y macizos. Características botánicas y morfológicas. Multiplicación, utilización y cultivo.
- 11° Plantas vivaces para utilizaciones especiales. (Rastreras, rocallas, taludes, lugares sombríos, secos, húmedos, etc).
- 12° Plantas acuáticas. Caracteres botánicos. Descripción, utilización, reproducción y cultivo. Especies semiacuáticas y de ribera.
- 13° Plantas anuales de flor y de follaje para jardín. Características botánicas y culturales. Distribución y escalonamiento de la floración.
- 14 ° Plantas de macizos de verano: geranios, begonias, lantanas y similares.
- 15° Plantas de brezo: hortensias, azaleas, rododendros y análogas.
- 16° Principales géneros, especies y variedades de plantas de reproducción por bulbos y tubérculos de floración primaveral. Características botánicas. Descripción, cultivo y utilización.
- 17° Principales géneros, especies y variedades de plantas de reproducción por bulbos y tubérculos de floración estival. Características botánicas. Descripción, cultivo y utilización.
- 18° Plantas de interior de flor. Géneros, especies y variedades más cultivadas. Reproducción y exigencias en situación y cuidados.
- 19° Plantas de interior de follaje. Géneros, especies y variedades más cultivadas. Reproducción y exigencias en situación y cuidados.

## **PRACTICAS**

- Reconocimiento de especies de interior.
- Reconocimiento de géneros y especies de coníferas.
- Reconocimiento de géneros y especies de frondosas.
- Reconocimiento de géneros y especies de arbustos.
- Visita a un vivero de frutales, vendedor ocasional de ornamentales.
- Visita a un vivero productor de plantas de interior.
- Visita a dos viveros productores de plantas de jardín.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14116 HORTICULTURA**  
Profesor Titular: **D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **120 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

**PARTE 1º.- INTRODUCCION.**

**Tema 1.- HORTICULTURA.** Definición.- Características del cultivo hortícola o intensivo. División de la horticultura.- Holericultura, fruticultura, floricultura.

**Tema 2.- HORTICULTURA ESPAÑOLA.** Importancia económica y social. Situación actual.- Zonas hortícolas. Datos estadísticos, productos, superficies, producciones, valoraciones.- Su análisis en relación con la economía agrícola nacional.

**Tema 3.- HORTICULTURA ESPAÑOLA .**(Continuación). Productos hortícolas de exportación.- Productos exportados: zonas de origen, mercados, exigencias de la demanda, datos estadísticos.

**PARTE 2º.- PRINCIPIOS GENERALES DEL CULTIVO DE PLANTAS HORTICOLAS.- EL MEDIO Y LA PLANTA.**

**Tema 4.- TECNICAS GENERALES HORTICOLAS.-** Ciclo, crecimiento y desarrollo de los vegetales.- Control hortícola del mismo.- El medio climático, edáfico y biótico y sus relaciones con las plantas hortícolas.- Posibilidades económicas de su control.

**Tema 5.- EL CLIMA.-** Factores climáticos: pluviometría, higrometría, calor (temperatura), luz (insolación).. movilidad atmosférica ( viento, nieve, granizo). Composición atmosférica (CO<sup>2</sup>).- Meteorología agrícola. Microclimas.- Estudio climático de una región hortícola. Humedad.- Acción sobre las plantas hortícolas.- Su control.- El riego; calidad de las aguas.- Sistemas: gravedad, aspersión, goteo. Peculiaridades de algunos riegos hortícolas. -Caudal, volúmenes y dosis, turnos, módulos, horas.- Formas de riego por gravedad; maneras de preparar (cortar) el terreno.

**Tema 6.- FACTORES CLIMATICOS (CONTINUACION).** La temperatura.- Su acción sobre las plantas, integral térmica, termoperidicidad, letargo. Su control, lucha contra las heladas.- Lucha pasiva, medios de protección natural, variedades resistentes, aumento de la resistencia mediante prácticas agronómicas, etc.

**Tema 7.- FACTORES CLIMATICOS (CONTINUACION).** Control de la temperatura.- Camas de cultivo.- Sus clases.- Cajoneras: datos constructivos. Estufas. Historia y datos estadísticos.- Fundamentos físicos de su utilización (multiplicación, cultivo, conservación).- Diferentes tipos de estufas.- Emplazamiento y orientación.- Formas constructivas y dimensiones.- Materiales utilizados en su estructura y cubrición, cristales y plásticos.- Ventilación.- Sistemas de acondicionamiento del aire: su cálculo.- Automatización: fitotrones.

**Tema 8.- FACTORES CLIMÁTICOS (CONTINUACION).** Estudio de los siguientes sistemas de lucha contra las heladas: Producción de nieblas artificiales (humos físicos y químicos); pulverizaciones acuosas; calentamiento directo; inversión de capas de aire mediante ventiladores.- Mixto de calentamiento

e inversión.- Fundamento biofísico de cada sistema.- Características de las instalaciones y de sus diferentes elementos.- Límite de eficacia, economía y estudio crítico de cada uno de ellos.

**Tema 9.- FACTORES CLIMÁTICOS (CONTINUACION).** La luz. Su acción sobre las plantas.- Efectos fotosintéticos: intensidad luminosa (“plantas de solana y de umbría”); punto de saturación lumínica. Efectos fotoperiódicos (plantas de día corto, largo) e indiferentes al fotoperíodo. Radiaciones del espectro solar, su acción fotosintética y fotoperiódica.- La luz artificial en horticultura. Interés de su aplicación.- Características de las instalaciones: intensidades luminosas y composición de la luz utilizada.- Lámpara hortícolas técnicas de aplicación.

**Tema 10.- EL SUELO.-** El suelo en horticultura.- Factores edáficos.- Enmiendas, calizas y húmicas.- Substratos: tierras, mantillos, “compost”, turbas, etc. Mezclas.- labores preparatorias y de cultivo. Cavas.- instrumentos de laboreo. Mecanización del cultivo intensivo.

**Tema 11.- EL SUELO EN HORTICULTURA (CONTINUACION).** Control de sus características físicas y químicas. De su fertilidad: abonos orgánicos y químicos. Técnicas de aplicación.- Control de sus características biológicas.- Inoculaciones de suelos y semillas. Técnicas utilizadas.- Desinfección de suelos y elementos de cultivo esterilización por el calor. Idem mediante productos químicos. Desinfectantes más utilizados y técnicas de utilización.

**Tema 12.- HORTICULTURA EN SUELOS ESPECIALES.-** Suelos ácidos; calizos; salinos, etc. Técnicas peculiares de cultivo en suelos salinos.- Enarenados.

**Tema 13.- CULTIVO CON SOLUCIONES NUTRITIVAS.-** Historia y crítica del sistema.- Situación actual y posibilidades de expansión .- Fundamentos agronómicos del sistema.- Soluciones nutritivas; características, análisis, formas de preparación, etc.- Material inerte.- Diferentes clases de instalaciones utilizadas, datos constructivos.- Sistema de sub - irrigación. Técnicas de cultivo.- Principales especies hortícolas objeto de cultivo hidropónico.- Cultivo en tiesto.- Otros sistemas.-

**Tema 14.- LA PLANTA, ACCION SOBRE LA MISMA.** Propagación de las plantas hortícolas: formas, multiplicación sexual.- Semillas, índices de bondad morfológica fisiológica y sanitaria.- Producción y comercio de semillas hortícolas, su organización en España. Siembra, sistemas empleados.- Semilleros, sus clases, preparación, protección, etc. Repicados y trasplantes.-

**Tema 15.- ACCION SOBRE LAS PLANTAS (CONTINUACION).** Multiplicación asexual.- Aplicación hortícola: a) embriones apomíticos. b) estolones. c) renuevos o retoños. d) acodo. e) separación de bulbos. f) división (tubérculos caulinareos y radicales, rizomas). g) estacas o esquejes (de tallo, raíz, hoja, yema). h) injerto.- fisiología del enraizamiento.- Métodos para facilitar el enraizamiento (reguladores crecimiento, nieblas, etc). Plantación. Organización de un vivero de plantas ornamentales.

**Tema 16.- ACCION SOBRE LAS PLANTAS (CONTINUACION).** Cultivo natural o a “ciclo abierto”. -Labores de cultivo o prácticas culturales: estresados, escardas, aporcados, entutorados, pinzamientos, podas herbáceas, blanqueo, mulching, etc. Cultivos forzados: prácticas culturales especiales: escardas, ventilación, entutorados, encestados, etc. Cultivos enarenados: prácticas culturales especiales: escarda, entutorado, rehundido, etc.- Cultivos hidropónicos: prácticas culturales especiales.-

**Tema 17: ACCION SOBRE LAS PLANTAS (CONTINUACION).** Fitopatología hortícola.- Plagas y enfermedades más frecuentes en los cultivos hortícolas. Importancia específica en relación con la calidad del producto.- Fitoterapéutica hortícola, sus peculiaridades (toxicidad de los productos, sistémicos, plazos, etc) Las alteraciones que el medio en general y los agentes atmosféricos en particular determinan en las plantas hortícolas.

**Tema 18.- RECOLECCION DE LOS PRODUCTOS HORTICOLAS.** Hortalizas.- Momento y forma de realizar la recolección.- Conservación y preparación de los productos en la explotación. -Embalajes, su normalización.- Transportes.- Flor cortada.- Misma sistemática que para las hortalizas.- Otros productos (plantas aromáticas y condimenticias, medicinales, hongos, etc.). Misma sistemática que para hortalizas.-

**Tema 19.- CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS HORTICOLAS.** A corto plazo.- En la explotación.- Almacenes, sus características.- En centros comerciales. Almacenes frigoríficos, sus características.- A largo plazo.- Breve descripción y crítica de los sistemas de conservación fundados en: a) modificación de la temperatura (apertización, esterización, pasteurización, refrigeración, congelación rápida).

**Tema 20.- CONSERVACION DE PRODUCTOS HORTICOLAS.** A largo plazo (continuación), b) Reducción del grado de humedad (deseccación, deshidratación, liofilización). C)Modificación del pH (acidificación natural mediante fermentación láctica, acidificación artificial).- d) empleo de antisépticos, fungistáticos, etc.- e) utilización de radiaciones ionizantes.

**Tema 21.- MERCADOS DE PRODUCTOS HORTICOLAS.-** Sistemas de venta.- Mercados en las zonas de producción y centros de consumo. Organización actual de los Mercados Centrales en las grandes poblaciones españolas.- Canales de acopio y distribución.- Organizaciones seguidas en otros países. Prescripción de calidad.

**Tema 22.- ALTERNATIVAS HORTICOLAS.** Justificación de la rotación de cosechas en el cultivo intensivo. Características de las alternativas según el tipo de explotación hortícola. Ejemplo de alternativas para las distintas regiones hortícolas españolas.- Cultivos asociados.

**Tema 23.- FORMAS DE ACCION SOBRE LAS PLANTAS.-** Acción directa. Mejora genética de las plantas hortícolas. Orientaciones de la mejora. Obtención de nuevas variedades en el curso de la generación sucesiva, líneas puras y coles, plantas alógenas y poblaciones. Identificación de variedades comerciales o “cultivares”, Labor de los Institutos Nacionales de Investigaciones Agronómicas y de la producción de semillas selectas de horticultura.

**Tema 24.- EXPLOTACIONES HORTICOLAS.** Diferentes tipos.- La explotación o huerto familiar, sus fines y características, determinación de su superficies. Explotación hortícola comunal.- Explotaciones especulativas, características de todo orden.

### **PARTE 3ª HORTICULTURA HERBACEA**

#### **ESTUDIO DEL CULTIVO Y APROVECHAMIENTO ECONOMICO DE LAS PRINCIPALES PLANTAS HORTICOLAS.**

**Tema 25.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES PRINCIPALMENTE POR SUS RAICES.-** Batata, Generalidades sobre su origen. Importancia económica, datos estadísticos nacionales.- Utilización hortícola. Descripción botánica.- Nombre científico. Clasificación botánica y comercial, variedades comerciales.- Generalidades sobre los métodos de mejora. Cultivo. Exigencias en clima y suelo.- Preparación.- Cuidados culturales.- Recolección.- Producciones medias conservación de productos.- Accidentes, plagas y enfermedades.- Boniato.- Igual estudio que el de la batata. Colinabo, chirivía, escaravia, escorzonera, daikions o rábano del Japón. Generalidades sobre el cultivo de estas especies hortícolas con indicación de clasificación y descripción botánica, utilización, exigencias de clima y suelo, breve descripción de su cultivo y producciones.

**Tema 26.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES PRINCIPALMENTE POR SUS RAICES (CONTINUACION).** Nabo.- generalidades sobre su origen. Importancia económica, datos estadísticos nacionales.- Descripción botánica.- Nombre científico.- Clasificación botánica y comercial.- Generalidades sobre los métodos de mejora. Cultivo: exigencias en clima y suelo. Preparación del suelo, labores y abono. Multiplicación, forma, época, cantidad de semilla por Ha; profundidad, etc. Cuidados culturales.- Recolección, forma, época, producciones medias.- Conservación.- Producción de semillas, accidentes, plagas y enfermedades.- Rábano.- Igual estudio que el indicado para el nabo.

**Tema 27.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES PRINCIPALMENTE POR SUS RAICES (CONTINUACION).** Remolacha.- Generalidades sobre su origen.- Importancia económica, datos económicos nacionales.- Descripción botánica.- Nombre científico.- Clasificación botánica y comercial.- Generalidades sobre los métodos de mejora.- Cultivo.- Exigencias de clima y suelo.-

Preparación del suelo: labores y abonado.- Propagación forma, época, cantidad de semilla por Ha ; profundidad, etc. Cuidados culturales.- Recolección, forma , época, producción media.- Conservación. Producción de semilla.- Accidentes, plagas y enfermedades.- Zanahoria, - Igual estudio que el indicado para la remolacha. Salsifi.- Igual estudio que el indicado para la remolacha.

**Tema 28.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS TUBERCULOS.** Patata. Generalidades sobre su origen e historia de su cultivo. Importancia económica actual y datos estadísticos mundiales y españoles.- Descripción botánica.- Nombre científico clasificación botánica variedades comerciales.- Clasificación, métodos de mejora genética.

**Tema 29.- PATATA (CONTINUACION).**- Cultivo exigencias del clima y suelo.- Preparación del suelo, labores y abonado.- Plantación (preparación de la patata/semilla por Ha. profundidad). Cuidados culturales (binas y escardas). Recolección (época forma). Producciones medias, conservación de tubérculos.- Accidentes plagas y enfermedades. Chufa, patata.- Generalidades sobre el cultivo de estas especies hortícolas con indicación de clasificación y descripción botánica, utilización exigencias de clima y suelo, breve descripción de su cultivo y predicciones.

**Tema 30.- PLANTAS HORTICOLES APROVECHABLES POR SUS BULBOS.**- Cebolla. Generalidades sobre su origen e historia de su cultivo.- Importancia económica, exportación.- Datos estadísticos.- Descripción botánica.- Nombre científico.- Variedades comerciales.- Métodos de mejora genética.

**Tema 31.- CEBOLLA (continuación).**- Cultivo.- Exigencias en clima y suelo.- Preparación del terreno, labores y abonado.- Siembra en semillero (preparación del semillero, época de siembra, cantidad de semilla cuidados culturales, producción de plantas).Transplantes (forma, época de efectuarlo cantidad de planta por Ha.). Cuidados culturales (bina, escardas riegos). Recolocación. Producciones.- Conservación del bulbos.- Obtención de semillas. Accidentes, plagas y enfermedades.

Ajo.- Igual estudio que el indicado para la cebolla.-

Puerro, cebolleta, chalota, escaluña.- Generalidades sobre estas especies hortícolas con indicación de clasificación y descripción botánica, utilización, exigencias de clima y suelos, breve descripción de su cultivo y producciones.

**Tema 32.- PLANTAS HORTICOLAS, CON INDICACIONES DE CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN BOTANICA.**- Nombre científica.- Variedades comerciales.- Métodos mejora genética.- Cultivo .- Exigencias de clima y suelo. Preparación del terreno: labores y abonos.- Siembra en semillero (preparación, época de siembra, marco, etc) cuidados en la época de producción medias.- Conservación.- Accidentes, plagas y enfermedades.- Hinojo.- Generalidades sobre su cultivo.

**Tema 33.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS HOJAS: HORTALIZAS VERDURAS.**- Perennes: cardo.- Descripción botánica.- Nombre científica.- Variedades comerciales.- Cultivo: exigencias en clima.- Cuidados culturales (binas, escardas, riegos, blanqueo). Recolección.- Producciones.- Conservación.- Accidentes, plagas y enfermedades.- Acedera, angelica.- Igual estudio que el indicado para el cardo.- Espinaca.- Igual estudio que el indicado para la acelga.

**Tema 34.- HORTALIZA VERDURA (continuación ).** Achicoria.- Importancia económica, datos estadísticos.- Formas de utilización.- Descripción botánica.- Nombre científico.- Variedades comerciales.- Cultivo: exigencias en clima y suelo.- Preparación del terreno labores y abonos. Siembra.- Cuidados culturales (pinas, escardas, riegos, forzado) Recolección.- Producción.- Conservación.- Particularidades de la producción de “barbas de Capuchino” y “endivia” (andive o “Witloof”). Apio. Igual estudio que el indicado para el cardo. Berro y borraja.- Generalidades sobre su cultivo y aprovechamiento.-

**Tema 35.- HORTALIZAS-VERDURAS (CONTINUACION).**- Coles.- Cultivo, características generales.- Exigencias de clima y suelo.- Preparación del terreno, labores y abonos.- Siembra de semillero ( preparación, época de siembra, cantidad de semilla), etc.. Transplante (forma, época, cantidad de planta por Ha., marco, etc.) Cuidado de cultivo (binas, escardas, riegos). Recolección. Accidentes, plagas y

enfermedades. Particularidades del cultivo de la Berza. Particularidades del cultivo de la Col- repollo ( de hoja lisa y rizada). Particularidades del cultivo de la Col de Bruselas. Particularidades del cultivo de la Col - lombarda.

**Tema 36.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS HOJAS:** Hortalizas.- ensaladas .- lechugas.- descripción botánica.- Nombre científico.- Variedades comerciales, clasificación, cultivos: exigencias de clima y suelo.- Preparación del terreno: labores y abonado.- Siembra en semillero y de asiento.- Transplantes.- Cuidados culturales.- Recolección.- Producciones.- Accidentes, plagas y enfermedades.- Escarola.- Igual estudio que el indicado para la lechuga.

**Tema 37.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FLORES.** Perennes: Alcachofas generalidades sobre su origen.- Importancia económica.- Datos estadísticos.- Descripción botánica de la planta.- Clasificación botánica.- Variedades comerciales.- Cultivo.- Exigencias de clima y suelo.- Preparación del terreno.- Labores y abonado.- Recolección.- Producciones. Accidentes, plagas y enfermedades.- Alcaparra.- Generalidades sobre su cultivo.

**Tema 38.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FLORES.-** (CONTINUACION).- Anuales: coliflor, brocoli, híbridos.- Igual estudio que el indicado para las coles.

**Tema 39.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS.-** Tomate.- Generalidades sobre su origen o historia de su cultivo.- Importancia económica, exportación.- Datos estadísticos.- Descripción botánica,. Nombre científico.- Variedades comerciales.- Métodos de mejora genética.- Exigencias de clima y suelo.- Establecer las diferencias de cultivo en las distintas regiones españolas.

**Tema 40.- TOMATE (CONTINUACION)-** Cultivo: exigencias en clima y suelo.- Preparación., época, cantidad de semilla, cuidados culturales, producción de plantas. Transplante (forma, época, marco, cantidad de planta por Ha.). Cuidados culturales (binas, escardas, podas, desbotonados, etc), Recolección, producciones.- Conservación.- Accidentes plagas y enfermedades. Pimiento.- Igual estudio que el indicado para el tomate. Berengena.- Igual estudio que el indicado para el tomate.

**Tema 41.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS.-** Cucubitaceas.- Melón importancia económica.- Datos estadísticos.- Descripción botánica.- Nombre científico.- Variedades comerciales: clasificación.- Métodos de mejora genética.- Cultivo: exigencias de clima y suelo. Preparación del terreno, labores y abonados. Siembra (época, forma, cantidad de semilla por Ha...etc.) Cuidados de cultivo (binas, escardas, podas, desbotonados, etc.) Recolección.- Producción.- Accidental, plagas y enfermedades.- Sandía.- Igual estudio que el indicado para el melón.- Pepino.- Igual estudio que el indicado para el melón.- Calabaza. Igual estudio que el indicado para el melón.

**Tema 42.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS.-** Hortalizas.- Frutas.- Fresa.- Descripción botánica.- Nombre científico, de las especies cultivadas.- Variedades comerciales.- Cultivo: exigencias del clima y suelo. -Preparación del terreno, labores y abonado Multiplicación (forma, época de plantación o siembra.- marco, etc).- Cuidados culturales.- Recolección.- Producción media.- Duración del frenal. Accidentes, plagas y enfermedades, Piña de América.- Generalidades sobre su cultivo, posibilidades de cultivo en Canarias.

**Tema 43.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS Y SEMILLAS.** Guisante. Importancia económica.- Datos estadísticos.- Descripción botánica.- Clasificación botánica y comercial. Métodos de mejora genética. Cultivo: exigencias de clima y suelo.- Preparación del terreno, labores y abonado.- Siembra, (forma, época, cantidad de semilla por Ha, etc ).Cuidados culturales (binas, escardas, riegos, entutorados etc.- Recolección.- Producciones.- Conservación.- Accidente, plagas y enfermedades.

**Tema 44.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS Y SEMILLAS.-** Judías. Importancia económica.- Descripción botánica y comercial. Métodos de mejora genética.- Cultivo: exigencias de clima y suelo. Preparación del terreno: labores y abonado.- Siembra (forma, época, cantidad de semilla por Ha, etc.). Cuidados culturales (binas, escardas, riego, entutorados, etc). Recolección. Producciones.- Conservación.- Accidentes, plagas y enfermedades.

**Tema 45.- PLANTAS HORTICOLAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS Y SEMILLAS.-** (CONTINUACION). Habas. Importancia económica.- Datos estadísticos. Descripción botánica.- Clasificación botánica y comercial.- Métodos de mejora genética. Cultivo: exigencias de clima y suelo. Preparación del terreno.- Labores y abonado.- Siembra (forma, época, cantidad de semilla por Ha, etc. ) Cuidados culturales (binas, escardas, riegos, entutorados, etc). Recolección.- Producción.- Conservación.- Accidentes, plagas y enfermedades.

**Tema 46.- HONGOS COMESTIBLES.-** Generalidades.- Espacios espontáneas.- Especies y variedades cultivadas- Champiñón. Descripción botánica de la especie Agaricus Campestris, var. Bisporus, L. Cultivo: exigencias en clima y suelo. -Preparación del medio del cultivo (compost). Cultivo en cuevas, barracas y fábricas.- Multiplicación (forma, temperaturas, distribución del blanco de champiñon, etc). Cuidados de cultivo (revoco, riego). Recolección embalaje, transporte y conservación.

### **CULTIVOS HERBACEOS INTENSIVOS.**

La parte teórica de la asignatura será apoyada, dados los medios disponibles por las siguientes actividades:

- Tres visitas a explotaciones de la zona con el fin de estudiar la aplicación práctica de los principios estudiados, con el consiguiente análisis crítico posterior y que comprenderá: - instalación de semilleros. - cultivo para industrialización. - manejo de invernaderos.
- Visita a la FIMA, con estudio de la maquinaria expuesta que haga referencia a la siembra, laboreo, recolección y demás prácticas culturales hortícolas.
- Visionado de colecciones de diapositivas referentes a: Maquinaria, plagas, enfermedades, malas hierbas, invernaderos.
- Realización de un trabajo sobre temas variados en el que se incidirá en el aspecto de síntesis bibliográfica, manejando fuentes diversas de información, y su posterior exposición pública, por entender que son aspectos que son necesarios en la formación de un técnico.-
- Somero estudio sobre la necesidad, planteamiento y modo de realización de ensayos, con indicación de las características de los distintos tipos (abondo, nascencia, plagas, enfermedades, etc):

### **BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA**

Se han utilizado como textos básicos diferentes libros en cada una de las partes de la asignatura. La relación de los mismos es la siguiente:

- Antonio Fernández Cuevas: Horticultura intensiva.-
- Zoilo Serrano Cermeño: Invernaderos.
- Zoilo Serrano Cermeño: Cultivos hortícolas enarenados.-
- Carleton Ellis: Cultivo hidropónico de las plantas.-
- D.Tamaro: Manual de Horticultura.-
- R. Laumonier: Cultivo Legumieres et Maraicheerres.-
- Fausto Leñano: Hortalizas de fruto.-
- Fausta Mainardi: Hortalizas de bulbo, raíz y tubérculo.-
- Publicaciones del Ministerio de Agricultura (5 vol. de 10 temas sobre la huerta, tomate, pimiento y berenjena en invernadero, variedades de hortalizas cultivas en España, etc.).

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**

Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**

Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14117 FITOPATOLOGIA**  
Profesor Titular: **D. JUAN ANTONIO MARTINEZ GUTIERREZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **120 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

**Tema 1.-** Concepto de fitopatología. Daños causados por parásitos. Parasitismo animal: vertebrados, insectos, ácaros, nematodos, hongos, virus, micoplasmas y bacterias. Parasitismo vegetal. Afecciones no parasitarias. La dinámica de las enfermedades parasitarias de los vegetales. Propagación. Infección. Efecto sobre los vegetales. Inmunidad. Identificación.

**Tema 2.-** Criterios estimativos de daños. Evaluación de pérdidas. Indices de plagas. Umbrales económicos.

**Tema 3.-** Las fisiopatía: granizo, heladas, vientos, temperaturas. Nociones generales. Tipos de daños que producen. Técnicas y medios de lucha...

**Tema 4.-** Los insectos. Caracteres generales. Morfología. Fisiología. Reproducción. Crecimiento, nutrición y comportamiento de los insectos. Esquema sistemático. Insectos útiles y perjudiciales bajo aspectos fitosanitarios. Tipos de daños que producen. Técnicas y medios de lucha.

**Tema 5.-** Los ácaros. Caracteres generales. Morfología. Fisiología. Reproducción. Crecimiento, nutrición y comportamiento de los ácaros. Esquema sistemático. Acaros útiles y perjudiciales bajo aspectos fitosanitarios. Tipos de daños que producen. Técnicas y medios de lucha.

**Tema 6.-** Los nematodos. Caracteres generales. Morfología. Fisiología. Reproducción. Crecimiento, nutrición y comportamiento de los nematodos. Esquema sistemático. Nematodos útiles y perjudiciales bajo aspectos fitosanitarios. Tipos de daños que producen. Técnicas y medios de lucha.

**Tema 7.-** Los hongos, caracteres generales,. Morfología. Fisiología. Reproducción. Crecimiento, nutrición y comportamiento de los hongos. Esquema sistemático. Hongos útiles y perjudiciales bajo aspectos fitosanitarios. Tipos de daños que producen. Técnicas y medios de lucha.

**Tema 8.-** Virus, micoplasmas y bacterias. Caracteres generales de morfología, fisiología y reproducción. Nomenclatura y esquema sistemático. Principales grupos nocivos a las plantas. Tipos de daños que producen. Técnicas y medios de lucha.

**Tema 9.-** Las malas hierbas y otros vegetales. Clasificación práctica bajo aspectos fitosanitarios. Tipos de daños que producen. Descripción y discusión de las técnicas y medios de lucha.

**Tema 10.-** Vertebrados perjudiciales para los cultivos. Clasificación práctica bajo el aspecto fitosanitario. Tipos de daños que producen. Descripción y discusión de las técnicas y medios de lucha.

**Tema 11.-** Técnicas de aplicación y los plaguicidas. Materia fitosanitario. Su clasificación y descripción. Caracteres fundamentales de los correspondientes tipos de formulaciones. Metodología para la determinación de estas características. Condiciones atmosféricas óptimas para la aplicación y repercusión de las condiciones adversas según las distintas técnicas.

**Tema 12.-** Los productos fitosanitarios. Definiciones y consideraciones generales. Formulaciones. Ingredientes activos. Ingredientes inertes y coadyuvantes. Clasificación de los productos fitosanitarios según su naturaleza, utilidad y modo de acción.

**Tema 13.-** Insecticidas. Aceites minerales. Inorgánicos. Organoclorados y organofosforados. Organofosforados de acción externa. Organofosforados sistémicos. Carbamatos. De origen vegetal y sintéticos afines. Insecticidas varios. Atrayentes, repelentes y sinérgicos de insecticidas

**Tema 14.-** Acaricidas. Específicos. Inorgánicos. Organohalogenados. Tiocompuestos orgánicos. Organometálicos. Nitroheterocidos. Acaricidas varios.

**Tema 15.-** Fungicidas. Inorgánicos. Tiocarbamatos y tiuramas. Otros organometálicos. Bencenos sustituidos. Heterocidos de acción externa. Heterocidos sistémicos. Fungicidas varios.

**Tema 16.-** Nematicidas. Desinfectantes de suelo y fumigantes en general. Nematicidas específicos. Insecticidas para suelos. Fungicidas para suelos. Fumigantes y fuminos.

**Tema 17.-** Herbicidas. Inorgánicos. Hormonales y otros halogenados de ácidos carboxílicos. Carbamatos. Amidas y ureas sustituidas. Anilinas y otros bencenos sustituidos. Triazinas. Diazinas y otros heterocídicos. Herbicidas varios.

**Tema 18.-** Toxicidad de los plaguicidas. Toxicidad para el hombre y animales domésticos, parámetros toxicológicos. Toxicidad para la fauna terrestre parámetros toxicológicos. Toxicidad para la fauna acuícola, parámetros toxicológicos. Relamentación española sobre esta materia.

**Tema 19.-** Resistencia de las plagas a los plaguicidas. Detección y medición de las resistencias: principios generales, metodología, registro de datos y expresión e interpretación de resultados.

**Tema 20.-** Los frutales. Problemática fitosanitaria. Descripción discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 21.-** El olivo. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria bajo aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 22.-** La vid. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 23.-** Los cítricos. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria, bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 24.-** Los cereales. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria, bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 25.-** Forestales. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria, bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 26.-** Hortícolas. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria, bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 27.-** Jardines. Problemática fitosanitaria. Descripción y discusión de los distintos medios de protección fitosanitaria, bajo los aspectos económicos y ecológicos.

**Tema 28.-** La importación y exportación de productos y materias vegetales. Importancia económica. Problemática fitosanitaria. La introducción de organismos exóticos: medios y repercusiones. Las cuarentenas, necesidad y medidas de cuarentena.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14118 GENETICA Y MEJORA VEGETAL**  
Profesor Titular: **D. MANUEL CARRERA MORALES.**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **120 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS**

### **GENETICA**

**Tema 1.- MENDELISMO.** Las experiencias de Mendel.- Cruzamiento de prueba y retro - cruzamiento.- Cruzamientos multi - factoriales.- Variaciones de la dominancia.

**Tema 2.- TEORIA CROMOSOMICA DE LA HERENCIA. MITOSIS.** Los cromosomas. Estructura. Tipos. La mitosis. Sus fases.

**Tema 3.- TEORIA CROMOSOMICA DE LA HERENCIA. MEIOSIS.** Reducción del número de cromosomas. La meiosis. Sus fases- Sobrecruzamiento. Espermatogénesis.- Ovogénesis.

**Tema 4.- LIGAMIENTO Y RECOMBINACION.** Análisis del ligamiento.- Ligamientos absoluto y meiosis sin quiasmas. Sobrecruzamiento doble y múltiple.- Longitud genética del cromosoma.- Grupos de ligamiento.- Ligamiento aparente.

**Tema 5.- MENDELISMO COMPLEJO.** Series alélicas.- Seudoalelismo. -Incompatibilidad.- Tipos.- Letalidad.- Pleiotropía.

**Tema 6.- ANALISIS ESTADISTICO.** Pruebas de significación.- Comparación de medias. Análisis de variación.- EL  $X^2$ .

**Tema 7.-HERENCIA CUANTITATIVA.** La variación continua.- Herdabilidad.- Estimación.- Análisis poligénico.

**Tema 8.- DETERMINACION DEL SEXO.** Diferenciación sexual, ambiental y genotípica.

**Tema 9.- LA HERENCIA EN RELACION CON EL SEXO.** Ligamiento total con el cromosoma X. Ligamiento total con el cromosoma. Ligamiento parcial.- Influencia del sexo en la herencia.

**Tema 10.- VARIACION EN EL NUMERO DE CROMOSOMAS.** Tipos de cambios numéricos.- Origen de autoploiploides.- Características citológicas y genéticas.- Endopoliploidía.- Aloploiploides.- Haploides.- Aneuploides.

**Tema 11.- CAMBIOS ESTRUCTURALES.** Aberraciones cromosómicas. Tipos y causas. Deficiencias y deleciones.- Inversiones.- Traslocaciones.

**Tema 12.- CAMBIOS INTRAGENICOS.** Mutaciones.- Detección de mutaciones. Inducción.

**Tema 13.- MAPAS GENETICOS.** Comprobación estadística del ligamiento.- Estimación del ligamiento.- Mapas genéticos.- Mapas citológicos.

**Tema 14.- MECANISMOS DE ACCION GENETICA.** Código genéticos.- Definición de gen. Codón, operón, replicón.

**Tema 15.- EL CITOPLASMA.** Plastos.- Plasmogénes.

**Tema 16.- GENETICA DE POBLACIONES.** Equilibrio.- Ley de Hardy-Weinberh. Consanguinidad.- Heterósis.- Selección.

**Tema 17.- EVOLUCION.** Especialización y sistemática.- Cambios evolutivos.- Mecanismos de aislamiento.- Esterilidad.

**Tema 18.- GENETICA MICROBIANA.** Hongos.- Relación huésped.- Parásito.- Bacterias y virus.

### MEJORA VEGETAL

**Tema 19.- LA MEJORA GENETICA DE LAS PLANTAS CULTIVADAS.** Fines de la mejora.- Paralelismo entre mejora y evolución.- Base científica de la mejora.

**Tema 20.- EL MATERIAL VEGETAL.** El material indígena.- Centros de origen.- La domesticación.- Colecciones de material.

**Tema 21.- LAS PLANTAS AUTOGAMAS.** Variedades locales, su constitución genética.- Selección cruzamiento F.- Las generaciones segregantes.- Heredabilidad.- Respuesta a la selección.

**Tema 22.- PLANTAS AUTOGAMAS.** El método masal.- Evaluación temprana.- Supervivencia en competencia.- Evaluación final.

**Tema 23.- PLANTAS AUTOGAMAS.** El método genealógico.- Elección de genitores.- Comparación de cruzamientos.- Selección y evaluación final.

**Tema 24.- PLANTAS AUTOGAMAS.** El retrocruzamiento.- Aplicabilidad.- Genes dominantes.- Genes recesivos.- Caracteres poligénicos.- Número de retro - cruzamiento.

**Tema 25.- PLANTAS ALOGAMAS.** Poblaciones alogamas.- Selección: un locus, varios loci.- Respuesta a la selección: rápida, lenta, nula. Selección masal.

**Tema 26.- PLANTAS ALOGAMAS.** Utilización de la heterosis.- Aptitud combinatoria. - Líneas consanguíneas obtención y evaluación.- Híbridos.- Predicción de la productividad de los híbridos.- Mejora de las líneas consanguíneas.

**Tema 27.- PLANTAS ALOGAMAS.** Selección recurrente.- Simple.- Para aptitud combinatoria general.- Para aptitud combinatoria específica.- Recíproca.

**Tema 28.- PLANTAS ALOGAMAS.** Variedades sintéticas.- Policruzamiento.

**Tema 29.- MULTIPLICACION ASEXUAL Y POMICTICAS.** Métodos.

**Tema 30.- RESISTENCIA A SITUACIONES AMBIENTALES ADVERSAS.** Sequía, exceso de humedad.- Frío, calor salinidad.- Otras condiciones adversas.

**Tema 31.- RESISTENCIA A ENFERMEDADES.** Fuentes y tipos de resistencia.- Genética de la resistencia.- Razas fisiológicas. Infecciones artificiales multi - líneas.

**Tema 32.- RESISTENCIA A PLAGAS.** Fuentes de resistencia.- Genética de la resistencia.

**Tema 33.- MEJORA CUALITATIVA.** Relatividad del concepto de calidad.- Problemas generales.- Proteínas, Grasas, Alcaloides, vitaminas.

**Tema 34.- MEJORA DE CONSERVACION.** La degeneración varietal.- Causas.- Mejora de conservación.-

**Tema 35.- PRODUCCION DE SEMILLA.** Multiplicación de élites.

#### **PRACTICAS DE LABORATORIO.**

- 1.- Pruebas de germinación.
- 2.- Mitosis.
- 3.- Meiosis.
- 4.- Fertilidad del polen.
- 5.- Mitosis del polen.
- 6.- Cultivo de embrión.
- 7.- Castración.
- 8.- Polinización.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- “Genética ”.-E.Sanchez - Monge.
- “Genética ”.- J.R. Lacadena.
- “Genética ”.- R.C. Kling.
- “Genética ”.-W.N.Stansfield.
- “Fitogenética”.- E. Sánchez - Monge.
- “Principios de la mejora genética de las Plantas”. R.W.Allars.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14119 JARDINERIA Y PAISAJISMO**  
Profesor Titular: **D. MANUEL CARRERA MORALES**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **120 ANUALES**  
Area: **PRODUCCION VEGETAL**  
Departamento: **PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.**

- 1.- Los estilos en Jardinería. Breve esquema histórico de la jardinería.
- 2.- Elementos fundamentales del jardín del Renacimiento italiano. Jardín clásico francés.
- 3.- Elementos fundamentales del jardín paisajista inglés. Antecedentes. Jardín paisajista moderno.
- 4.- El jardín japonés clásico y moderno elementos que lo integran.
- 5.- La jardinería española. Influencias de otros países y estilos.- Jardín hispano - árabe.
- 6.- Elementos fundamentales de un jardín moderno. Clases de jardines; públicos y privados.
- 7.- Setos y cerramientos.- Tipos y utilización. Especies y variedades utilizadas en setos vivos. Cortavientos.
- 8.- Árboles caducifolios. Plantación. Cuidados. Poda. Distribución en el jardín. Especies y variedades más utilizadas.
- 9.- Arbustos de flor. Plantación. Cuidados. Poda. Distribución en el jardín. Especies y variedades más utilizadas.
- 10.- Arbustos de follaje. Plantación. Cuidados. Poda. Distribución en el jardín. Especies y variedades más utilizadas.
- 11.- Coníferas. Plantación. Cuidados. Distribución en el jardín.
- 12.- Coníferas. Especies y variedades más utilizadas según ecologías.
- 13.- Macizos de flor de plantas vivaces. Especies y variedades. Plantación y distribución.
- 14.- Macizos de flor de plantas anuales. Especies y variedades. Plantación y distribución.
- 15.- Cespedes.- Preparación del terreno. Siembra. Especies recomendadas para las distintas utilizaciones.
- 16.- Cuidados culturales del césped. Siegas. Riegos. Herbicidas de pre - emergencia y post -emergencia.
- 17.- Rosaledas. Jardines específicos, de exposición y concurso.
- 18.- Jardín de niños. Jardines de verano y de invierno. Especificaciones características según climas.
- 19.- Espacios verdes. Parque. Relaciones con el paisaje.
- 20.- Jardines rústicos. Características principales.

- 21.- Decoración vegetal de obras de ingeniería. Autopistas y carreteras.
- 22.- Jardinería urbana. Alineaciones. Pequeñas zonas verdes.
- 23.- Ornamentación vegetal de fábricas y empresas. Exterior e interior.
- 24.- Terrazas y balcones. Patios. Jardines miniatura. Especies y variedades más utilizadas.
- 25.- Decoración de interiores con plantas vivas.
- 26.- Elementos auxiliares del jardín: invernaderos fríos, cajoneras, semilleros, herramientas, aspersores, etc.
- 27.- Diseño y proyección de un jardín. Estudios previos. Estudio ecológico. Movimiento de tierras . Planos. Elección de especies y variedades. Pliego de condiciones.
- 28.- Construcción de un jardín. Fases.
- 29.- Mantenimiento y conservación de los Jardines.

**INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA.**  
Especialidad: **HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA**  
Plan de estudios: 1972 BOE 24 mayo 1979

Asignatura: **14124 LENGUA INGLESA II.**  
Profesor Titular: **D. CARLOS HERNANDO PEREZ**  
Tipo Asignatura: **OBLIGATORIA**  
Curso: **TERCERO**  
Periodo: **ANUAL**  
Horas Lectivas: **60 ANUALES**  
Area: **FILOLOGIA INGLESA**  
Departamento: **FILOLOGIA INGLESA Y ALEMANA**

### **1) ESTRUCTURAS PRESENTADAS.**

1.1.- Noun+ Noun+ Noun+ ... 1.2.- La Voz Pasiva. 1.3.- ING forms (diferentes funciones). 1.4.- Comparación: a) comparación paralela. b) comparación gradual. 1.5.- Formación de palabras: a) prefijos. b) sufijos. 1.6.- AS/SUCH AS/LIKE (Usos). 1.7.- La Oración Compuesta. 1.8.- Estructura IT IS+ Adjetivo. 1.9.- Verbos Modales. 1.10.- Construcciones Impersonales ("Se" + Verbo). 1.11- Revisión de tiempos verbales. 1.12.- Ampliación de "Phrasal Verbs". 1.13.- Ampliación de preposiciones.

### **2) FUNCIONES PRESENTADAS.**

2.1.- Rephrasing. 2.2.- Mesuring. 2.3.- Making definitions. 2.4.- Making generalizations. 2.5.- Making observations. 2.6.- Making deductions. 2.7.- Making ecomendations based on a graph or a table. 2.8.- Interpretation of diagrans. 2.9.- Describing functions of objects. 2.10.-Making comparisons based on a diagram. 2.11.-Writing reports of experiments. 2.12.- Stating laws. 2.13.- Describing shapes of objects. 2.14.- Writing instructions. 2.15.- Labelling diagrams. 2.16.- Describing processes. 2.17.- Re-ordering paragraphs.

### **3) BIBLIOGRAFIA.**

- Eric H. CLENDENNING: English in Mechanical Engineering. Oxford University Press. 1973.  
- A.J. HERBORT: The Structure of Technical English. Longman.1988.  
- B.C. BROOKES: Scientifically Speaking. Alhambra. 1973.  
- Fotocopias de textos técnicos (manuales del usuario, catálogos, programas de ordenador, etc).  
Actualizados.