



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18200	BIOLOGIA			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórica Práctica
Evaluación	Exámenes Parciales y Final y Trabajos				
Área conocimiento	BIOLOGIA VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. PEDRO LUIS LOPEZ JULIAN				

## OBJETIVOS

Analizar la química del ser vivo. Fisiología del ser vivo. Dar a conocer los principios básicos del ser vivo. Dar a conocer el metabolismo del ser vivo.

## PROGRAMA:

### 1º PARTE: BIOQUÍMICA DEL SER VIVO.

Tema 1: Biomoléculas y sus grupos funcionales. Concepto y clasificación. Elementos biogénéticos. Biomoléculas inorgánicas. Funciones orgánicas de interés biológico. Prácticas.

Tema 2: Estructura espacial de las biomoléculas. Fórmulas moleculares y ordenación espacial. Isomería. Configuración absoluta. Convención de Cahn, Ingold y Prelog. Configuración absoluta de isómeros geométricos. Conformación. Prácticas.

Tema 3: Glúcidos. Concepto y clasificación. Monosacáridos simples. Monosacáridos derivados. Oligosacáridos. Polisacáridos simples. Polisacáridos derivados. Prácticas.

Tema 4: Lípidos. Concepto y clasificación. Ácidos grasos. Lípidos relacionados con ácidos grasos. Lípidos no relacionados con ácidos grasos. Prácticas.

Tema 5: Proteínas. Introducción. Aminoácidos. Pépticos. Proteínas. Prácticas.

Tema 6: Ácidos nucleicos. Introducción. Bases púricas y pirimidínicas. Nucleósidos. Nucleótidos. RNA. DNA. Prácticas.

Tema 7: Estructuras supramoleculares. Estructuras supramoleculares con uniones covalentes. Estructuras supramoleculares con uniones. Prácticas.

### 2ª PARTE: CITOLOGÍA Y FISIOLOGÍA CELULAR.

Tema 1: Membrana plasmática. Estructura. Composición química. Papeles fisiológicos. Biogenesis.

Tema 2: Hialoplasma. Estructura. Composición química. Papeles y actividades fisiológicas. Algunas vías metabólicas. Significado de estas vías.

Tema 3: Microfilamentos citoplasmáticos. Microfilamentos y citoesqueletos. Miofilamentos y contracción muscular. Microfilamentos y motilidad celular.

Tema 4: Microtúbulos. Estructura. Composición química. Polimerización y despolimerización. Papeles fisiológicos.

Tema 5: Ribosomas. Estructura. Composición química. Papel en la biosíntesis de proteínas. Biogenesis.

Tema 6: Retículo endoplasmático. Estructura. Papeles fisiológicos. Biogenesis.



Tema 7: Aparato Golgi. Estructura. Composición química. Biogénesis.

Tema 8: Cloroplastos. Estructura. Composición química. Biogénesis.

Tema 9: Peroxisomas. Estructura. Composición química. Biogénesis.

Tema 10: División celular. Mitosis. Características generales. Métodos de estudio. Desarrollo mitosis. Distribución de las proteínas contractiles en la mitosis.

Tema 11: Meiosis. Meiosis. Características generales. Métodos de estudio. Desarrollo meiosis. Distribución de las proteínas contractiles en la meiosis.

Tema 12: Núcleo. Estructura. Composición química. Cromosomas. Replicación, transcripción.

Tema 13: Síntesis de proteínas. Traducción. Síntesis de proteínas.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Biomoléculas. Macarulla.

Esquemas de bioquímica.

Kruh, J., 1978. Bioquímica. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

Metzler, D.E., 1981. Bioquímica. Las reacciones químicas de las células vivas. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

Lehninger, A.L., 1979. Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

Mazliak, P., 1977. Fisiología vegetal. Nutrición y metabolismo. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.

Sheeler, P. Y Bianchi, D.E. 1980. Cell Biology: structure, biochemistry and function. Jhon Wiley and Sons, N.Y

Tzagoloff, A., 1975. Membrane biogenesis: mitochondria chloroplasts and bacteria. Plenum Press, N.Y.

Martonosi, A., 1976. The enzymes of biological membranes. Jhon Wiley and sons, Londres.

Karp, G., 1979. Cell biology. MacGraw-Hill, N.Y.

Bonner, J. Y Varner, J.-E., 1976. Plant Biochemistry, Academic Press, N.Y.

Dyson, R.D., 1978. Cell biology. A molecular approach. Allyn and Bacon, Boston



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18201	EXPRESION GRAFICA			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes parciales y Final.				
Área conocimiento	EXPRESION GRAFICA DE LA INGENIERIA				
Departamento	INGENIERIA DE DISEÑO Y FABRICACION				
Profesor	D. FRUMENCIO SOBEJANO ALONSO				

## OBJETIVOS

Iniciar al futuro ingeniero en la representación gráfica y práctica del Dibujo Técnico, fundamentándolo en los diversos Sistemas de Representación, estudiados en la Geometría Descriptiva. Hacer entender la importancia de la asignatura como un “Lenguaje de comunicación” a todos los niveles de la Industria, aplicando en su trabajo las normas fundamentales del Dibujo Técnico. Hacer aplicar en los documentos de Dibujo Gráfico las herramientas de trabajo hoy día en servicio: dibujo asistido, autocad, etc.

## PROGRAMA:

### A) TRAZADOS GEOMETRICOS:

- 1) Bisectrices, construcción de triángulos, polígonos, equivalencia de polígonos, tangencias, inversiones, homología y afinidad. Perpendicularidades, Proporcionalidades, Rectificación, curvas técnica, etc.
- 2) Normalización: básica, en elementos. Escalas, Formato, Escritura ...

### B) INTRODUCCION A LA GEOMETRIA DESCRIPTIVA.

#### C) DIVERSOS SISTEMAS DE REPRESENTACION:

1º SISTEMA DIEDRICO: Temas fundamentales: Punto, Recta, Superficie, Sólido. Intersecciones diversas. Desarrollos. Giros. Angulos. Perpendiculares y Paralelismos.

2º SISTEMAS PERSPECTIVOS: Axonométrico: particularidades, normalización, sistema cónico y mecanización. Trazado axonométrico por el método directo.

3º SISTEMA ACOTADO: Generalidades. Estudio de punto, recta, plano. Intersecciones (plantas, tejados). Representación de terrenos. Tendidos eléctricos. Curvas de nivel. Explanaciones. Trazado de vías, carreteras, canales. Lagos naturales y artificiales; muro de contención.

**D) DIBUJO TECNICO PRACTICO:** Normalización. Dibujos de piezas simples, (vistas, cortes, signos de mecanizado, tolerancias). Axonométrico, tejados, curvas de nivel, etc.

## BIBLIOGRAFIA:

- GUTIERREZ-F. IZQUIERDO-F. NAVARRO-J. PLASENCIA. Dibujo Técnico, Anaya 1979.  
V. GONZALEZ – R. LOPEZ – M. NIETO. Sistemas de Representación, Sistema diédrico, Ediciones Texgraf 1977.  
LEIGHTON WELLMAN. Geometría descriptiva, Reverté 1964.  
MINOV C. HAWWR, Geometría descriptiva, McGraw Hill 1964.  
BACHMANN – R. FORBERG. Dibujo técnico, Labor 1975.  
CHEVALIER. Dibujo industrial, Montaner y Simón 1979.  
Apuntes del profesor de la asignatura.  
IRANOR. Manual de normas sobre dibujo, Iranor 1977.  
DIEGO MORENO. Aplicaciones del sistema de planos acotados a la resolución de problemas, Etsia de Córdoba.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18202	FISICA GENERAL			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parcial y Final				
Área conocimiento	FISICA APLICADA				
Departamento	FISICA APLICADA				
Profesor	D. MARIANO DIEZ ORTIZ				

### OBJETIVOS

El estudiante debe tener una completa comprensión de las ideas fundamentales, por lo tanto los objetivos a alcanzar son:  
a) Familiarizarse con las leyes y principios básicos de la Física; b) Desarrollar la habilidad de manejar estas ideas y aplicarlas a situaciones concretas, y ante todo reales.

### MECANICA

- Tema 1. Introducción a la física.
- Tema 2. Cinemática en una y dos dimensiones.
- Tema 3. Dinámica de una partícula.
- Tema 4. Dinámica de un sistema de partículas.
- Tema 5. Dinámica del sólido rígido.
- Tema 6. Interacción gravitacional.
- Tema 7. Oscilaciones y ondas.

### TERMODINAMICA

- Tema 8. Mecánica de fluidos.
- Tema 9. Temperatura, dilatación térmica y gases ideales.
- Tema 10. Calor y primera ley de termodinámica.
- Tema 11. Segunda ley de termodinámica. Energía utilizable.

### BIBLIOGRAFIA

- TIPLER, P.A. Física. Ed. Reverté.
- SERWEY. Física (Tomo 1). Ed. Mc. Graw-Hill.
- SEARS-ZEMANSKY. Física Universitaria. Ed Addison-Wesley Iberoamericana.
- BURBANO. Física general. Ed. Mira Editores.
- FINN-ALONSO. Física (Tomo I y III). Ed. Fondo Educativo Onteroamericano.
- GETTYS-KELLER. Física Clásica y Moderna. Ed. Mc Graw-Hill.
- GONZÁLEZ-M. MARTÍNEZ, F. Problemas de Física General. Ed. Tebar Flores.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18203	METODOS MATEMATICOS BASICOS			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales y Final				
Área conocimiento	MATEMATICA APLICADA				
Departamento	MATEMATICA APLICADA				
Profesor	D. ANTONIO RAMON LALIENA BIELSA				

### OBJETIVOS:

Consolidar los conocimientos adquiridos en el área de Matemáticas en cursos precedentes. Dotar al alumno de un manejo básico en el lenguaje matemático que deberá utilizar en otras asignaturas del plan de estudios. Adquirir una destreza básica en el cálculo diferencial e integral, así como sus aplicaciones. Introducir al alumno en el cálculo numérico, así como en los esquemas básicos que permiten construir los algoritmos necesarios. Introducir al alumno en el problema de buscar modelos matemáticos para casos reales, así como la resolución de optimización para casos sencillos.

### EVALUACION:

La evaluación del curso estará supedita a la superación positiva de cada uno de los objetivos de la asignatura, para ello se realizarán dos exámenes parciales a lo largo del curso.

### PROGRAMA:

**TEMA 01. NUMEROS:** 1.1 Sucesivas ampliaciones del concepto de número. 1.1.1 El conjunto de los números naturales: definición y propiedades. Principio de inducción. 1.1.2 El conjunto de los números enteros: definición y propiedades. 1.1.3 El conjunto de los números racionales: definición y propiedades. 1.1.4 El conjunto de los números reales: definición y propiedades. 1.2 El número complejo: Definición. Representación gráfica. Forma binómica, polar y trigonométrica. Propiedades Fórmula de Euler. Forma exponencial. Potencia entera de un número complejo. Fórmula de Moivre. Raíz entera de un número complejo. Exponencial de un número complejo. Logaritmo de un número complejo. Potencia compleja de un número complejo. Resolución de ecuaciones en  $C$ .

**TEMA 02. CALCULO DIFERENCIAL EN  $R$ .** 2.1 Funciones de  $R$  en  $R$ : Límites y continuidad. 2.1.1 Definición. Función inversa. Dominio e imagen de una función. Función acotada. Función monótona. Máximo y mínimo de una función. Función par e impar. Función periódica. Composición de funciones. 2.1.2 Límite de una función. Límites laterales. Infinitésimos e infinitos. Orden infinitesimal. Tabla de infinitésimos equivalentes. Regla de Sandwich. Criterio de Cauchy. 2.1.3 Continuidad de una función. Tipos de discontinuidad. Teorema de Bolzano. Propiedad de Darboux. Continuidad uniforme. Teorema de Weierstrass. Teorema de Heine Cantor. Función Lipschitziana. Función contractiva. Teorema del punto fijo. 2.2 Funciones de  $R$  en  $R$ : Derivabilidad. 2.2.1 Derivabilidad. Derivada, interpretación geométrica. Función derivada. Derivadas sucesivas. Regla de la cadena. Regla de derivación de la función inversa. Derivación implícita. Derivación paramétrica. 2.3 Funciones de  $R$  en  $R$ : Diferenciabilidad. 2.3.1 Diferenciabilidad. Diferencial de una función. Unicidad. Interpretación geométrica. 2.4 Desarrollo en serie de una función en  $R$ . 2.4.1 Fórmula de Young. Polinomio de Taylor. Resto de Taylor. Teorema de Taylor (restos de Schlömilch, Cauchy, Lagrange). Desarrollo en serie de potencias. 2.5 Estudio local de una función. 2.5.1 Caracterización del crecimiento-decrecimiento para funciones derivables. Concavidad y convexidad de una función. Caracterización de la concavidad para funciones derivables de orden 2. Punto crítico. Punto de inflexión. Caracterización de extremos para funciones derivables de orden  $n$ . Teorema de Rolle. Teorema de Valor Medio de Lagrange. Teorema de Valor Medio de Cauchy. Representación gráfica. 2.6 Métodos numéricos de resolución de ecuaciones. 2.6.1 Método de la bisección. Método de la secante. Método de Newton o de la tangente. Método de la tangente modificado. 2.7 Regla de L'Hopital. 2.8 Funciones hiperbólicas. 2.8.1 geométrica. Expresión exponencial. Representación gráfica. Funciones hiperbólicas inversas. Relaciones fundamentales. Derivadas .



**TEMA 03. CALCULO INTEGRAL EN R.** 3.1 Integral simple: concepto y propiedades. 3.1.1 Partición. Suma de Riemann. Integrabilidad. Integral. Suma superior e inferior de Riemann (propiedades). Continuidad, monotonía e integrabilidad. Propiedades relativas al intervalo de integración. Propiedad lineal. Propiedades de acotación. Teorema de Valor medio. Función integral. Regla de Barrow. 3.2 Métodos de integración. 3.2.1 Integral indefinida. Primitiva de una función. Integral inmediata. Cambio de variable en una integral. Integración por partes. Integración de funciones racionales: método de descomposición en fracciones simples, método de Hermite. Integración de funciones trigonométricas. Integración de funciones irracionales. 3.3 Integración numérica. 3.4 Aplicaciones geométricas de la integral definida. 3.4.1 Cálculo de áreas planas. Cálculo de longitudes de curvas. Cálculo de volúmenes y superficies de revolución. 3.5 Integral impropia. 3.6 Ecuaciones diferenciales en variables separables.

**TEMA 04. MATRICES Y DETERMINANTES.** 4.1 Matriz (operaciones básicas). Matriz traspuesta. Permutación. Inversión. Signatura. Determinante, propiedades. Adjunto. Matriz inversa. Matriz triangular. Matriz diagonal. 4.2 Sistemas de ecuaciones lineales. Sistema de Cauchy. Método de Gauss. Teorema de Rouché-Frobenius-Kronecker.

**TEMA 05. TEORIA DE LA OPTIMIZACION.** 5.1 Optimización de sistemas. 5.1.1 Fases de un sistema de optimización: Análisis y definición del problema, formulación del modelo, solución del modelo, validación del modelo, puesta en práctica de la solución. 5.1.2 Características de los problemas de optimización: objetivo, variables, restricciones, datos, solución. 5.1.3 Problema de optimización matemática: Solución factible o programa. Programa óptimo. Programación matemática. 5.2 Programación lineal. 5.2.1 Forma general del problema de programación lineal: función objetivo, variables de decisión, restricciones. 5.2.2 Formulaciones equivalentes. Forma canónica. Forma standard. 5.2.3 Resolución gráfica de un problema de programación lineal. 5.2.4 Matriz básica. Matriz residual. Variables básicas y no básicas. 5.2.5 Teorema de caracterización de los puntos extremos. Teorema fundamental de la programación lineal. 5.2.6 Algoritmo Simplex: fundamentos teóricos (criterio de entrada, criterio de salida, criterio de óptimo, criterio de no acotación, condición de múltiples óptimos), forma práctica del algoritmo del simplex (esquema algorítmico, fórmulas del cambio de base, la tabla del simplex), solución inicial de base (variables artificiales, método de las penalidades). 5.2.7 Interpretación de la tabla del simplex. Análisis de sensibilidad.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- ABELLANAS, L. GALINDO, A. (1990). Teoría y problemas de métodos de Cálculo.
- AMILLO, J BALLESTEROS, F. GUADALUPE, R MARTIN,L.J.(1996) Cálculo, conceptos, ejercicios y sistemas de Computación Matemática. McGraw-Hill.
- APOSTOL, T.M. (1982). Calculus. 2 volúmenes. Reverté.
- BRONTE ABAURREA, R. (1977). Calculo infinitesimal e integral (topología).
- BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D.; REYNOLDS, A.C. (1985). Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamericano.
- COQUILLAT, F.(1997) Cálculo Integral, metodología y problemas. Tébar Flores.
- DE BURGOS,J. (1994) Cálculo Infinitesimal de una variable. Vol. 1. McGraw-Hill.
- DEMIDOVICH, B. (1976). Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Paraninfo.
- ECHARREN GARALEA, J.I. PRIMO MARTINEZ,A. (1975). Problemas de Cálculo Infinitesimal. Lex Nova.
- FUERTES, J. MARTINEZ, J. Problemas de Cálculo Infinitesimal. McGraw-Hill.
- GARCIA CASTRO, F. GUTIERREZ GOMEZ, A. (1992) Cálculo Infinitesimal. Volúmenes I 1 y I 2. Pirámide.
- HILLIER, F.S. LIEBERMANN, G.J.(1998) Introducción a la investigación de operaciones. McGraw-Hill.
- LARSON, R.E. HOSTETLER,R.P. EDWARDS, B.H. (1999). Cálculo. 2 volúmenes. McGraw-Hill.
- MATAIX PLANA, J.L. (1981). Mil problemas de cálculo integral. Partes 1ª y 2ª. Dossat.
- RAMOS, E.(1993) Programación lineal y métodos de optimización. UNED.
- RIOS, S. RIOS,D. MATEOS, A. MARTIN, J. (1997) Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos. Ra-Ma.
- SIMMONARD, M. (1972) Programación lineal. Paraninfo.
- STEIN, S.K. (1984). Cálculo y Geometría Analítica. McGraw-Hill.
- SWOKOWSKY, E.G. Cálculo con Geometría Analítica. McGraw-Hill.
- TÉBAR, E. TÉBAR, M.A. (1996) Formulario práctico de Cálculo Integral. Tebar Flores.
- ZILL, D.G.(1988) Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18204	METODOS ESTADISTICOS			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parcial y Final				
Área conocimiento	MATEMATICA APLICADA				
Departamento	MATEMATICA APLICADA				
Profesor	D. CESAR ASENSIO CHAVES				

### OBJETIVOS:

Dotar al alumno de los conocimientos básicos de Estadística descriptiva e inferencial, cuya comprensión requiere el conocimiento de la teoría de la Probabilidad.

### PROGRAMA:

**TEMA 1. ELEMENTOS DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA.** Consideraciones y conceptos previos. Descripción gráfica de una muestra cuantitativa. Medidas de localización y dispersión. Experimentos aleatorios. Propiedades fundamentales de las frecuencias.

**TEMA 2. DISTRIBUCIONES DE VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS.** Conceptos previos: variables unidimensionales discretas, Variables bidimensionales discretas. Características de una distribución, Propiedades, Esperanza matemática, Varianza. Distribución binomial. Distribución polinomial. Distribución de Poisson.

**TEMA 3. DISTRIBUCIONES DE VARIABLES CONTINUAS.** Descripción de una variable continua. Media y varianza de una distribución continua. Distribución normal de Gauss. Distribución  $\chi^2$  de Pearson. Distribución t de Student. Distribución F de Snedecor.

**TEMA 4. DISTRIBUCIONES DE VARIABLES ALEATORIAS EN EL MUESTREO.** Números aleatorios. Extracción de una muestra representativa de una población: Muestreo aleatorio simple. Medida y varianza de una combinación lineal de variables. Media y varianza de medias y sumas muestrales. Teorema de límite central.

**TEMA 5. ESTIMACION DE PARAMETROS.** Estimación puntual y por intervalo de un parámetro de población: La estimación puntual, Estimación por intervalos de confianza. Comprobación de la normalidad de una población. Pruebas de la  $\chi^2$  y de Kolmogorov-Smirnov. Estimadores puntuales de la media y varianza de una población normal. Intervalo de estimación de la medida de una población normal. Desviación típica  $\sigma$  conocida. Desviación típica  $\sigma$  desconocida y muestra de tamaño grande. Desviación típica  $\sigma$  desconocida y muestra de tamaño pequeño. Intervalo de estimación de la diferencia de medias de dos poblaciones normales: Desviaciones típicas  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  conocidas, Desviaciones típicas  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  desconocidas y muestras de tamaño grande, Desviaciones típicas  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  desconocidas pero  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$  y muestras pequeñas, Desviaciones típicas  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  desconocidas y muestras de tamaño pequeño. Intervalos de estimación de la varianza de una población normal. Intervalo de estimación de la razón de varianzas de dos poblaciones.

**TEMA 6. CONTRASTE DE HIPOTESIS.** Contraste de hipótesis: tipos de hipótesis. Errores de tipo I y II en un contraste. Nivel crítico. Nivel de significación y nivel de rechazo, curva característica de operación. Contraste de la media. Intervalo de confianza.

**TEMA 7. REGRESION LINEAL.** El modelo de regresión simple: estimación por mínimos cuadrados. Propiedades de los estimadores; coeficientes de correlación. Predicción de nuevas observaciones.

**TEMA 8. DISEÑO DE EXPERIMENTOS.** Modelos clásicos del diseño experimental: los principios del diseño experimental. Idea del modelo de bloques aleatorizados. Idea general del método de dos factores en interacción.



## BIBLIOGRAFIA

- CANAVOS, G.C. Probabilidad y estadística. McGraw Hill, 1988.
- CUADRAS, C. (1984). Problemas de probabilidad y Estadística. Tomos I y II. P.P.U.
- DOWNIE, N.M. Y HEATH, R. W. (1979). Métodos estadísticos aplicados. Del Castillo, S.A.
- GARCIA PEREZ, A. Probabilidad aplicada: Conceptos básicos. UNED, 1992.
- GARCIA SAMPIETRO, J.M. y otros (1974). Lógica, Estadística y Probabilidades, Informática. Pons.
- KORSHUNOV, Yu. Fundamentos matemáticos de la Cibernética. Mir.
- LABROUSSE. Estadística. Tomos I, II y III. Colección Universidad.
- LIJOLETOV, L.L.(1977). Problemas de Matemáticas superiores: Teoría de la Probabilidad y de Estadística. Paraninfo.
- LOURENÇO, Ruy de C.B. (1974). Control estadístico de la calidad. Paraninfo.
- MENDELHALL (1982). Introducción a la Probabilidad y a la Estadística. Grupo Editorial Iberoamérica.
- MONTERO, V. y otros (1988). Ejercicios y problemas de Cálculo de Probabilidades. Díaz de Santos, S.A.
- NETO DEL ALBA, Ubaldo. Introducción a la Estadística. Concepción clásica y bayesiana. Aguilar.
- PEÑA SANCHEZ DE RIVERA, Daniel (1992). Estadística. Modelos y métodos. 1. Fundamentos. 2ª edición. Alianza Universidad Textos.
- QUESADA, V. y otros (1988). Lecciones de Cálculo de Probabilidades. Díaz de Santos, S.A.
- RIOS, Sixto (1975). Métodos estadísticos. 6ª edición. Del Castillo S.A.
- RIOS, Sixto (1974). Ejercicios de Estadística. I.C.E.
- SEYMOUR. Probabilidad. McGraw-Hill.
- SPIEGEL, M.R. (1969). Estadística. McGraw-Hill.
- SPIEGEL, M.R. (1976). Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill.
- TUCKER. HOWARD G. (1966). Introducción a la teoría Matemática de las probabilidades y a la Estadística. Vicens-Vives.
- SOTSKOV, B. (1972). Fundamentos de la teoría y del cálculo de fiabilidad de elementos y dispositivos de automatización y técnica del cálculo. Mir.
- VIEDMA, J.A. (1976). Métodos estadísticos. Exposición intuitiva y problemas resueltos. Del Castillo S.A.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18205	QUIMICA GENERAL			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales y Finales				
Área conocimiento	QUIMICA INORGANICA				
Departamento	QUIMICA INORGANICA				
Profesor	D <sup>a</sup> MARIA GLORIA BURBANO GARCIA				

### OBJETIVOS:

Adquisición de conocimientos relativos a la constitución de la materia, estudio de disoluciones y reacciones, así como del comportamiento de los elementos del sistema periódico.

### PROGRAMA:

#### ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA.

**TEMA 1. 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 2. CLASIFICACION PERIODICA DE LOS ELEMENTOS.** Antecedentes. Sistema periódico actual: grupos y 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 electronegatividad. Ejercicios.

#### ENLACES INTERATÓMICOS.

**TEMA 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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 7. ESTADO GASEOSO.** 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 8. 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 9. 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 10. INTRODUCCION 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.

## ESTUDIO DE REACCIONES.

**TEMA 11. CINÉTICA QUÍMICA.** Velocidad de reacción. Orden de una reacción: reacciones de primer y órdenes superiores. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Catálisis. Ejercicios.

**TEMA 12. EQUILIBRIO QUÍMICO.** 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 13. REACCIONES ÁCIDO-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 de soluciones acuosas. Hidrólisis de sales. Ejercicios

## QUÍMICA INORGÁNICA.

**TEMA 14. METALES ALCALINOS Y ALCALINOTERREOS.** Propiedades. Comportamiento químico. Compuestos. Dureza del agua. Intercambio iónico. Ejercicios.

**TEMA 15. ALUMINIO Y METALES DE POSTRANSICION.** Aluminio y metales de posttransición. Efecto del par inerte. Propiedades: comportamiento químico y compuestos de aluminio. Propiedades, comportamiento químico y compuestos de estaño y plomo. grupo de cinc, cadmio y mercurio. Propiedades, comportamiento y compuestos. Metales como venenos. Ejercicios.

**TEMA 16. ELEMENTOS DE TRANSICION.** Configuración de electrónica, radio iónico, energía de ionización y potenciales redox. Estados de oxidación. Reacciones y compuestos de cromo, manganeso, hierro, cobalto, níquel y cobre. Acidez y basicidad de los óxidos de los elementos metálicos. Ejercicios.

**TEMA 17. ELEMENTOS NO METÁLICOS.** Halógenos: propiedades generales, reacciones de los halógenos libres. Compuestos químicos: halogenosos, oxoácidos y oxoaniones. Grupo del oxígeno: poder oxidante del azufre. Grupo del nitrógeno: propiedades generales y compuestos químicos de nitrógeno y fósforo (abonos y fertilizantes). Compuestos inorgánicos del carbono. Ejercicios.

## CURSO PRACTICO

Introducción al trabajo en el laboratorio.

**PRÁCTICA 1. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES.** Preparación de carbonato sódico 0,1 M a partir de carbonato sódico sólido. Preparación de cloruro cálcico 0,1 M a partir de cloruro cálcico 2 M.

**PRÁCTICA 2. FILTRACIÓN POR GRAVEDAD.** Filtración por gravedad. Filtración a vacío.

**PRÁCTICA 3. ESTUDIO DE VELOCIDADES DE REACCIÓN.** Efecto de la concentración. Efecto de la temperatura.

**PRÁCTICA 4. ANÁLISIS CUANTITATIVO. VOLUMETRÍAS DE NEUTRALIZACIÓN Y DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.** Volumetrías de neutralización. Volumetrías de oxidación- reducción.

**PRÁCTICA 5. REACCIONES DE ÁCIDOS Y BASES. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.** Indicadores. Preparación de ácidos. Preparación de bases. Neutralización. Acción de los ácidos sobre los metales.

**PRÁCTICA 6. ESTUDIO DE REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.** Algunos ejemplos de reacciones redox. Ajuste de las reacciones.

**PRÁCTICA 7. VARIABILIDAD DEL GRADO DE OXIDACIÓN DE MANGANESO Y CROMO.** Reducción de Mn(VII) a Mn(IV) en medio alcalino. Reducción de Mn(VII) a Mn(II) en solución ácida. El ión manganato. Equilibrio cromato-dicromato. Reducción de cromo(VI) a cromo (III) en medio ácido. Reconocimiento de Cr<sup>+++</sup>.

**PRÁCTICA 8. ELECTROQUÍMICA.** Electrólisis. Electrodeposición.

**PRÁCTICA 9. PROPIEDADES DE ALGUNAS SUSTANCIAS (PARTE I).** Azufre elemental. Sulfuro de hidrógeno. Dióxido de azufre.

**PRÁCTICA 10. PROPIEDADES DE ALGUNAS SUSTANCIAS (PARTE II).** Dióxido de carbono. Carbonatos. Bicarbonatos.

#### **FORMULACION**

**QUÍMICA INORGÁNICA.** Símbolos y valencias. Combinaciones de un sólo elemento. Moléculas mono y poliatómicas. Combinaciones de dos elementos. Combinaciones del oxígeno: Oxidos y anhídridos; Oxidos dobles; Peróxidos; Superóxidos. Combinaciones del hidrógeno: Hidruros metálicos; Hidruros no metálicos. Combinaciones sin oxígeno ni hidrógen. Combinaciones poliatómicas. Bases o hidróxidos. Acidos oxoácidos. Sales: Neutras; Acidas; Básicas; Oxisales; Sales dobles; Sales hidratadas. Complejos.

#### **BIBLIOGRAFIA**

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

GILLESPIE, R., HUMPHREYS, D., BAIRD, N., ROBINSON. Química. Ed. Reverté. 1990.

MASTERTON, W.L., SLSOWINSKY, E.J., STANITSKY, C.L. Química general superior. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España. 1987.

MORCILLO, J. Temas básicos de Química. Ed. Alhambra. 1977.

NEGRO, J.L. Introducción al lenguaje químico inorgánico. Ed. Alhambra. 1978.

NYMAN, C.J., KING, G.B. Problemas de Química General. Ed. AC. 1984.

PETERSON, W.R. Formulación y nomenclatura de química inorgánica. EDUNSA. 1987.

ROSENBERG, J. Problemas de Química general. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España. Colección Schaum. 1990.

RUSELL, J., LARENA, A. Química. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España. 1987.

SIENKO, M.J. Problemas de Química. Ed. Reverté. 1987.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18206	FITOTECNIA			
Curso	PRIMERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA				

## OBJETIVOS

Introducción al conocimiento básico de aquellos factores y técnicas agrícolas que afectan a la germinación, crecimiento y desarrollo de la planta, con especial incidencia en su viabilidad y economía.

## PROGRAMA

**TEMA 01. INTERACCION PLANTA-FACTORES CLIMATICOS.** 1.1 La luz. 1.1.1 La radiación solar. 1.1.2 Naturaleza y composición. 1.1.3 Influencia de la intensidad de la luz. 1.1.4 Efecto sobre las funciones de la planta. 1.1.5 Fotoperiodismo. 1.1.6 Modificaciones de la luz en agricultura. 1.2 La temperatura. 1.2.1 Formas de apreciación del calor. 1.2.2 Influencia de la temperatura sobre los vegetales. 1.2.3 Necesidades totales de calor. 1.2.4. Termoperiodismo. 1.2.5 Influencia del frío sobre los vegetales. 1.2.6 Heladas. 1.2.7 Acción de las altas temperaturas. 1.3 Fuentes del agua atmosférica. 1.3.1 Vapor de agua. 1.3.2 Rocío. 1.3.3 Agua de lluvia. 1.3.4 Granizo. 1.3.5 Nieve. 1.3.6 Potencial hídrico en la planta y su medida. 1.3.7 Plantas C3, C4 y CAM. 1.3.8 El agua en el crecimiento y desarrollo de la planta. 1.4. El viento. 1.4.1 Acción física, mecánica y biológica sobre las plantas. 1.4.2 Cortavientos.

**TEMA 02. INTERACCION SUELO-PLANTA.** 2.1 Física del suelo. 2.1.1 Textura. 2.1.2 Estructura. 2.1.3 Densidad real y aparente. 2.1.4 Porosidad. 2.1.5 Potencial de agua en el suelo y su medida. 2.1.6 ET. Lisímetros. 2.2 Química del suelo. 2.2.1 Poder absorbente de los suelos. 2.2.2 C.I.C. Absorción de cationes y aniones por la planta. 2.2.3 PH de los suelos. 2.2.4 Suelos salinos y alcalinos. 2.2.5 Parámetros de salinidad y sodicidad. 2.2.6 Medida de la salinidad "in situ". 2.2.7 Las aguas salinas. 2.2.8 Criterios de clasificación. 2.3 Biología del suelo. 2.3.1 Composición de la población de los suelos. 2.3.2 El ciclo del N. 2.3.3 Fijación simbiótica y no simbiótica del nitrógeno.

**TEMA 03. LA PLANTA.** 3.1 Las simientes. 3.1.1 Clasificación. 3.1.2 Valoración agronómica de las semillas. 3.1.3 La germinación. 3.2 Crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas. 3.2.1 Ciclo agrícola. 3.2.2 Leyes de crecimiento y desarrollo. 3.2.3 Fases del desarrollo. 3.2.4 Periodo vegetativo y reproductivo. 3.3 La nutrición de las plantas cultivadas. 3.3.1 El sistema radicular y su función en la nutrición vegetal. 3.3.2 Composición de la planta y exportación de elementos fertilizantes. 3.3.3 Acción de los principales elementos nutritivos.

**TEMA 04. CONSERVACION Y MEJORA DE LAS PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO.** 4.1 Las labores del suelo. 4.1.1 Clasificación. 4.1.2 El barbecho. 4.1.3 Enmiendas calizas. 4.1.4 Enyesados. 4.1.5 Enmiendas húmicas. 4.1.6 Estiércoles. 4.1.7 Abonos verdes. 4.1.8 Modernas tendencias en el laboreo. 4.1.9 Laboreo reducido y de conservación.

**TEMA 05. LA FERTILIZACION.** 5.1 La fertilización nitrogenada. 5.1.1 Formas de fertilizantes nitrogenados y época e utilización. 5.1.2 Problemas técnicos de utilización. 5.1.3 Principales abonos comerciales. 5.2 La fertilización fosfórica. 5.2.1 Formas. 5.2.2 Epoca de utilización. 5.2.3 Balance. 5.2.4 Problemas técnicos de utilización. 5.2.5 Principales abonos comerciales. 5.3 La fertilización potásica. 5.3.1 Formas. 5.3.2 Epoca de utilización. 5.3.3 Balance. 5.3.4 Problemas técnicos de utilización. 5.3.5 Principales abonos comerciales. 5.4 Los fertilizantes compuestos y complejos.

**TEMA 06. TECNICAS DE CULTIVO.** 6.1 Elección y preparación de las simientes. 6.1.2 Técnica de la siembra. 6.1.3 Principales labores de cultivo. 6.1.4 Tipos de aperos utilizados.

## BIBLIOGRAFIA

- BESNIER, F. Semillas. Biología y tecnología. Ed. Mundi Prensa 1989.  
GROS, A. y DOMINGUEZ, A. Abonos. Ed. Mundi Prensa 1992.  
URBANO, P. Tratado de fitotécnica general. Ed. Mundi Prensa 1995.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18207	AMPLIACION DE FISICA			
Curso	PRIMERO	Carácter	OBLIGATORIA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parcial y Final				
Área conocimiento	FISICA APLICADA				
Departamento	FISICA APLICADA				
Profesor	D <sup>a</sup> MARIA DEL SAGRARIO EMBID LOPEZ y D. MARIANO DIEZ ORTIZ				

### OBJETIVOS

El estudiante debe tener una completa comprensión de las ideas fundamentales, por lo tanto los objetivos a alcanzar son:

a) Familiarizarse con las leyes y principios básicos de la Física; b) Desarrollar la habilidad de manejar estas ideas y aplicarlas a situaciones concretas, y ante todo reales.

### PROGRAMA

#### ELECTRICIDAD

Tema 1. Campo eléctrico.

Tema 2. Dielectricos. (campo eléctrico en la materia).

Tema 3. Sistemas de conductores. Condensadores.

Tema 4. Corriente eléctrica continua.

#### MAGNETISMO

Tema 5. Campo magnético.

Tema 6. Inducción electromagnética. Fenómenos transitorios.

Tema 7. Campo magnético en medios materiales.

Tema 8. Circuitos eléctricos: fenómenos estacionarios.

Tema 9. Ecuaciones del campo electromagnético.

#### OPTICA Y FISICA NUCLEAR

Tema 10. Optica geométrica.

Tema 11. Óptica física. Tema 12. Física nuclear.

#### BIBLIOGRAFIA

TIPLER, P. A.. Física. Tomo II (2<sup>a</sup> o 3<sup>a</sup> Edición).

SERWAY. Física. Tomo II.

CARRIL/PRIETO. Física general. 2<sup>a</sup> parte. Tomo II.

SEARS/ZEMANSKY. Física.

KIP. Fundamentos de electricidad y magnetismo (A).

REITZ/MILFORD. Fundamentos de la teoría electromagnética (A).

BERKELEY PHYSICS. Electricidad y magnetismo (A) (Tomo II).



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18208	QUIMICA ORGANICA			
Curso	PRIMERO	Carácter	OBLIGATORIA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales y Finales				
Área conocimiento	QUIMICA INORGANICA				
Departamento	QUIMICA INORGANICA				
Profesor	D. EUGENIO JAVIER GONZALEZ PAULES				

## OBJETIVOS:

Adquisición de conocimientos básicos para la comprensión de las reacciones de los compuestos orgánicos y estudio de los mismos.

## PROGRAMA:

**TEMA 1. SISTEMÁTICA DE GRUPOS FUNCIONALES.** Hidrocarburos. Compuestos orgánicos halogenados. Alcoholes. Aldehidos. Cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres. Sales de ácidos carboxílicos. Haluros de ácido. Anhídridos de ácido. Eteres. Aminas. Amidas. Nitro y nitrosocompuestos. Nitrilos. Nitritos. Nitratos. Sulfuros. Disulfuros. Mercaptanos. Sulfonas. Ácidos sulfónicos. Organometálicos.

**TEMA 2. INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA QUIMICA ORGANICA.** Compuestos orgánicos. Clases de fórmulas. Enlace covalente. Formación de enlaces en compuestos orgánicos. Energía rotacional. Conformaciones. Energía de disociación de enlace. Ejercicios.

**TEMA 3. ISOMERIA Y ESTEREOISOMERIA.** Definición y tipos. Isomería estructural. Estereoisomería. Luz polarizada. Actividad óptica. Enantiomería. Quiralidad. Mezclas racémicas. Configuración. Especificidad de la configuración. Diastereómeros. Estructuras meso. Isómeros conformacionales. Ejercicios.

**TEMA 4. REACCIONES EN QUIMICA ORGANICA.** Factores que influyen en la disponibilidad electrónica de los enlaces y los átomos. Efectos inductivo, mesómero, inductómero y electrómero. Tipos de rupturas de enlaces y reacciones. Intermedios de reacción. Mecanismos de reacción. Reactivos electrófilos y nucleófilos. Tipos de reacciones orgánicas. Ejercicios.

**TEMA 5. AISLAMIENTO Y PURIFICACION DE LOS COMPUESTOS.** Extracción. Destilación. Sublimación. Cristalización. Métodos cromatográficos. Cambio iónico. Criterios de pureza. Ejercicios.

**TEMA 6. DETERMINACION DE ESTRUCTURAS MOLECULARES.** Análisis funcional. Degradación. Síntesis. Interacción energía-materia. Espectrómetros. Espectrometría IR, vis-UV, RMN y masas. Rayos X. Ejercicios.

**TEMA 7. HIDROCARBUROS SATURADOS.** Clases de hidrocarburos. Alcanos y cicloalcanos. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Ejercicios.

**TEMA 8. HIDROCARBUROS INSATURADOS. ALQUENOS Y ALQUINOS.** Alquenos y alquinos. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Ejercicios.

**TEMA 9. HIDROCARBUROS AROMATICOS.** Benceno y otros derivados aromáticos. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Efecto de grupos sustituyentes. Ejercicios.

**TEMA 10. COMPUESTOS ORGANICOS HALOGENADOS.** Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Ejercicios.

**TEMA 11. ALCOHOLES Y FENOLES.** Alcoholes y fenoles. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Ejercicios.

**TEMA 12. ALDEHIDOS Y CETONAS.** Aldehidos y cetonas. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Ejercicios.

**TEMA 13. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS.** Acidos carboxílicos. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Alogenuros de ácido. Anhídridos de ácido. Esteres. Ejercicios.

**TEMA 14. ETERES.**

Propiedades físicas. Obtención. Reacciones. Ejercicios.

**TEMA 15. COMPUESTOS ORGANICOS NITROGENADOS.** Nitrocompuestos. Aminas. Amidas. nitrilos. Otros compuestos nitrogenados. Aminoácidos, polipéptidos y proteínas. Sales de diazonio y azocompuestos. Ejercicios.

**TEMA 16. MACROMOLECULAS.** Características de las macromoléculas. Polímeros de adición. Polímeros de condensación. Copolímeros. Configuración estereoquímica de las macromoléculas. Macromoléculas inorgánicas. Ejercicios.

**TEMA 17. INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA.** Introducción. Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Acidos nucleicos. Biocatalizadores: enzimas, vitaminas y hormonas. Ejercicios.

**CURSO PRACTICO.**

Introducción al trabajo de laboratorio.

Practica 1: Destilacion. Destilación simple de una disolución de etanol-agua. Destilación fraccionada de la misma muestra. Practica 2: extraccion. Extracción de materia colorante en plantas. Practica 3: cromatografia. Cromatografía en papel. Cromatografía en capa fina. Practica 4: Polarimetria. Determinación de sacarosa por polarimetría. Determinación del poder rotatorio específico de la sacarosa. Determinación de la concentración de sacarosa en una muestra problema. Practica 5: Reacciones de los alcoholes. Oxidación con permanganato a distintos ph. Carácter ácido de fenol. Nitración de fenol. Preparación de ácido pícrico. Alcohol «sólido». Practica 6: Reacciones de los aldehidos. Oxidación con permanganato a distintos ph. Oxidación con reactivo de fehling. Oxidación con reactivo de tollens. Practica 7: Reacciones de los ácidos. Carácter ácido. Reacción de adición al doble enlace de un ácido. Practica 8: Esteres. Esterificación: preparación de acetato de etilo. Practica 9: Reacciones de aminas y amidas. Carácter básico de la anilina. Hidrólisis de la urea. Practica 10: Hidratos de carbono. Oxidación de la glucosa con reactivo de fehling. Oxidación de la glucosa con reactivo de tollens. Ensayo del yodo con almidón. Celulosa: papel pergamino.

**BIBLIOGRAFIA**

ALLINGER, N. y otros. Química Orgánica. Reverté.

BONNER, W.A. y CASTRO, A.J. Química Organica Básica. Alhambra.

MORRISON, R.T. y BOYD, R.N. Química Orgánica. Addison-Wesley Iberoamericana.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18220	BOTANICA			
Curso	PRIMERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórica / Práctica
Evaluación	Exámenes Parcial y Final y Trabajos de prácticas				
Área conocimiento	BIOLOGIA VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. PEDRO LUIS LOPEZ JULIAN				

## OBJETIVOS

Estudio de la morfología y anatomía de los grupos taxonomicos más importantes. Clasificación de los principales grupos más importantes. Fisiología de las plantas. Interés de los distintos grupos de plantas.

## PROGRAMA:

TEMA 1: Organización básica de las plantas vasculares. 1.1 El medio terrestre. 1.2 Características del cuerpo vegetal. 1.3 Tejidos y órganos. 1.4 Formación del cuerpo de la planta. 1.5 Disposición de los tejidos.

TEMA 2: La celula vegetal. 2.1 Plasmalema. 2.2 Hialoplasma. 2.3 Nucleo. 2.3 Ribosomas. 2.4 Reticulo endoplasmático. 2.5 Dictiosomas. 2.6 Plástidios. 2.7 Mitocondrias. 2.8 Lixosomas. 2.9 Vacuolas. 2.10 Microtúbulos.

TEMA 3: La pared celular. 3.1 Lamina media. 3.2 Pared celular primaria. 3.3 Pared celular terciaria. 3.4 Composición general de la pared celular. 3.5 Estructura de la pared celular. 3.6 Formación y crecimiento de la pared. 3.7 Diferenciaciones de la pared.

TEMA 4: Meristemos. 4.1 Clasificación. 4.2 Características de la celula meristemática. 4.3 División celular y tipos de tabicación. 4.4 Meristemos apicales. 4.5 Cambium vascular.

TEMA 5: Parénquima, colénguima, esclerénquima.

TEMA 6: Xilema. 6.1 Clasificación. 6.2 Tipos celulares del xilema. 6.3 Xilema primario, protoxilema, metaxilema. 6.4 Xilema secundario. 6.5 Xilema en las plantas vasculares.

TEMA 7: Fluorema. 7.1 Tipos celulares del fluorema. 7.2 Florema primario, proflorema, metaflorema. 7.3 Florema secundario. 7.4 Fluorema en las distintas plantas.

TEMA 8: Epidermis. 8.1 Origen. 8.2 Características y tipos celulares.

TEMA 9: El tallo, crecimiento primario. 9.1 Origen del tallo. 9.2 Tejidos primarios. 9.3 Disposición de los tejidos en el tallo.

TEMA 10: El tallo, crecimiento secundario. 10.1 Cambium vascular. Su origen. 10.2 Tejidos secundarios.

TEMA 11: La hoja. 11.1 Morfología de la hoja. 11.2 Origen de la hoja. 11.3 Desarrollo de la hoja. 11.4 Histología de la hoja. 11.5 Pecíolo. 11.6 Histología de las gimnospermas. 11.7 Estructuras secretoras en las hojas. 11.8 Abscisión de las hojas.

TEMA 12: La raíz. 12.1 Morfología de la raíz. 12.2 Origen de la raíz. 12.3 Tejidos primarios. 12.4 Desarrollo de las raíces laterales. 12.5 Crecimiento secundario.

TEMA 13: La flor. 13.1 Origen de la flor. 13.2 Histología de la flor. 13.3 Nectarios. 13.4 Abscisión.

TEMA 14: Fruto y semilla. 14.1 Fecundación y maduración del cigoto. 14.2 El fruto. 14.3 La semilla.

TEMA 15: Taxonomía de las plantas.

TEMA 16: Cultivo in vitro de tejidos y órganos vegetales.

## BIBLIOGRAFIA

Berkaloff, A.; Bourguet, J.; Favard, P.; Lacroix, J.C., Biología y Fisiología Celular. Ed. Omega, Barcelona 1983.

Gola, G; Negri, G; Carpelletti, C., Tratado de Botánica. Editorial Labor, Barcelona 1943.

Margara, J., Multiplicación vegetativa y cultivo in vitro. Ed. Mundiprensa, Madrid 1988.

Roman, B., Tejidos vegetales. Editorial Scheelita-Daco, Barcelona 1968.

Stasburger, E., Tratado de bótanica. Marín, Barcelona.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18221	FISIOLOGIA DE LA ALIMENTACION HUMANA			
Curso	PRIMERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D <sup>a</sup> . BEGOÑA PEREZ RUIZ				

### OBJETIVOS:

Conocer la fisiología humana para entender como influye la alimentación en el correcto funcionamiento del organismo.

### PROGRAMA:

**TEMA 1. HOMEOSTASIS.** Unidad funcional del organismo, especialización de órganos y sistemas, comportamientos líquidos del cuerpo, mecanismos reguladores. Retroacción.

**TEMA 2. FISIOLOGIA CELULAR.** La membrana celular, transporte transmembranal, potenciales de membrana, repaso del funcionamiento celular.

**TEMA 3. FISIOLOGIA ANATOMICA DEL CUERPO HUMANO.** Sistema nervioso, sistema circulatorio, sistema respiratorio, sistema urinario, glándula endocrinas y su función, aparato digestivo.

**TEMA 4. FISIOLOGIA INTERCELULAR.** Estimulación de las células: Variaciones del potencial de membrana. Potenciales de acción. Transmisión de los potenciales eléctricos. Hormonas y receptores de membrana. Receptores sensoriales estimulación nerviosa de los tejidos corporales. Acoplamiento de la estimulación y la actividad celular: Estimulación y contracción muscular, génesis de los potenciales de acción en el nervio, mecanismos mensajeros de activación celular. Regulación de la función celular, de órganos y sistemas: Regulación intrínseca hormonal y nerviosa.

**TEMA 5. FISIOLOGIA DEL APARATO DIGESTIVO.** Movimientos del aparato digestivo, procesos digestivos y absorción de sustancias nutritivas.

**TEMA 6. FISIOLOGIA DE LA NUTRICION.** Metabolismo de los nutrientes, balance energético y proteínico. Las vitaminas y minerales y sus síntomas carenciales.

### PROGRAMA DE PRACTICAS

Urea en sangre y orina por el método de Berhelot-Searcy (método enzimático-colorimétrico). Determinación de las proteínas totales en sangre método Kjeldahl y Biuret. Determinación de proteínas en orina por métodos turbidométricos. Determinación de glucosa en sangre por métodos enzimáticos: Hexoquinasa y Glucosa-oxidasa. Determinación de lípidos totales en sangre por método de Chabrol y Charennat. Determinación de triglicéridos en sangre por la técnica de Flecher. Recuento de leucocitos y hematies. Fórmula leucocitaria. Valor Hematocrito. Velocidad de sedimentación. Grupos sanguíneos. Medida de pulso y de la presión arterial.. Elaboración de dietas por ordenador.

### BIBLIOGRAFIA:

- CERVERA P., CLAPES J., RIFOLGAS R. Alimentación y dietoterapia. Ed. MacGraw-Hill. Interamericana, 94.
- CORDOVA, FERRER, MUÑOZ, VILLAVERDE. Compendio de Fisiología para ciencias de la salud. Ed. McG. 1998.
- GUYTON A.C., HALL J.E. Tratado de Fisiología Médica. Ed. McGraw-Hill. Interamericana, 1997.
- MACKENAY B.R. Y CALLANDER R. Fisiología Ilustrada. Ed. Churchill Livingstone, 1990.
- ROJAS HIDALGO E. Dietética. Principios y aplicaciones. Ed. Grupo Aula Médica, 1998.
- TRESGUERRES J.A.F. Fisiología Humana. Ed. MacGraw. Interamericana, 1999.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18222	IDIOMA INSTRUMENTAL TECNICO I			
Curso	PRIMERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórica
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	FILOLOGIA INGLESA				
Departamento	FILOLOGIA INGLESA Y ALEMANA				
Profesor	D. CARLOS HERNANDO PEREZ				

### OBJETIVOS

1. Utilizar la lengua extranjera de forma oral y escrita, con fluidez y corrección crecientes, para comunicarse en situaciones reales diversas de manera clara, personal y creativa.
2. Leer de manera autónoma textos en la lengua extranjera que presenten distintas estructuras organizativas con fines diversos: información, adquisición de conocimientos en determinadas áreas de interés, esparcimiento y ocio.
3. Ampliar los conocimientos acerca de la lengua extranjera y utilizarlos para aprendizajes y profundizaciones posteriores, tanto en la lengua estudiada, como en otras, e incluso, en otros campos del saber y la cultura.

### EVALUACION

Pruebas escritas objetivas basadas fundamentalmente en las capacidades de comprensión de textos y de producción de material escrito y comprensión oral. En las pruebas escritas se evaluarán las siguientes capacidades: Reading comprehension. Listening comprehension. Grammar: Rewriting skills; Specific Grammar Skills. Vocabulary skills: Word Formation; Phrasal Verbs; Words Often Confused. Use of english skills: Error Correction; Cloze Tests; Gap Filling. Las pruebas orales constarán de las siguientes partes: Conversación sobre inglés general (Everyday English); Descripción de fotografías; Conversación sobre temas técnicos específicos.

### PROGRAMA

01. Adjectives. 1.1 Order of adjectives. 1.2 Other points to notice about the order and use of adjectives
02. Adverbs. 2.1 Form. 2.2 Position of adverbs and adverb phrases in sentences. 2.3 Adverb or adjective?
03. Articles. 3.1 Indefinite article (a/an). 3.2 Definite article (the). 3.3 No article (()). 3.4 Changes of meaning. 3.4.1 Meals. 3.4.2 Transport. 3.4.3 Places.
04. Conditional sentences. 4.1 Conditional 1. 4.2 Conditional 2.
05. Link words. 5.1 Words expressing result. 5.2 Words expressing reason. 5.3 Words expressing purpose. 5.4 Words expressing contrast. 5.5 Words expressing time. 5.6 Words expressing condition. 5.7 Words expressing additional information or reinforcing a point.
06. Modals. 6.1 will. 6.2 shall. 6.3 would. 6.4 should. 6.5 may and might. 6.6 can. 6.7 could. 6.8 must. 6.9 have (got) to. 6.10 ought to. 6.11 need
07. Phrasal verbs. 7.1 What is a phrasal verb?. 7.2 Phrasal verbs which can be separated. 7.2.1 Verb + adverb + object. 7.3 Phrasal verbs which cannot be separated. 7.3.1 Verb + adverb (no object). 7.3.2 Verb + adverb + preposition + object. 7.4 Ordinary verbs + prepositions. 7.5 Verb Check-List
08. Prepositions. 8.1 Among. 8.2 At. 8.3 Between. 8.4 Beyond. 8.5 By. 8.6 Except. 8.7 Into. 8.8 Of. 8.9 Off. 8.10 On. 8.11 Up. 8.12 With / Without



09. Relative clauses. 9.1 Defining relative clauses. 9.1.1 Relative pronouns in defining clauses. 9.1.2 Prepositions used with relative pronouns in defining clauses. 9.2 Non-defining relative clauses. 9.2.1 Relative pronouns in non-defining clauses. 9.2.2 Prepositions used with relative pronouns in non-defining clauses

10. Reported speech. 10.1 Tenses. 10.1.1 Changes. 10.1.2 No changes. 10.2 Reporting statements. 10.2.1 Verb (+ that). 10.2.2 Verb + pronoun/noun (+ that). 10.2.3 Verb + infinitive. 10.2.4 Verb + for + -ing form. 10.3 Reporting requests and orders. 10.4 Reporting questions

11. Tense forms. 11.1 Present forms. 11.1.1 Present simple. 11.1.2 Present progressive. 11.1.3 Present perfect. 11.1.4 Present perfect progressive. 11.2 Past forms. 11.2.1 Past simple. 11.2.2 used to and would. 11.2.3 Past progressive. 11.2.4 Past perfect. 11.2.5 Past perfect progressive. 11.3 Talking about the future

12. Wishes and regrets. 12.1 Wishes and regrets

13. English For Specific Purposes (E.S.P.) (Inglés Con Fines Específicos). 13.1 Growing Beans and Onions. 13.2. Post-harvest Management of fruits and vegetables quality: State of art and perspectives. 13.2.1. Introduction. 13.2.2. External Quality Control. 13.2.3. Internal Defect Control. 13.2.4. Maturity. 13.2.5. Conclusion. 13.3 Spray application and Equipment calibration. 13.4 Rotary Tillers. 13.5 Water in the next millenium. 13.6 Mechanization of Fruit picking. 13.6.1. Introduction. 13.6.2. Mechanical Picking Aids. 13.6.3. Mechanical Harvesting Methods. 13.6.4. Fruit Collection Methods. 13.7. The Farming Market in the year 2000. 13.8. Green Europe at a boiling point. 13.9. Drainage and Irrigation

## **BIBLIOGRAFIA**

O'NEILL, Robert: New Success at First Certificate English. Oxford University Press. 1997  
MORRIS, Susan and STANTON, Alan: The Nelson First Certificate. Nelson.1993  
FOWLER, W. S.: Fowler First Certificate. Longman. 1996  
EASTWOOD, John: Oxford Practice Grammar. Oxford University Press. 1992  
MURPHY, Raymond: English Grammar in Use. Cambridge University Press. 1992  
English Language Dictionary. Collins Cobuild.  
Diccionario Oxford Avanzado. Oxford.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18223	PRINCIPIOS BASICOS DE LA PRODUCCION ANIMAL			
Curso	PRIMERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION ANIMAL				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D <sup>a</sup> BEGOÑA PEREZ RUIZ				

### OBJETIVOS:

Se pretende que el alumno tenga conocimientos de los animales domésticos en sus aspectos productivos y sus sistemas de explotación.

### PROGRAMA

#### BASES ZOOTÉCNICAS

**TEMA 01. 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 copulador. Aparato genital femenino. Ovarios. Oviductos. Utero o matriz. Vagina. Vulva. Glándulas mamarias. Aparato reproductor de las aves domésticas.

**TEMA 02. 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 03. FISILOGIA DE LA REPRODUCCION (Continuación).** Cópula. Fecundación y anidamiento del huevo. Gestación. Feto y anejos fetales. Duración y signos de la gestación. Anomalías de la gestación. Parto. Cuidados de la madre y del recién nacido. Lactogénesis. Castración: modificaciones morfológicas y fisiológicas.

**TEMA 04. 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 05. REGIONES EXTERNAS Y PERFILES DEL GANADO.** Concepto demorfología externa. Morfología de la cabeza, cuello, tronco y extremidades de las distintas especies zootécnicas.

**TEMA 06. 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 07. APATATO DIGESTIVO.** Anatomía del aparato digestivo. Boca, faringe. Esófago. 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 08. DIGESTION.** Digestión. Digestión bucal. Deglución. Digestión gástrica o estomacal. Digestión en el intestino delgado. Absorción. Digestión en el intestino grueso. Defecación.

**TEMA 09. DIGESTION (Continuación).** Función motora del estómago de los rumiante. 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. DIGESTIBILIDAD.** Digestibilidad. Concepto de digestibilidad. Métodos de determinación. Factores que influyen en la digestibilidad de los alimentos.

**TEMA 12. RECAMBIO Y METABOLISMO ENERGETICO.** El organismo animal y los principios de la Termodinámica. Utilización de los alimentos y reparto de su energía. Metabolismo basal.

**TEMA 13. RACIONAMIENTO ANIMAL.** Racionamiento. Ración de sostenimiento. Ración de crecimiento. Ración de cebo. Ración de producción de leche. Ración de reproducción. Cálculo de la ración.

**TEMA 14. ALIMENTOS.** Clasificación de los alimentos. Forrajes verdes. Hierba de praderas naturales y pastizales. Forrajes anuales o intercalares. Técnica del pastoreo.

**TEMA 15. ALIMENTOS (Continuación).** Conservación de forrajes. Henificación. Deshidratación de forrajes. Forrajes ensilados. Pajas. Raíces y tubérculos.

**TEMA 16. ALIMENTOS (Continuación).** Granos de cereales y sus productos. Concentrados proteicos.

**TEMA 17. SELECCION DE REPRODUCTORES.** Selección zootécnica. Selección fenotípica morfológica. Selección fenotípica funcional. Selección genotípica. Selección sobre la ascendencia. Pruebas de descendencia.

#### **PRODUCCIONES ANIMALES.**

**TEMA 01. 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 02. GANADO OVINO.** Estudio etnológicos del ganado avino. Reproducción, cría y recría. Alimentación. Producción de carne. Producción de leche. Producción de lana. Aspectos económicos.

**TEMA 03. GANADO CAPRINO.** Estudio etnológico del ganado caprino. Reproducción, cría y recría. Alimentación. Mejora. Producción de carne. Producción de leche. Aspectos económicos.

**TEMA 04. EXPLOTACION DEL GANADO PORCINO EN SUS DIFERENTES MODALIDADES.** Estudio etnológico del ganado porcino. Reproducción, cría y recría. Alimentación. Mejora. Manejo del estiércol. Aspectos económicos.

**TEMA 05. CUNICULTURA.** Etnología. Reproducción, cría y recría. Alimentación. Producción de carne. Producción de piel. Producción de pelo. Aspectos económicos.

**TEMA 06. 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 07. PALOMAS, PATOS, PAVOS, FAISANES, CODORNICES Y PERDICES.**

**TEMA 08. APICULTURA.**

**TEMA 09. HELICULTURA.**

**TEMA 10. ASTACICULTURA.**

**TEMA 11. MATADEROS.** Mataderos rurales. Mataderos de aves. Mataderos de conejos. Normativa técnico-sanitaria vigente.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

ALAIS C. LINDEN G. Bioquímica de los alimentos. Ed. Masson, 1990.

ALFONSO TORRIJOS J. Cría del pollo de carne. Ed. Aedos, 1976.

COLE, H.H. Producción animal. Ed. Acribia, 1973.

DERIVAUX, J. Reproducción de los animales domésticos. Ed. Acribia, 1982.

FONTANILLAS J.C. El caracol. Ed. Mundi Prensa, 1989.

GARCIA ROLLAN, M. Sanidad ganadera. Ed. Mapa y Mundi Prensa, 1988.

GOODWIN D. Producción y manejo del cerdo. Ed. Acribia, 1986.

HERNÁNDEZ BENEDI J.M. Ed. Mapa y Mundi Prensa, 1989.

INRA. Bovinos, Ovinos y Caprinos. Ed. Mundi Prensa, 1988.

SAINZ P. El conejar moderno. Ed. Sintés, 1987.

SAÑUDO, FORCADA, CEPER, THOS. Manual de diferenciación etnológica. Ed. Librería General, 1986.

OROZCO F. Mejora genética avícola. Ed. Mundi Prensa, 1991.

SVENDSEN P. Introducción a la fisiología animal.

TORRENT MOLLEVI M. La oveja y sus producciones. Ed. Aedos, 1991.

TORRENT MOLLEVI M. La vaca de leche y el ternero de carne. Ed. Aedos, 1990.

VON FRISCH K. Vida de las abejas. Ed. Labor, 1984.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18209	MICROBIOLOGIA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen parcial y final				
Área conocimiento	BIOLOGIA VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D <sup>a</sup> IRENE CILLA SIMON				

### OBJETIVOS:

Se pretende que el alumno tenga un conocimiento general sobre la Microbiología, así como de la presencia de los microorganismos en los diferentes alimentos. Con esto llegará a comprender mejor otras asignaturas que tienen relación con microorganismos.

### PROGRAMA:

TEMA 01. Historia de la Microbiología. Generación espontánea. Microbiólogos más importantes por sus descubrimientos. Postulados de Koch. Cultivo puro. Tipos de cultivos.

TEMA 02. La célula bacteriana. Célula eucariota. Célula procariota. «Núcleo». Tinciones simples. Tinción de Feulgen. Tinción de Gram. Citoplasma. Membrana. Pared celular. Acidoresistencia. Cápsulas y capas mucosas. Flagelos y movimiento, sustancias de reserva y otras inclusiones celulares. Endosporas. Pigmentos.

TEMA 03. Reinos biológicos. Clasificación de los microorganismos.

TEMA 04. El crecimiento de los microorganismos. Condiciones de crecimiento. Respiración aeróbica y anaeróbica. Tipos de nutrición. Medios de cultivo selectivo. Crecimiento microbiano. Número de bacterias. Masa bacteriana. Crecimiento bacteriano en un cultivo estático: Curva de crecimiento. Parámetros de la curva de crecimiento. Crecimiento en cultivo continuo. Inhibición del crecimiento y destrucción. Muerte y eliminación de los microorganismos.

TEMA 05. La esterilización. Esterilización por calor. Pasteurización. Esterilización por tratamiento químico. Esterilización por filtración. Irradiación. Procesos de conservación.

TEMA 06. La Energía de los microorganismos. Ciclo del carbono. Mecanismos básicos del metabolismo y de la obtención de energía. Metabolismo. La función de los enzimas. Coenzimas y grupos prostéticos. La producción de energía. Metabolitos. La cadena respiratoria y obtención de energía. Fermentaciones especiales.

TEMA 07. Breve estudio de algunos grupos importantes de microorganismos. Lactobaciláceas. Degradación de los glúcidos y productos de la fermentación. Generalidades. Acidificación espontánea. Utilización técnica de estas bacterias. Bacterias Corineformes: (Corinebacteriáceas). Microbacterias. Propionibacteriáceas. Pseudomonadáceas. Bacterias del ácido acético. Tecnología de la producción del vinagre. Bacterias parásitos de bacterias. Metanomonadáceas: Bacterias del metano y de otros hidrocarburos. Nitrobacteriáceas: Nitrificación. Oxidación de compuestos reducidos de azufre: Bacterias del azufre. Oxidación del hierro. Oxidación del hidrógeno molecular: Bacterias oxidantes del hidrógeno.

TEMA 08. Enterobacteriáceas: Fermentación fórmica. Análisis de aguas potables. Test IMVIC. Fermentación mecánica: CO<sub>2</sub> como aceptor de hidrógeno. Fijación del nitrógeno molecular. Fijación del nitrógeno por bacterias. simbióticas. Azotobacteriáceas: Fijadores de nitrógeno libre. Formadores de esporas: Baciláceas. Estudio especial de los Clostridios. Reacción de Stickland. Ciclo del azufre. Reducción de sulfatos: Desulfatización.



TEMA 09. Bacterias próximas a las Eubacterias: Bacterias fotótrofas. Bacterias pedunculadas. Bacterias con vaina. Actinomicetes. Rickettsias. Bacterias parásitos celulares obligados. Bacterias que se diferencian de las Eubacterias por características importantes: Espiroquetas. Bacterias reptantes. Bacterias no fotótrofas parecidas a las Cianofíceas. Micoplasmas o PPLO.

TEMA 10. Los virus. Constitución de los virus. Clasificación. Virus bacterianos. Multiplicación de un fago virulento: Ciclo lítico. Formación de fagos atenuados. Lisogenia. Ciclo multiplicativo de los fagos y bacteria huesped. Incorporación y liberación del fago lambda. Relación de los virus con el cáncer.

TEMA 11. Los hongos. Reproducción y multiplicación. Clasificación. Tipos importantes de hongos. Levaduras. Líquenes.

TEMA 12. Problemas microbiológicos generales en alimentos. Toma de muestras. Características del material para la toma de muestras. Técnica de la toma de muestras. Conservación de la muestra. Preparación de las muestras para análisis y homogeneización. Microorganismos patógenos en los alimentos causantes de enfermedades. Detección y enumeración de microorganismos.

TEMA 13. Microbiología de aguas. Carácteres microbiológicos de aguas. Bacterias coliformes. Estreptococos. Pseudomonas. Clostridios. Toma de muestras de agua.

TEMA 14. Microbiología de bebidas no alcohólicas. Microbiología de bebidas carbónicas y refrescantes. Jarabes y horchatas. Zumos de frutas y otros vegetales. Control microbiológico de estos productos. Análisis microbiológicos recomendados. Otros tipos de análisis convenientes para este grupo. Control microbiológico de envases. Control microbiológico de cierres.

TEMA 15. Microbiología de huevos. Cambios organolépticos de los huevos alterados por crecimiento de microorganismos. Bacterias productoras de alteraciones en los huevos. Definiciones de tipos de huevos. Factores relacionados con la alteración bacteriana de los huevos. Control de las alteraciones de la cáscara de los huevos. Ovoproductos líquidos.

TEMA 16. Microbiología de congelados. Influencia de la congelación sobre los microorganismos. Conservación. Control microbiológico de los alimentos congelados. Platos preparados congelados (Precocinados y cocinados). Tipos de platos preparados. Sorbetes y helados. Tipos de helados. Productos de la pesca congelados. Métodos generales para análisis microbiológicos de productos congelados.

TEMA 17. Microbiología de la carne. Flora microbiana y contaminación de la carne. Alteraciones de la carne y de los productos cárnicos. Toma de muestras. Determinaciones microbiológicas más comunes en el análisis de carnes y productos cárnicos. Detección de bacterias productoras de toxiinfecciones alimentarias: Salmonella, Shigela, Escherichia coli. Investigación de microorganismos enterotóxicos: Estafilococos, Clostridium botulinum. Investigación de Clostridium botulinum. Investigación de las toxinas de Clostridium botulinum. Clostridium perfringens, Bacillus cereus, Enterococos, hongos, levaduras.

TEMA 18. Microbiología de la harina. Determinaciones para evaluar la calidad sanitaria de una harina. Prueba presuntiva para apreciar una posible harina con un contenido bajo de Tilletia tritici. Contaje de esporas formadoras del hilado. Determinación de coliformes y Escherichia coli Bacillus cereus. Modos de prevenir el desarrollo de las esporas de los mohos industrialmente.

TEMA 19. Microbiología de la leche. Leche cruda. Información del contenido microbiano. Métodos químicos. Clasificación de los microorganismos de la leche por su acción bioquímica. Clasificación de bacterias de la leche según su crecimiento y resistencia al calor. Contaminación externa con la inclusión de microorganismos patógenos. Aplicación industrial de los microorganismos de la leche.

TEMA 20. Microbiología de conservas. Definiciones. Clasificación. Microorganismos asociados a los grupos de conservas. Microorganismos de las conservas de acidez baja y media. Microorganismos de las conservas ácidas y muy ácidas. Influencia de los ingredientes alimenticios sobre la resistencia al calor de los microorganismos. Esterilización comercial. Alteraciones originadas por microorganismos.



TEMA 21. Infecciones e intoxicaciones alimentarias. Métodos generales para el análisis microbiológico de conservas. Toma de muestras. Normas recomendadas para el análisis microbiológico de conservas y semiconservas. Semiconservas.

TEMA 22. Los microorganismos como agentes geoquímicos. La biosfera. Distribución de microorganismos en el espacio y en el tiempo. Versatilidad metabólica. Ciclo de la materia. Ciclo del carbono y oxígeno. Ciclo del nitrógeno. Ciclo del azufre. Ciclo de la materia durante los periodos geológicos. El hombre y el ciclo de la materia. Viajes interplanetarios.

TEMA 23. Bacterias importantes en el ciclo de la materia. Bacterias formadoras del metano. Bacterias del ciclo del oxígeno. Bacterias del ciclo del nitrógeno. Bacterias del ciclo del azufre.

### **PRACTICAS DE LA ASIGNATURA DE MICROBIOLOGIA:**

Práctica 1: Medidas de seguridad en el trabajo de Microbiología. Práctica 2: Preparación del material de microbiología. Práctica 3: Estudio microscópico de las bacterias. Práctica 4: Experiencias utilizando placas con agar nutritivo estéril. Práctica 5: Recuerdo total de bacterias. Práctica 6: Recuerdo total de mohos. Práctica 7: Recuerdo total de coliformes. Práctica 8: Recuento total de estreptococos fecales. Práctica 9: Recuento total de anaerobios sulfito reductores. Práctica 10: Preparaciones y tinciones. Práctica 11: Microorganismos y bacterias. Práctica 12: Métodos de tinción. Práctica 13: Tinciones simples. Práctica 14: Tinción de Gram. Práctica 15: Recuentos de hongos en productos de tomate. Práctica 16: Microbiología ambiental.

### **BIBLIOGRAFIA:**

STANIER. Microbiología. Edt. Aguilar.

SCHLEGEL, H.G. Microbiología general. Edt. Omega.

TORTOSA-FUNKE-CASE. Microbiología. Edt. Acribia.

PELCZAR. Microbiología. Edt. McGraw Hill.

HARRIGAN-MCCANNE. Métodos de laboratorio en microbiología de alimentos y productos lácteos. Edt. Academica.

MINISTERIO DE SANIDAD. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos y bebidas.

SUAREZ LEPRE. Microbiología enológica. Edt. Mundi Prensa.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18210	ANALISIS AGRICOLA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	EDAFOLOGIA Y QUIMICA AGRICOLA				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. JAVIER GONZALEZ PAULES				

### OBJETIVOS:

Estudio de los fundamentos teóricos y prácticos para la realización de análisis de productos agrarios por procedimientos químicos.

### PROGRAMA:

#### TEORIA.

Tema 1: El análisis de productos agrícolas: objeto. Clasificación de métodos analíticos. Análisis cuali y cuantitativo. Campo de aplicación del análisis químico a la Agricultura y Alimentación: Medios de la producción y Producciones agrarias y alimentarias.

#### OPERACIONES BASICAS DEL METODO ANALITICO:

Tema 2: Toma de muestras. Casos de sólidos envasados, sólidos a granel, metales y aleaciones, líquidos, gases y contaminantes. Conservación de muestras para su posterior análisis. Ensayos previos cualitativos. Tema 3: Preparación de muestras: líquidos y semisólidos. Reducción del tamaño de partícula en sólidos: molienda. Tamizado: Análisis granulométrico. Secado de muestras. Disolución de muestras. Disgregación con fundentes. Vías para la eliminación de la materia orgánica. Tema 4: Métodos de separación. Precipitación: factores que influyen sobre la misma. Filtración. Medios filtrantes. Evaporación y concentración de soluciones. Extracción. Extracción en fase sólida (SPE). Destilación y rectificación.

#### ANALISIS QUIMICO:

TEMA 5: Análisis gravimétrico. Clasificación. Métodos de precipitación química. Solubilidad y producto de solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad de un compuesto: El ión común. Efecto salino. Formación de iones complejos. Efectos de la acidez, temperatura, tiempo y disolvente. Las operaciones en el análisis gravimétrico por precipitación. Los cálculos en análisis gravimétrico. TEMA 6: Aplicaciones del análisis gravimétrico por precipitación química. Determinación de sulfatos. Riqueza de una muestra de azufre. Determinaciones de aluminio, hierro, calcio, magnesio, fosfatos, cloruros, plata, níquel, plomo, estaño y sílice. Análisis de arcillas por gravimetría. Determinación de acetoina en un vinagre. Determinación de pectinas en frutas. Determinación de fibra bruta y la urea en los piensos. Determinación de esteroides en grasas. Determinación de sorbitol. TEMA 7: Métodos gravimétricos por volatilización. Determinación de humedad. Determinación de cenizas. Determinación de carbonatos. Determinación de extracto seco. Métodos de absorción. Determinación de carbono en aceros. TEMA 8: Análisis volumétrico. Clasificación. Reconocimiento del punto de equivalencia. Patrones primarios: características. Soluciones valoradas: preparación. Las operaciones en análisis volumétrico. Los cálculos en análisis volumétrico. El material volumétrico. TEMA 9: Volumetrías de neutralización. Constante de ionización del agua. pH. Fuerza de los ácidos y bases: Constantes de disociación. Cálculo del pH en ácidos y bases. Soluciones de sales: hidrólisis. Cálculo del pH en distintos tipos de sales. Indicadores de neutralización. Curvas de valoración en volumetrías de neutralización: casos. TEMA 10: Aplicaciones más importantes de las volumetrías de neutralización. Preparación de soluciones de ácidos y bases valorados. Análisis de ácidos. Análisis de hidróxidos, carbonato, bicarbonatos y mezcla de los mismos. Valoración de nitratos y nitritos. Determinación de nitrógeno amoniacal en abonos. Determinación de proteínas por el método Kjeldahl. Valoración de fósforo. Determinación de ácido bórico en abonos. Determinación de sorbato potásico. Determinación del índice de saponificación de un aceite. Determinación de la riqueza en un ester. TEMA 11: Concepto de oxidación-reducción. Potenciales de oxidación y reducción. Influencia de la concentración sobre el potencial redox. Cálculo de la constante

de equilibrio en reacciones de oxidación-reducción. Potencial redox en el punto de equivalencia. Indicadores redox. Curvas de valoración en las volumetrías redox. TEMA 12: Volumetrías de oxidación-reducción. Valoraciones con permanganato potásico: Determinación de calcio. Determinación de hierro. Determinación de la riqueza del agua oxigenada. Determinación de la materia orgánica en aguas. Dicromatometrías: Determinación de la materia orgánica en suelos. Determinación de la DQO en aguas. Iodometrías: Determinación de compuestos de azufre. Sulfurosos de vinos. Determinación de cobre en fungicidas y minerales. Determinación de cloro activo en lejías. Bromatometrías: Determinación de arsénico y bismuto. Ceriometrías. TEMA 13: Volumetrías de precipitación. Curvas de valoración. Métodos para determinar el punto final. Argentometrías. Determinación de plata según Gay-Lussac. Determinación de cianuros según Liebig. Determinación de cloruros: métodos de Mohr y Volhard. Volumetrías de formación de complejos: complexometrías. valoraciones con EDTA: Calcio y magnesio en aguas. TEMA 14: La calidad en los laboratorios de análisis de productos agrarios. La EN 45001. Acreditación de laboratorios. Condiciones que deben cumplir los métodos analíticos. Exactitud, precisión, sensibilidad, incertidumbre. La normalización en análisis químico. La información en el campo de los análisis agrícolas y alimentarios.

### **PRACTICAS**

Practica 1. Análisis gravimétrico de sulfatos en un agua. Practica 2. Análisis gravimétrico de hierro como óxido férrico. Practica 3. Volumetría de neutralización: Determinación del grado acético en un vinagre. Practica 5. Volumetría de oxidación-reducción: Determinación de oxalatos y calcio por permanganimetría. Practica 6. Volumetría de oxidación-reducción: Determinación de cobre por iodometría. Practica 7. Volumetría de precipitación: Determinación de cloruros en agua por el método de Mohr. Practica 8. Volumetría de precipitación: Determinación de cloruros en una sal comercial por el método de Volhard.

### **BIBLIOGRAFIA**

BERMEJO F. Química analítica cuantitativa. 4ª edición. Madrid.  
WILLARD, H.H., FURMAN, N.H. Análisis químico cuantitativo. Edt. Marín Barcelona.  
LUNDELL G., HOFFMAN, J. Sinopsis de química analítica. Edt. Dossat. Madrid.  
SKOOG G. WEST D., HOLLER F. Fundamentos de química analítica. Tomo I. Edt. Reverté. Barcelona.  
VILLAVECCHIA, V. Química analítica aplicada. Edt. Gili. Barcelona.  
LECOCQ, R. Manuel d'Analyses alimentaires et d'expertises usuelles. Edt. Doin. París.  
HART F., FISHER, H. Modern Food Analysis. Edt. Springer-Verlag. New York.  
Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. Edt. AOAC. Gaithersburg.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18211	INGENIERIA RURAL EN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS			
Curso	SEGUNDO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Trabajos y Examen Parciales y Final				
Área conocimiento	INGENIERIA AGROFORESTAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. MONICA REMACHA ANDRES				

### OBJETIVOS:

Asimilación y comprensión de los conceptos fundamentales relacionados con la Resistencia de Materiales. Aplicación de estos conceptos al cálculo de la construcción con acero. Conocimiento y manejo de la normativa existente en cuanto acciones en la edificación y en acero para construcción. Aplicación de estos conceptos al cálculo y diseño de cimientos, incluyendo las nociones necesarias de geotecnia y hormigón armado. Aplicación de estos conceptos al cálculo y diseño de muros de contención.

### PROGRAMA:

**1. INTRODUCCION:** 1.1. Objetivos 1.2 Sujeto 1.3. Hipótesis. 1.4. Principio de Saint-Venant. 1.5 Principio de superposición de efectos

**2. BASES DE CALCULO:** 2.1 Fuerzas exteriores. 2.1.1. Clasificación por la forma de actuación. 2.1.2. Acciones. Clasificación y valoración. (NBE-AE-88) 2.1.2.1. Generalidades. 2.1.2.2. Acciones gravitatorias. Concargas. Sobrecargas. Sobrecarga de uso. Sobrecarga de nieve. 2.1.2.3. Acciones del viento. 2.1.2.4. Acción térmica. 2.1.2.5. Acción reológica. 2.1.2.6. Acción sísmica. 2.1.2.7. Acciones sobre el terreno. Presiones en terreno de cimentación. Empujes del terreno. 2.1.2.8. Simultaneidad de acciones. 2.1.3. Tipos de apoyos. 2.2. El material. 2.2.1. Ley de HOOKE. Diagrama tensión deformación del acero. (La estructura metálica hoy R. Argüelles Alvarez). 2.2.1.1. Ley de Hooke. 2.2.1.2. Principales características mecánicas de los aceros laminados. 2.2.1.3. Diagrama tensión deformación. 2.2.1.4. Clases de aceros. 2.2.1.5. Tipos de perfiles. 2.3. Coeficientes de seguridad. (La estructura metálica hoy R. Argüelles Alvarez.). 2.3.1. Coeficientes parciales. 2.3.2. Coeficientes de ponderación. 2.3.3. Estados límites. 2.3.4. Tensiones admisibles. 2.3.5. Condiciones de agotamiento

### 3. CONCEPTOS. DEFINICIONES.

**4. RESISTENCIA DE MATERIALES:** (Resistencia de materiales y Cross. R. Bronte Abaurrea). 4.1. Hipótesis. 4.2. Estudio de secciones. 4.2.1. Esfuerzos que actúan sobre una sección cualquiera de la pieza prismática. 4.2.2. Distribución de tensiones sobre una sección debida a un esfuerzo axial. 4.2.3. Distribución de tensiones sobre una sección debida a un momento flector. (Flexión pura). 4.2.4. Momento resistente. 4.2.5. Distribución de tensiones debida a una fuerza normal a la sección y aplicada en un punto distinto del centro de gravedad (flexión compuesta). 4.2.6. Núcleo central. 4.2.7. Flexión simple. 4.3. Leyes de esfuerzos. 4.3.1. Sistemas de enlaces. 4.3.2. Isostatismos e hiperestatismo. 4.3.3. Leyes de esfuerzos. 4.4. Teoremas de Mohr. 4.4.1. Primer teorema de Mohr. 4.4.2. Segundo teorema de Mohr. 4.4.3. Tercer teorema de Mohr. Viga conjugada. 4.4.4. Caso especial de aplicación del teorema de la viga conjugada.

**5. CONSTRUCCION METALICA** (Curso de estructuras metálicas de acero laminado. L.F. Rodríguez Martín. COAM). 5.1. Proyecto de cubiertas. 5.1.1. Proyecto de cubiertas. 5.1.2. Correas. 5.1.3. Arriostramientos. 5.2. Piezas sometidas a flexión. 5.2.1. Cálculo de tensiones. 5.2.2. Comprobación a flecha. 5.2.3. Estudio comportamiento de los perfiles. 5.2.4. Rigidizadores. 5.2.5. Abollamiento del alma. 5.2.6. Pandeo lateral. 5.2.7. Pandeo local de alas comprimidas. 5.3. Proyecto de vigas. Vigas múltiples. 5.3.1. Tipología. 5.3.2. Vigas simples. 5.3.3. Vigas múltiples.

5.3.4. Perfiles reforzados. 5.3.5. Forjados. 5.4. Vigas trianguladas. 5.4.1. Introducción y tipología. 5.4.2. Organización de barras y nudos. Barras. Nudos. 5.4.3. Celosías tubulares. 5.4.4. Aparatos de apoyo. 5.5. Proyecto de Pórticos. 5.5.1. Nudos. Tipología. Unión viga a viga. Unión soporte a soporte. Unión viga a soporte. 5.5.2. Estabilidad ante fuerzas horizontales. 5.6. Piezas sometidas a compresión y tracción. 5.6.1. Clases de piezas. 5.6.2. Enlace con presillas. 5.6.3. Esbeltez mecánica. 5.6.4. Longitud de pandeo. 5.6.5. Recomendaciones sobre la esbeltez. 5.6.6. Espesor de los elementos planos de piezas comprimidas. 5.6.7. Cálculo de piezas a compresión centrada. 5.6.8. Cálculo de piezas a compresión excéntrica. 5.6.9. Piezas de directriz recta sometidas a tracción. 5.7. Proyecto de soporte. 5.7.1. Tipología. Soportes de un solo perfil. Soportes simples de varios perfiles. Soportes compuestos. 5.7.2. Cálculo de soportes. 5.8. Proyecto de Bases. 5.8.1. Generalidades. 5.8.2. Tipología. 5.8.3. Placa de base. 5.8.4. Pernos de anclaje. 5.8.5. Cálculo de las bases. Determinación de la superficie de apoyo. Cálculo de la placa de base. Cálculo de las cartelas de rigidez. Abacos y tablas. 5.8.6. Ejemplos de aplicación.

**6. CONSTRUCCION DE HORMIGON. INSTRUCCION PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCION DE OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO:** 6.1. Introducción. Los materiales. 6.2. Acciones. Bases de cálculo. 6.3. Diagramas del hormigón. 6.4. Flexión pura o simple. 6.5. Otros casos de solicitaciones. 6.6. Anclaje. Adherencia. 6.7. Fisuración. Deformación. 6.8. Pandeo. 6.9. Vigas y soportes. 6.9.1. Condiciones de las armaduras. 6.9.2. Viga con sección en T, ménsulas cortas, vigas de gran canto. 6.9.3. Soportes zunchados. 6.9.4. Soportes compuestos.

**7. CIMENTACIONES:** 7.1. Reconocimiento del terreno y propiedades de los suelos. 7.1.1. El Estudio geotécnico. 7.1.2. Determinación de las propiedades geotécnicas. 7.1.3. El informe geotécnico. 7.2. Cimentaciones superficiales. 7.2.1. Análisis geotécnico. 7.2.2. Aspectos estructurales y constructivos. Tipología de las cimentaciones superficiales. Acciones sobre las cimentaciones. Dimensionado en planta del cimiento. Cálculo estructural del cimiento. Vigas riostras o de atado. Aspectos constructivos. 7.3. Empujes de tierras y estructuras de contención. 7.3.1. Tipos de estructuras de contención. 7.3.2. El empuje de tierras. 7.3.3. Proyecto y construcción de estructuras rígidas.

## **8. DISEÑO DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS**

### **BIBLIOGRAFIA:**

ARGÜELLES ALVAREZ R. La Estructura metálica hoy.  
ARGÜELLES ALVAREZ R. Estructuras de acero. Cálculo, Norma Básica y Eurocódigo.  
BRONTE R. Teoría y problemas de Resistencia de Materiales y Cross.  
RODRIGUEZ J.M. Curso aplicado de cimentaciones.  
RODRIGUEZ L.F. Curso de estructuras metálicas.  
Apuntes de la asignatura.  
Geotecnia y cimientos.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18212	OPERACIONES BASICAS Y PROCESOS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	12 (6T + 6P)	Créditos ECTS	9,6	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales y Finales				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D <sup>a</sup> MARIA GLORIA BURBANO GARCIA				

### OBJETIVOS:

Objetivos: Esta asignatura trata de dar al estudiante una idea de los principios fundamentales implicados en la elaboración y manipulación industrial de los alimentos. Para ello deberá conocer los principios básicos de la ingeniería química y saber aplicar estos conceptos en procesos típicos en la industria alimentaria. Así mismo debe conocer el funcionamiento de los aparatos empleados en estos procesos y ser capaz de desarrollar un método sencillo de trabajo con los procesos y aparatos estudiados.

### PROGRAMA. TEORIA

**TEMA 01. INTRODUCCION:** Unidades y dimensiones. Homogeneidad dimensional y grupos adimensionales. Escalas de temperatura. Métodos de cálculo. Ajuste de puntos experimentales. Manejo de tablas. Abacos y gráficas.

**TEMA 02. BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA:** Principios básicos. Balances de materia: bases y unidades, tipos de procesos, agrupamiento. Balance de energía: balance de calor, otras formas de energía. Flujos y velocidades, Reactivo límite y en exceso, Conversión, Selectividad, Rendimiento, Operación o cargas o continua, Estados estacionario y de transición, Varias unidades, Recirculación, Bypass, Purga, Entalpía, Reacción Endotérmica o Exotérmica, Ley de Hess, Poder calorífico de un combustible. Ecuación general de conservación. Balances de materia: con reacción. Balances de Entalpía.

**TEMA 03. TEORIA DE FLUJO DE FLUIDOS. ESTATICA:** Estática de fluidos. Dinámica de fluidos: balance de materia y energía, ecuación de Bernouilli. Viscosidad: Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Flujo laminar y turbulento. Pérdidas de energía en el flujo en los codos y accesorios, pérdidas de presión a través de la instalación, longitud equivalente del tubo, efectos de compresibilidad en los gases, cálculo de las pérdidas de presión en sistemas de flujo.

**TEMA 04. APLICACIONES DEL FLUJO DE FLUIDOS:** Medida de la presión de un fluido. Medida de la velocidad. Bombas y ventiladores: Bombas de desplazamiento positivo, de chorro, neumáticas, bombas y ventiladores de hélice, bombas y ventiladores centrífugos.

**TEMA 05. TRANSMISION DE CALOR Y SUS APLICACIONES:** Transmisión de calor por conducción en sólidos. Fundamentos del flujo de calor en fluidos, Transmisión del calor en fluidos sin cambio de fase. Transmisión del calor por radiación. Transmisión de calor por convección. Transmisión del calor por vapores condensantes.

**TEMA 06. APLICACIONES DE LA TRANSMISION DE CALOR:** Cambiadores de calor, generalidades y tipos. Procesado térmico. Refrigeración. Congelación.

**TEMA 07. SECADO. TEORIA BASICA DEL SECADO:** Cantidad de calor necesario para la vaporización. Transferencia de masa en el secado. Psicrometría: temperaturas del termómetro húmedo, diagramas psicrométricos, medidas de la humedad. Contenido de humedad en el equilibrio. Secado con aire: Cálculo de las velocidades de secado constante, secado a velocidad decreciente, cálculo del tiempo de secado. Secado por conducción. Aparatos de secado:



secadores de bandeja, de túnel, de rodillo o de tambor, de lecho fluidizado, por fluidización, neumáticos, rotatorios, de canal, de tolva, de cinta, por vacío y secadores liofilizadores. Pérdidas de humedad en los congeladores refrigeradores.

**TEMA 08. EVAPORACION Y GENERALIDADES:** Evaporador de un solo efecto: evaporación por vacío, transmisión de calor en los evaporadores, condensadores. Evaporadores de múltiple efecto. Recompresión del calor. Elevación del punto de congelación. Evaporación de sustancias sensibles al calor. Aparatos utilizados en la evaporación: Bandejas abiertas, evaporadores de tubo horizontal, de tubo vertical, de placa, de tubo largo, de circulación forzada, evaporación de líquidos sensibles al calor.

**TEMA 09. SEPARACIONES MECANICAS:** Velocidad de las partículas que se mueven en un fluido. Sedimentación: sedimentación por gravedad de partículas en el seno de un líquido, sedimentación de partículas en un gas, sedimentación bajo fuerzas combinadas. Separaciones centrífugas: velocidad de separación, separación de líquidos, aparatos utilizados en la centrifugación. Filtración: filtración a velocidad constante, filtración a presión constante, compresibilidad de la torta, aparatos. Tamizados.

**TEMA 10. SEPARACION POR CONTACTO EN EQUILIBRIO:** Concentraciones. Equilibrio Gas-Líquido. Equilibrio Sólido-Líquido. Relaciones Equilibrio-Concentración. Condiciones de operación. Cálculo de la separación en los procesos de contacto de equilibrio.

**TEMA 11. ABSORCIONES DE GASES:** Introducción y conceptos generales. Absorciones de gases por etapas de contacto en equilibrio. Equipos utilizados para realizar esta operación. Ventajas e inconvenientes.

**TEMA 12. EXTRACCIÓN Y LAVADO:** Introducción y conceptos generales. Extracción y lavado por etapas de contacto en equilibrio. Equipos utilizados para realizar esta operación. Ventajas e inconvenientes.

**TEMA 13. CRISTALIZACION:** Equilibrio en la cristalización. Cristalización en equilibrio. Equipos utilizados para realizar esta operación. Ventajas e inconvenientes.

**TEMA 14. DESTILACION:** Introducción y conceptos generales. Arrastre con vapor. Destilación a vacío. Destilación discontinua. Equipos utilizados para realizar esta operación.

**TEMA 15. ADSORCION E INTERCAMBIO IONICO:** Introducción y conceptos generales. Equilibrios: Isotermas de adsorción. Equipos utilizados para realizar esta operación.

**TEMA 16. REACTORES:** Tipos de reactores. Velocidad de reacción. Diseño de reactores ideales. Reacciones simples y homogéneas. Reactor discontinuo. Reactor continuo de mezcla perfecta. Reactor continuo de flujo pistón.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- AGÜERA, J. Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas. Ed. Ciencia 3.G  
ATKINSON, B. Reactores Bioquímicos. Ed. Reverté.  
BELITH, H. D. Grosch, W. Química de los Alimentos. Ed. Acribia.  
COULSON, J.M. y RICHARDSON J.F. Ingeniería Química. Ed. Reverté.  
COSTA LOPEZ, J. Y COLS. Curso de Química técnica. Ed. Aguilar  
EARLE, R.L. Ingeniería de los alimentos. Ed. Acribia.  
FELDER, R. M. Y ROUSSEAU R. W. Principios Elementales de los Procesos Químicos. Ed. Adison-Wesley.  
FELLOWS, P. Tecnología del procesado de los alimentos. Ed. Acribia.  
LEVENSPIEL, O. Ingeniería de las Reacciones Químicas. Ed. Reverté.  
MCCABE, W., SMITH, J.C. y HARRIOT, P.: Operaciones Básicas de Ingeniería Química. Ed McGraw.Hill.  
SANTAMARÍA, J.M., HERGUIDO, J., MENÉNDEZ, M.A. Ingeniería de reactores. Ed. Síntesis.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18213	BIOQUIMICA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OBLIGATORIA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parcial y Final y Trabajos prácticas				
Área conocimiento	EDAFOLOGIA Y QUIMICA AGRICOLA				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. SARA SAGASTI ESCALONA				

### OBJETIVOS

Repaso de la constitución bioquímica de los seres vivos.  
 Profundización del metabolismo con los distintos ciclos.  
 Aplicación a la alimentación.

### EVALUACIÓN:

Examen: 70%  
 Prácticas de laboratorio: Obligatoria  
 Elaboración de informes: 10%  
 Exposición de tema con apoyo multimedia: 10%  
 Asistencia a clase y participación: 10%

### PROGRAMA:

1ª Parte: Repaso de la 1ª parte de biología.

2ª Parte: Metabolismo y ciclos.

Tema 1: Bioenergética. Flujo de energía en la biosfera. Leyes de termodinámica. Transferencia de energía en células heterotrofas. Energía libre y constante de equilibrio. Ecuación general. Condiciones estándar. Relación energía libre potencial, Redox. Energía libre estándar de hidrólisis del ATP. Relación entre la energía libre del ATP y las rutas metabólicas. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa.

Tema 2: Metabolismo hidratos de carbono. 2.1 Glicólisis. 2.2 Destinos del piruvato.

Tema 3: Ciclo tricarboxílico del citrato o ciclo de Krebs. 3.1 Naturaleza anfibólica del ciclo tricarboxílico. 3.2 Reacciones anapleróticas. 3.3 Entrada de aminoácidos en el ciclo de Krebs.

Tema 4: 4.1 Ruta de pentosas. 4.2 Estequiometría neta global.

Tema 5: Gluconeogénesis. 5.1 Ciclo general. 5.2 Ciclo de cori. 5.3 Fotosíntesis. 5.4 Ciclo del gliosoma.

Tema 6: Síntesis y degradación del glucógeno. 6.1 Síntesis y degradación. 6.2 Regulación del metabolismo. Tema 7: Metabolismo de lípidos. 7.1 Transporte de ácidos grasos a la mitocondria. 7.2 Beta oxidación de ácidos saturados grasos con número par de carbonos, de ácidos saturados grasos con número impar de carbonos y de ácidos insaturados en general. 7.3 Cetogénesis.

Tema 8: Biosíntesis de ácidos grasos. 8.1 Biosíntesis de glicerolípidos. 8.2 Metabolismo de esfingolípidos. 8.3 Biosíntesis de colesterol. 8.4 Metabolismo de esteroides.

Tema 9: Rutas metabólicas de los aminoácidos. 9.1 Metabolismo de los grupos amino. 9.2 Metabolismo azufre. 9.3 Procesos generales de fijación de nitrógeno. 9.4 Biosíntesis de aminoácidos. 9.5 Metabolismo de porfimas.

Tema 10: Metabolismo de nucleótidos. 10.1 Biosíntesis de bases purimicas. 10.2 Biosíntesis de bases pirimidínicas. 10.3 Regulación del metabolismo de nucleótidos.

Tema 11: Biosíntesis de DNA y de RNA.

Tema 12: Biosíntesis de proteínas.

### CURSO PRÁCTICO:

Práctica 1: Obtención de caseína y lactosa de la leche.



# eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
**Zaragoza**

Práctica 2: Extracción de ADN de la saliva.

Práctica 3: Cálculo del pH de varios tipos de vinos y leches.

Práctica 4: Manejo de la micropipeta

**BIBLIOGRAFÍA:**

Lehninger: Principios de Bioquímica 5ª ed. Omega.

Stryer: Bioquímica 6ª ed. Reverté.

Macarulla: Biomoléculas. Reverté.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18214	TERMODINAMICA TECNICA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OBLIGATORIA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parcial y Final				
Área conocimiento	MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Profesor	D <sup>a</sup> MARIA DEL SAGRARIO LOPEZ EMBID y D. MARIANO DIEZ ORTIZ				

## OBJETIVOS

El objeto de la asignatura es proporcionar a los alumnos una base firme de los conceptos fundamentales de termodinámica y prepararlos para usar la termodinámica técnica en la práctica profesional.

## PROGRAMA

### UNIDAD DIDACTICA 1: FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA.

Tema 1: Definiciones y conceptos fundamentales. Tema 2: Primer Principio de Termodinámica. Tema 3: Segundo Principio de Termodinámica. Tema 4: Propiedades termodinámicas de las sustancias puras.

**UNIDAD DIDACTICA 2: TERMODINAMICA TECNICA.** Tema 5: Transmisión del calor. Tema 6: Psicrometría. Tema 7: Frío Industrial. Aplicaciones. Tema 8: Aire Acondicionado. Tema 9: Ciclos productores de energía. Tema 10: Calor Industrial. Aplicaciones.

## BIBLIOGRAFIA

### PARA LA UNIDAD DIDÁCTICA I:

Apuntes de la asignatura. Editados por el departamento de Física Aplicada del Centro.  
Termodinámica técnica (Tomo I) Editorial Reverté. J. Moran y H.N. Shapiro.  
Termodinámica lógica y motores térmicos. Editorial ciencia 3. J. Agüera Soriano.  
Termodinámica técnica. Editorial AC. J. Segura.  
Termodinámica. Editorial Mc Graw-Hill. K. Wark.  
Introducción a la termodinámica. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. K. Sherwin.

### PARA LA UNIDAD DIDÁCTICA II:

Termodinámica técnica (Tomo II) Editorial Reverté. J. Moran y H.N. Shapiro.  
Calor y frío industrial I (Tomos I y II) UNED. J.A. de Andrés y Rodríguez Pomatta.  
Enciclopedia de la climatización. Refrigeración. Ediciones CEAC. J. Antonio Ramírez.  
Enciclopedia de la climatización. Conocimientos fundamentales sobre climatización  
Enciclopedia de la climatización. Aire Acondicionado. Ediciones CEAC. Angel Luis miranda.  
Enciclopedia de la climatización. Calefacción. Ediciones CEAC. Martín Llorens.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18224	ANALISIS INSTRUMENTAL			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	EDAFOLOGIA Y QUIMICA AGRICOLA				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. JAVIER GONZALEZ PAULES				

### OBJETIVOS:

Estudio de los fundamentos teóricos y prácticos para la realización de análisis de productos agrarios por métodos instrumentales.

### PROGRAMA TEORIA

TEMA 01. Clasificación de los métodos instrumentales.

TEMA 02. Métodos de electrodeposición. Leyes. Método de la electrogravimetría. Condiciones prácticas: electrodos, densidad de corriente. Aplicaciones.

TEMA 03. Análisis conductimétrico. Conductividad específica: unidades. Conductividad molar y equivalente. Medida de conductividades: Constante del vaso: célula de conductividades. Volumétricas conductimétricas: Acido base y volumetrías de precipitación. Principales aplicaciones en análisis agrícola: caso de aguas y suelos.

TEMA 04. El potencial redox y sus aplicaciones analíticas: potenciometrías. Electrodo indicadores: electrodos ensibles a la concentración de aniones. Electrodo sensibles de pH: electrodo de vidrio. Electrodo de referencia: electrodo de calomelanos. Medida de la F.E.M. de una célula. Medida del pH. Valoraciones potenciométricas. Electrodo selectivos. Principales aplicaciones en el análisis agroalimentario. Determinación de humedad por el método de Karl- Fischer.

TEMA 05. Medida de constantes físicas. Densidades. Medida por utilización de densímetros, picnómetros y balanzas de mohr-Wesphal. Refractometría: Métodos de medida de índices de refracción. Rotación específica: polarimetría. Polarímetros Aplicación en la determinación del contenido en azúcar. Medida de viscosidades absoluta y relativa. Viscosímetros de Ostwald y de Engler. puntos de fusión y ebullición.

TEMA 06. Colorimetría. Espectrofotometría visible. Leyes de Beer-Lambert. Validez de ambas leyes. Instrumentación. Técnica de la determinación. Aplicaciones agrícolas. Espectrofotometría ultravioleta: aplicaciones.

TEMA 07. Espectrofotometría infrarroja. Instrumentación. Preparación de muestras. Aplicaciones. Fluorimetría. Instrumentación. Aplicaciones en productos agrícolas: determinación de híbridos en vinos.

TEMA 08. Espectrofotometría de emisión. Fundamento. Fotometría de llama. Instrumentación. Aplicaciones analíticas: determinación de sodio y potasio.

TEMA 09. Espectrofotometría de absorción atómica. Fundamento. Instrumentación. Preparación de muestras para el análisis. Utilización e interés en el análisis agrícola: determinación de metales. Equipos especiales: cámara de grafito: ventajas. Sistema de hidruros: determinación de mercurio en alimentos.

TEMA 10. Métodos cromatográficos de análisis. Tipos de procesos cromatográficos: partición, absorción, intercambio iónico. Filtración sobre gel. Tipos de métodos. Cromatografía en columna. Cromatografía en capa fina. Densitómetros. Cromatografía en columna: determinación de carotenos y xantofilas en alfalfas.

TEMA 11. La cromatografía de gases (GC). Inyectores. Columnas. Detectores. Práctica del análisis cuali y cuantitativo. Aplicaciones en análisis agrícolas y alimentarios: análisis de aceites y grasas, análisis de vinos, cervezas y bebidas alcohólicas, análisis de residuos de pesticidas, esencias azúcares, hidrocarburos.

TEMA 12. La espectrometría de masas (MS). Fundamento. Instrumentación: sistemas cuadruplo e ion-trap. Sistemas GC/MS. Espectros de masas. Librerías. Aplicaciones en el reconocimiento de compuestos.

TEMA 13. La extracción por fluidos supercríticos (SFE). Instrumentación. Condiciones experimentales. Aplicaciones.

TEMA 14. La cromatografía de líquidos (HPLC). Tipos. Columnas. Detectores. Práctica de análisis. Aplicaciones en análisis agrícolas y alimentarios.

### **PRACTICAS**

Practica 1. Medida de la conductividad eléctrica de soluciones. Practica 2. Medida del ph de una solución. Practica 3. Medida de densidades de líquidos por areometría. Practica 4. Medida de la concentración de soluciones azucaradas por refractometría. Practica 5. Medida de la concentración de soluciones azucaradas por polarimetría. Practica 6. Medida de la viscosidad de un aceite por el viscosímetro de engler. Practica 7. Determinación de la concentración de urea en piensos por espectrofotometría visible. Practica 8. Determinación de nitratos en agua por espectrofotometría u.v. Practica 9. Determinación de cationes por espectrofotometría de absorción. Practica 10. Determinación de metanol en vinos por cromatografía de gases.

### **BIBLIOGRAFIA:**

WILLARD H., MERRIT L., DEAN J. Métodos instrumentales de análisis. Ed. CECSA. México.  
SKOOG G, WEST D. HOLLER F. Fundamentos de química analítica Tomo II. Ed. Reverté. Barcelona.  
UGO R. Análisi Chimica Strumentale. Ed. Guadagni. Milán.  
ALMAGRO V. Teoría y práctica de electroanálisis. Ed. Alhambra. Madrid.  
TRANCHANT J. Manual práctico de cromatografía en fase gaseosa. Ed. Toray. Barcelona.  
Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. Ed. AOAC. Gaitherburg.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18225	BASES GENETICAS DE LA MATERIA VEGETAL			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	BIOLOGIA VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D <sup>a</sup> . BEGOÑA PEREZ RUIZ				

### OBJETIVOS:

Conocimientos de Genética Básica para la Mejora Vegetal.

### PROGRAMA GENETICA

**TEMA 01. MENDELISMO:** Las experiencias de Mendel. Cruzamiento de prueba y retrocruzamiento. Cruzamientos multifactoriales. Variaciones de la dominancia.

**TEMA 02. TEORIA CROMOSOMICA DE LA HERENCIA: MITOSIS:** Los cromosomas: Estructura, tipos. La mitosis: Sus fases.

**TEMA 03. TEORIA CROMOSOMICA DE LA HERENCIA: MEIOSIS:** Reducción del número de cromosomas. La meiosis. Sus fases. Sobrecruzamiento: Gametogénesis.

**TEMA 04. LIGAMIENTO Y RECOMBINACION:** Análisis del ligamiento. Ligamiento absoluto y meiosis sin quiasma. Sobrecruzamiento doble y múltiple. Longitud genética del cromosoma. Grupos de ligamiento. Ligamiento aparente.

**TEMA 05. MENDELISMO COMPLEJO:** Series alélicas. Seudoalelismo. Incompatibilidad. Tipos. Letalidad. Pleiotrapía.

**TEMA 06. DETERMINACION DEL SEXO:** Diferenciación sexual, ambiental y genotípica.

**TEMA 07. LA HERENCIA EN RELACION CON EL SEXO:** Ligamiento total con el cromosoma X. Ligamiento total con el cromosoma Y. Ligamiento parcial. Influencia del sexo en la herencia.

**TEMA 08. VARIACION EN EL NUMERO DE CROMOSOMAS:** Tipos de cambios numéricos. Origen de autoploiploides. Características citológicas y genéticas. Endopoliploidia. Aloploiploides. Haploides. Aneuploides.

**TEMA 09. CAMBIOS ESTRUCTURALES:** Aberraciones cromosómicas. Tipos y causas. Deficiencias y deleciones. Inversiones. Traslocaciones.

**TEMA 10. CAMBIOS INTRAGENICOS:** Mutaciones. Detección de mutaciones. Inducción.

**TEMA 11. HERENCIA CUANTITATIVA:** La variación continua. Heredabilidad. Estimación. Análisis poligénico.

**TEMA 12. GENETICA DE POBLACIONES:** Equilibrio. Ley de Hardy-Weinberg. Consanguinidad. Heterosis. Selección.

**TEMA 13. CITOPLASMA:** Plastos. Plasmógenos. Androesterilidad Citoplásmica.

**TEMA 14. MECANISMOS DE ACCION GENETICA:** Código genético. Definición de gen. Codón, Operón, Replicón.

### MEJORA VEGETAL

**TEMA 15. LAS PLANTAS AUTOGAMAS. LOS CRUZAMIENTOS INTRAESPECIFICOS:** Tipos de cruzamientos. Elección de genitores. La F<sub>1</sub>. Las generaciones segregantes. Comparación de cruzamientos.

**TEMA 16. PLANTAS ALOGAMAS. SELECCION:** Poblaciones alogamas. Selección. Selección masal. Selección recurrente.

**TEMA 17. EXPLOTACION DE LA HETEROSIS. POBLACIONES ALOGAMAS:** Heterosis en vegetales. Aptitud combinatoria. Híbridos entre variedades alogamas. Selección recurrente para aptitud combinatoria. Selección recurrente recíproca. Variedades sintéticas. Policruzamiento.

**TEMA 18. EXPLOTACION DE LA HETEROSIS. HIBRIDOS CONVENCIONALES:** Semilla híbrida. Gametocidas selectivos. Líneas puras. Obtención y evaluación. Híbridos entre líneas puras. Mejora de líneas.



eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

**BIBLIOGRAFIA:**

- AYALA F.J., KIGER J.A. Genética moderna. Ed. Omega, 1984.  
BLANCO RODRIGUEZ J. Cuadernos de genética. Ed. Marban, 1987.  
CUBERO J.L. Introducción a la mejora genética general. Ed. Mundi-Prensa, 1999.  
CUMMINGS M.R. Herencia Humana. Principios y conceptos. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1995.  
LACADENA, J.R. Genética general. Ed. Agesa, 1981.  
SANCHEZ MONGE. Genética. Ed. Omega, 1985.  
STRICKBERGER. Genética. Ed. Omega, 1988.  
SUZUKI, GRIFFITHS, MILLER, LEWONTIN. Genética. Ed. Interamericana-McGraw-Hill, 1992.  
STANSFIELD W.D. Genética. Fundamentos y perspectivas Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1999.  
TAMARIN R.H. Principios de genética. Ed. Reverte, S.A. 1996.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18226	CULTIVOS HERBACEOS			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA				

### OBJETIVOS

Descripción y tecnología de los principales cultivos herbáceos extensivos.

### PROGRAMA:

TEMA 01. Indices históricos y actuales sobre la producción, superficie, rendimientos, consumo, etc. de los principales cultivos herbáceos.

TEMA 02. Cerealicultura.

TEMA 03. Cereales de invierno: Trigo, Cebada, Triticales.

TEMA 04. Cereales de primavera: Maíz, Sorgo y Arroz.

TEMA 05. Patata.

TEMA 06. Cultivos oleaginosos: girasol, Colza.

TEMA 07. Leguminosas de grano: Habas, Soja.

TEMA 08. Leguminosas forrajeras: Alfalfa.

TEMA 09. Praticultura y Forrajicultura.

TEMA 10. Principales gramíneas pratenses: Raygras, Festuca, Dactilo.

TEMA 11. Principales leguminosas patenses: Esparceta, Tréboles.

TEMA 12. Cultivo y manejo de las praderas. Principales sistemas de aprovechamiento.

En todos los cultivos se describirán: importancia agrícola de la planta, clasificación botánica, aprovechamientos, exigencias de cultivo, objetivos de mejora, variedades, técnicas de cultivo, fisiopatías, plagas y enfermedades.

### BIBLIOGRAFIA

GUERRERO, A. Cultivos herbáceos extensivos. Mundi Prensa, 2000.

LOPEZ BELLIDO, L. Cultivos herbáceos. Vol. I: Cereales. Mundi Prensa 1991.

MUSLERA, E. y RATERA, C. Praderas y forrajes. Mundi Prensa 1984.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18227	EDAFOLOGIA Y CLIMATOLOGIA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA				

### OBJETIVOS

Profundizar en el conocimiento del recurso suelo, haciendo hincapié en sus propiedades físico-químicas y relacionadas con el concepto de fertilidad y conservación del suelo. Estudio climático de un observatorio, a elegir por el alumno.

### PROGRAMA:

TEMA 01. El suelo. Definición. Elementos que lo componen.

TEMA 02. Factores formadores de un suelo. Material originario. Tipos de rocas. Relaciones Suelo-Clima-Fauna. Acción antrópica.

TEMA 03. El suelo y su organización. Perfil y horizontes. Nomenclatura.

TEMA 04. Observación y descripción de suelos. Estudios macromorfológicos. Humedad, color, textura, extrutura, etc. Ensayos de campo.

TEMA 05. Componentes inorgánicos del suelo. Principales especies minerales en el suelo Profundización en el estudio de minerales del suelo en zonas áridas y semiáridas.

TEMA 06. Componentes orgánicos del suelo. M.O. Sustancias húmicas. Interacciones entre componentes orgánicos e inorgánicos.

TEMA 07. Elementos químicos en el suelo. Reacciones de superficie. Absorción e Intercambio iónico (catiónico y aniónico).

TEMA 08. Acidez, Basicidad y Reacción del suelo. Implicaciones agronómicas. Necesidades de cal.

TEMA 09: Estructuras del suelo y propiedades relacionadas. Estabilidad de los agregados. Relaciones masa-volumen y su medida. Densidad aparente, Densidad real, Porosidad, Consistencia, Costa del suelo.

TEMA 10. Agua del suelo. Métodos de medida del contenido de humedad. Curvas características de humedad.

TEMA 11. Propiedades hidrológicas del suelo. Movimiento del agua. Conductividad hidráulica. Infiltración.

TEMA 12. Clasificación de suelos. Soil Taxonomy. FAO-UNESCO.

TEMA 13. Usos y aplicaciones de los mapas de suelo.

TEMA 14. Climatología. Métodos de predicción y cálculo de la Evapotranspiración de Referencia. Métodos de Blaney&Criddle, Radiación, Penman, etc.

TEMA 15. Clasificación climática de Thorntwaite y Papadakis.

### BIBLIOGRAFIA

BONNEAU, M. y BOUCHIER, B. Edafología, Constituyentes y propiedades de suelo. Ed. Masson, 1987.

COBERTERA, E. Edafología aplicada. Ed. Catedra, 1993.

DUCHAFOUR, PH. Edafología. (1) Edafogénesis y clasificación. Ed. Masson, 1987.

DUCHAFOUR, PH. Manual de edafología, Ed. Masson, 1998.

JIMENEZ, R. y LAMO DE ESPINOSA. Agricultura sostenible. Mundi Prensa, 1998.

PORTA. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundi Prensa, 2000.

ELIAS, F. y CASTELLVI, F. Agrometeorología. Mundi Prensa, 1996.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18228	FISICO QUIMICA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales y Finales				
Área conocimiento	QUIMICA INORGANICA				
Departamento	QUIMICA INORGANICA				
Profesor	D. JAVIER GONZALEZ PAULES				

### OBJETIVOS:

Ampliación del estudio de aspectos químicos relativos a procesos que se desarrollan en las industrias agroalimentarias.

### PROGRAMA:

#### TEMA 01. MASA Y ENERGIA DE LA REACCIONES. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA.

Ecuaciones químicas. Relaciones de masa y energía. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Funciones termodinámicas normales de reacción. Estados normales. Leyes de Lavoisier-Laplace y de Hess. Ejercicios.

**TEMA 02. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA.** Regla de Berthelot. Entropía y energía libres. Ecuación de Gibbs-Helmholtz. Segundo principio de la termodinámica. Máquinas térmicas. Ejercicios.

**TEMA 03. EQUILIBRIO MATERIAL.** Potencial químico. Equilibrio material. Equilibrio de fases. Equilibrio químico. Ejercicios.

**TEMA 04. PROPIEDADES COLIGATIVAS DE DISOLUCIONES NO ELECTROLITICAS.** Descenso de la presión de vapor en disoluciones con soluto no volátil. Presión de vapor en disoluciones con soluto volátil. Disoluciones no ideales. Actividad y coeficientes de actividad. Determinación de actividades y coeficientes de actividad. Descenso crioscópico y ascenso ebulloscópico. Presión osmótica. Osmosis y ósmosis inversa. Ejercicios.

**TEMA 05. DISOLUCIONES DE ELECTROLITOS.** Propiedades de las disoluciones de los electrolitos: Conductividad electrolítica y propiedades coligativas anómalas. Teoría de Arrhenius. Grado de disociación. Teoría de Debye-Hückel. Actividad. Ejercicios.

**TEMA 06. DISOLUCIONES COLOIDALES.** Concepto de coloide. Clasificación de los coloides. Propiedades de los coloides. Reparación de disoluciones coloidales. Estabilidad de los coloides. Coloides protectores. Geles. Ejercicios.

**TEMA 07. DIAGRAMAS DE FASES EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES.** Regla de las fases y sistemas de un componente. Diagrama de fases de sistemas de dos componentes. Diagrama de fases líquido- vapor para sistemas de dos componentes. Diagrama de fases líquido - líquido para sistemas de dos componentes. Sistemas de fases de tres componentes. Diagramas de fases triangulares. Líquidos parcialmente miscibles. Papel de sales añadidas. Ejercicios.

**TEMA 08. REACCIONES ACIDO-BASE.** Valoraciones ácido-base. Curvas de neutralización. Indicadores. Soluciones amortiguadoras. Ejercicios.

**TEMA 09. REACCIONES DE PRECIPITACION.** Producto de solubilidad. Efecto del ión común. Reacciones de precipitación. Predicción de la precipitación. Ejercicios.

**TEMA 10. REACCIONES CON COMPLEJOS.** Concepto. Teoría de la coordinación. Geometría de los iones complejos. Quelatos. Ejemplos y aplicaciones. Constantes de formación. Ejercicios.

**TEMA 11. REACCIONES DE OXIDACION REDUCCION.** Concepto de reacción redox. Oxidantes y reductores. Elemento galvánico. Energía eléctrica a partir de una reacción redox. Electrodo normal de hidrógeno. Potenciales normales. Serie de tensión de los metales. Valoraciones redox. Peso equivalente. Relación entre potencial redox y concentración: ecuación de Nerst. 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 plateado. Leyes de Faraday. Ejercicios.

**TEMA 12. QUIMICA DE LOS ALIMENTOS:** Introducción. El agua. Carbohidratos. Lípidos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Enzimas: Vitaminas y minerales. Pigmentos y otros colorantes. Aromas. Ejercicios.

**TEMA 13 ADITIVOS.** Introducción. Ácidos. Bases. Tampones y sales. Agentes secuestrantes. Antioxidantes. Agentes antimicrobianos. Edulcorantes. Estabilizantes y espesantes. Sustancias masticables. Polioles. Endurecedores. Clarificantes. Blanqueadores. Anticongelantes. Gases y propulsores. Marcadores. Ejercicios.

### **CURSO PRACTICO**

PRACTICA 1. Preparación de gel de sílice. PRACTICA 2. Obtención de una curva de valoración. PRACTICA 3. Extracción sólido-líquido. Extracción de Soxhlet de la materia colorante de hojas verdes. PRACTICA 4. Extracción líquido-líquido. Sistema butanol-agua. Determinación de butanol en una mezcla butanol-agua. PRACTICA 5. Destilación fraccionada. PRACTICA 6. Reacciones de oxidación- reducción. Electrolisis. Pilas. Refino electrolítico.

### **BIBLIOGRAFIA**

ATKINS, P.W. Físicoquímica. Addison-Wesley Iberoamericana.  
BARROW, G. Físicoquímica. Alhambra.  
LEVINE, I.N. Físicoquímica. McGraw Hill.  
MARTIN, A.N. Principios de físicoquímica para farmacia y biología. Alhambra.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18229	IDIOMA INSTRUMENTAL TECNICO II			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parcial y Final				
Área conocimiento	FILOLOGIA INGLESA				
Departamento	FILOLOGIA INGLESA Y ALEMANA				
Profesor	D. CARLOS HERNANDO PEREZ				

### OBJETIVOS

Introducir el inglés de especialidad a través de las funciones discursivas, retóricas y lingüísticas del registro científico-técnico.

Familiarizarse con los géneros, las técnicas y las convenciones académicas utilizadas por la comunidad científico-técnica de la ingeniería y que reflejan las necesidades futuras de la profesión.

Desarrollar la competencia lingüística en inglés escrito y oral en contextos de comunicación vinculados al entorno académico.

Mejorar las habilidades de comprensión general de lectura para entender e interpretar de forma crítica todo tipo de textos técnicos.

Escribir diferentes tipos de texto, que respondan a necesidades diferentes y que se usan en la comunicación profesional de la disciplina.

Potenciar la expresión de las ideas, opiniones, acuerdos y desacuerdos tanto en situaciones formales, en contextos profesionales y académicos, como informales o coloquiales.

Ampliar la expresión oral del alumno para comunicarse en un entorno académico y profesional intercambiando conocimientos e ideas en el ámbito internacional.

Planificar, preparar y hacer una presentación oral.

Ampliar el vocabulario específico propio de la disciplina, tanto semi-técnico como técnico.

Fomentar el autoaprendizaje y la formación continua del alumnado en relación con el idioma inglés.

### EVALUACION

Evaluación continuada, que requiere la asistencia obligatoria a clase y la entrega de tareas y prácticas evaluables, así como la superación de pruebas de comprensión y expresión escrita y oral.

Para aquellos estudiantes que no puedan asistir a clase habrá dos exámenes finales: un examen con pruebas de comprensión y expresión escrita y oral.

### PROGRAMA

**1. The parts of a plant and their Function.** Relationships between statements: consequence. Labelling a diagram. The definitions of the parts of a Plant

**2. The life cycle of a Plant.** Relationships between statements: Contrast. Definitions of Processes. General Statements of Process.

**3. The origin and Composition of Soil.** Relationships between statements: Exemplification and Explanation. Making Tables from descriptions. Making Comparisons by interference.

**4. Drainage and Irrigation.** Relationships between statements: Reinforcement and Similarity. Classification and Definition. Classification in diagrams and paragraphs.

**5. Manures and Fertilizers.** Relations between statements: Reviews. Conclusions based on observations. Predictions.

**6. The Control of weeds and plant diseases.** The identification and description of diseases. Recommendations.



# eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

7. **Market Gardening.** Adding Statements. Contextual Reference. Directions and Descriptions. Drawing Conclusions.
8. **Animal Husbandry.** Food Requirements. Feedingstuffs. Breeding.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Mountford Alan (1977). English in Agriculture. Oxford University Press.
- White, L. (2003). Engineering Workshop. Oxford University Press. (pre- intermediate)
- Glendinning, E. H. (2007). Oxford English for Engineering: Technology. Oxford University Press. (pre- intermediate)
- Hollet, V. (2005). Tech-Talk. Oxford University Press. (pre- intermediate)
- Glendinning, E. H. & Glendinning, N. (1995). Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford University Press. (intermediate)
- Pérez-Llantada, M. C. & Aguado, R. (1998). An Engineering English Course. Mira Editores. (intermediate)
- Murphy, R. (1992). English Grammar in Use. Cambridge University Press. (grammar practice)
- Beigdeber Atienza, F. (1997) Diccionario Politécnico de las Lenguas Española e Inglesa. Díaz de Atienza.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18230	OLIVICULTURA			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D <sup>a</sup> CRISTINA TEJERO ARBUES				

### OBJETIVOS:

Dar a conocer a los alumnos los fundamentos de la olivicultura moderna: material vegetal, métodos de propagación, tipos de plantación, nutrición mineral, necesidades hídricas, manejo del suelo, plagas y enfermedades, poda, recolección, calidad de la producción.

### PROGRAMA:

**TEMA 01. OLIVICULTURA MUNDIAL, ESPAÑOLA Y ARAGONESA.** Importancia y estructura.

**TEMA 02. VARIEDADES Y MEJORA GENETICA DEL OLIVO.** La colección mundial de variedades.

**TEMA 03. CICLOS VEGETATIVO Y REPRODUCTOR DEL OLIVO.** Fructificación y producción, vecería. Maduración del fruto y rendimiento graso.

**TEMA 04. TECNICAS DEL CULTIVO DEL OLIVO.** Condiciones de suelo y clima. Marcos y densidades de plantación. Preparación del suelo y plantación. Poda de formación. Poda de renovación de madera. Técnicas y dosis de fertilización. Métodos de mantenimiento del suelo tradicional y no laboreo. Laboreo mínimo. Riego, Necesidades de agua del olivo. Recolección, Incidencia especial, Recolección mecanizada. Principales plagas del olivo. Principales enfermedades del olivo.

**TEMA 05. LA CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA.** Diferentes criterios de calidad. Factores que influyen en la calidad del aceite de oliva: factores agronómicos intrínsecos y extrínsecos. Factores industriales.

### BIBLIOGRAFIA:

GUERRERO, Andrés. Nueva olivicultura.

PASTOR, M. Poda del Olivo.

BARRANCO, FERNANDEZ-ESCOBAR. Cultivo del Olivo.

DE ANDRES CANTERO, Faustino. Enfermedades y plagas del Olivo.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18231	TOPOGRAFIA APLICADA A INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS			
Curso	SEGUNDO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Prácticas y Exámenes Parcial y Final				
Área conocimiento	INGENIERIA AGROFORESTAL				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D. JUAN JOSE ANTOLI LORENZO				

### OBJETIVOS:

Asimilación y comprensión de los conceptos fundamentales relacionados con la topografía y con la representación gráfica del terreno. Manejo y desarrollo, incluso práctica y aplicación de los que mayor importancia tienen desde el punto de vista del estado actual de la topografía y de la actividad profesional.

### PROGRAMA:

#### 1. TOPOGRAFIA CLASICA

**1.1 GENERALIDADES.** Escalas. Influencia de los sistemas de representación por ordenador. El error de lectura y el límite de percepción visual. Levantamientos y replanteos, Clasificación. Sistema de representación usado en Topografía. Señalamiento de puntos, Croquis. Distancia natural, reducida y desnivel, Superficie agraria. Pendiente de una recta, escala de pendiente, módulo o intervalo.

**1.2. EL TEODOLITO Y SUS COMPONENTES.** Esquema de un goniómetro. Los ángulos, horizontales y verticales. El antejo: Fundamento óptico, Montura, lentes y retículo, Ejes, Errores, Anteojos de enfoque interno. El nivel: Descripción y sensibilidad, Comprobación y corrección, Uso de un nivel no corregido, Niveles de coincidencia, Niveles reversibles, Niveles esféricos, Puesta en estación del aparato. Limbos y Micrómetros: Sistemas de graduación, Micrómetro de estima, Sensibilidad, apreciación y error, Micrómetros ópticos de estima, Principio de la placa de vidrio. El teodolito y el taquímetro, Manejo. Errores que se cometen, influencia y precauciones. Nonios y errores que se cometen.

**1.3. LA MEDIDA INDIRECTA DE DISTANCIAS.** Fundamento de la estadía. Anteojo estadimétrico de Reichenbach y de enfoque interno. Determinación de las constantes. El retículo, la mira. Visuales inclinadas. Error que se comete. Lecturas de mira y alcance de los estadímetros. Error de lectura. Error de verticalidad en la mira. Medida directa de distancias.

**1.4. COORDENADAS CARTESIANAS.** Necesidad del transporte por coordenadas. Fundamento del transporte. Cálculo de coordenadas. Coordenadas relativas y absolutas. Problemas inversos, Signos.

**1.5 METODO DE RADIACION.** Fundamento, Transporte gráfico. Transporte por coordenadas. Ventajas e inconvenientes, Limitación de los radios.

**1.6. METODO ITINERARIO.** Fundamento. Itinerario encuadrado y cerrado. Error angular de cierre, Comprobación en campo, Compensación. Error lineal de cierre, Compensación. Itinerario con instrumentos repetidores. Transporte gráfico de un itinerario, Compensación de cierre. Transporte por coordenadas. Trabajos de campo. Error angular de cierre. Trabajos de gabinete, Compensación angular lineal, Ejemplo. Enlace de estaciones: Método de Moinot o directo, Método de Porro y de Villani, Comparación del de Moinot y de Villani.

**1.7. METODO DE INTERSECCION.** Fundamento. Elipse de tolerancia. Error que se comete. Longitud máxima de las visuales. La trisección inversa: Pothenot, Resolución gráfica y numérica, Hansen, resolución gráfica y numérica.

**1.8. ERROR DE ESFERICIDAD Y REFRACCION.** Planimetría: Medidas radiales, Error perimetral, Error superficial. Altimetría: Error de esfericidad, Error de refracción, Desnivel verdadero y aparente.

**1.9. METODOS ALTIMETRICOS. NIVELACION GEOMETRICA.** Cálculo del desnivel con taquímetro. Método del punto medio. Método del punto extremo. Método de las estaciones recíprocas. Itinerario altimétrico, Error de cierre y kilométrico.

**1.10. NIVELACION TRIGONOMETRICA O POR PENDIENTES.** Nivelación simple. Error procedente de la falta de verticalidad en la mira. Itinerario altimétrico por pendientes, Error de cierre y compensación. Tolerancias en los cierres. Trabajos de gabinete, Compensación. Corrida o arrastre de altitudes, Ejemplo.

**1.11. EJEMPLO COMPLETO DE LA PRACTICA.** Tratamiento de los datos. Obtención de los valores medios de distancias naturales y de ángulos. Obtención de las reducidas. Obtención de las correcciones de orientación. Compensación del error de cierre angular. Obtención de las coordenadas. Compensación lineal. Cálculo de la radiación. Itinerario altimétrico. Altimetría de la radiación.

## **2. REPLANTEOS.**

Replanteo de puntos. Replanteo de alineaciones. Replanteo de curvas. Replanteo de rasantes.

## **3. DISTANCIOMETRIA ELECTRONICA**

(«Topografía» de M. Chueca)

### **3.1. COMIENZOS DE LA DISTANCIOMETRIA POR ONDAS**

### **3.2. FUNDAMENTOS. ECUACION GENERAL**

**3.3. COMPARACION DE FASES.** Determinación de  $c$ , Obtención de  $k$ , Determinación de  $n$ , El nonius electrónico, Determinación de las distancias a nulos, Determinación de la fase.

### **3.4. ACOPLAMIENTO GENERAL DE UN DISTANCIOMETRO**

### **3.5. CLASIFICACION DE LOS DISTANCIOMETROS**

## **4. TOPOGRAFIA PARA DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD).**

## **5. GPS-GLONASS. SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL.**

**5.1 DESCRIPCION.** Segmento espacial. Segmento de control. Segmento usuario: Tipos de receptores.

**5.2. FUNDAMENTO.** Sincronización, Necesidad del cuarto satélite. El código pseudoaleatorio. Códigos, Mensajes de datos y esfemérides: Código P, Código C/A o código, Mensaje de navegación.

**5.3. APLICACIONES.** Posicionamiento: Posicionamiento absoluto, Posicionamiento relativo o diferencial. El tiempo GPS y otras escalas.

### **5.4. COORDENADAS GPS**

**5.5. TECNICAS DE MEDICION.** Cálculo de las pseudodistancias. Medición Doppler. Medida de fase: Simple diferencia de fase, Doble diferencia de fase, Triple diferencia de fase.

### **5.6. ERRORES**

## **BIBLIOGRAFIA:**

AUSTIN BARRY B. Topografía aplicada a la construcción.

BENAVIDES J. A. Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras.

CHUECA PAZOS M. Topografía. (3 tomos)

DE CORRAL Ignacio. Topografía de obras.

DE SAN JOSE J. J.. Introducción a las ciencias que estudian la geometría de la superficie terrestre.

DOMINGUEZ TEJERO. Topografía abreviada.

EXPOSITO J. A. Topografía resolutive de carreteras y túneles.

FERRER TORIO, R. Topografía aplicada a la ingeniería. 1 parte.

GAUDIO Alberto. Topografía. (Italiano, 4 tomos)

LOPEZ CUERVO S. Topografía.

MARTIN ASIN F. Geodesia y cartografía matemática.

MARTIN MOREJON L. Topografía y replanteos.

RUIZ MORALES M. Manual de Geodesia y Topografía.

SANCHEZ RIOS, A. Fundamentos teóricos de los métodos topográficos.

VALDES DOMENECH F. Topografía.

WOLF Y BRINKER. Topografía.

Apuntes de la asignatura.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18215	MEDIO AMBIENTE			
Curso	TERCERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales y Final				
Área conocimiento	TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE				
Departamento	INGENIERIA QUIMICA Y TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE				
Profesor	D <sup>a</sup> . M <sup>a</sup> CARMEN VILA ARESTE				

### OBJETIVOS:

Analizar la mayoría de las alteraciones del medio natural producidas por el hombre así como tratar las tecnologías y medidas correctoras para cada caso señalando con éstas las bases técnicas fundamentales a la hora de realizar Evaluaciones de Impacto Ambiental o controles y seguimientos para la optimización de las correcciones.

### INTRODUCCION:

La asignatura de Medio Ambiente es una materia interdisciplinaria, cuyos objetivos principales son los siguientes: Aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas; Adquirir técnicas de análisis del medio, de expresión de los resultados, de formulación de proposiciones de acciones concretas y disposición de los medios necesarios para tales acciones.

El programa de la asignatura consta de cuatro unidades didácticas (UD) diferenciadas: UD-1: Contaminantes; UD-2: Tratamiento de residuos; UD-3: Estudio de impacto ambiental; UD-4: Gestión ambiental.

Para seguir el programa, el alumno dispondrá de los apuntes de la asignatura. Este programa será explicado en clase, incidiendo fundamentalmente en lo más destacable de cada capítulo al objeto de utilizar el mayor tiempo posible en la resolución de dudas y ejercicios. Para su entera comprensión consultar libros recomendados.

El programa de la asignatura está a disposición de los alumnos en el Departamento de Física del Centro.

### CURSO DE PRACTICAS DE LABORATORIO

El curso de prácticas de laboratorio consiste en realizar una serie de trabajos en el laboratorio y al final entregar un guión donde se desarrolle dicho trabajo.

La asistencia al curso de prácticas es obligatoria. Si algún alumno por motivos específicos no las puede realizar, deberá comunicarlo al profesor.

Para poder optar a los exámenes finales de Junio, Septiembre o Diciembre es necesario tener aprobado el curso de prácticas.

La no realización de las prácticas o la no entrega de los guiones supone el suspender las prácticas. Las normas específicas del curso de prácticas serán explicadas en el laboratorio. Quien quiera mejorar deberán repetir las practicas. Los alumnos procedentes de otros Centros Universitarios y que hayan realizado las prácticas, se les considerarán aprobadas ( sin incremento de la nota final) siempre y cuando presenten el certificado correspondiente. Si desean incremento en la nota final deberán realizar las prácticas.

Las prácticas programadas para este curso son las siguientes: 1.- Energía solar. 2.- Termohigrometría. 3.- Aislamiento térmico. 4.- Ruido. 5.- Aplicaciones informáticas. 6.- Análisis de gases. 7.- Análisis de agua. 8.- Análisis de tierra. 9.- Iluminación.

### PROGRAMA:

#### MODULO I. CONTAMINANTES

**TEMA 0. INTRODUCCION.** Introducción. Biosfera. Referencias históricas.

**TEMA 1. CONTAMINANTES QUIMICOS.** Introducción. Contaminación atmosférica y del medio natural. Calidad del aire urbano, Síndrome del Edificio Enfermo. Composición química de la baja atmósfera. Termohigrometría. Contaminantes atmosféricos. Lluvia ácida. Efecto invernadero. Origen de los contaminantes atmosféricos en el medio natural.

**TEMA 2. CONTAMINACION ATMOSFERICA.** Introducción: Estructura de la atmósfera, Inversiones térmicas, Movimientos del aire, Ecosistema polución del aire, El balance energético, Energía solar. Vientos: Vientos, Energía eólica. Turbulencias: Turbulencias, Transporte y difusión, Modelos de dispersión o difusión. Factores físico-químicos: Características de la atmósfera, Reacciones fotoquímicas, Factores biológicos, La capa de ozono.

**TEMA 3. PARTICULAS SOLIDAS DEL AIRE Y DE LOS VEGETALES.** Introducción. Generalidades y clasificación. Muestreo y análisis. Efectos sobre los vegetales. Otros efectos.

**TEMA 4. CONTAMINACION DEL AGUA.** El agua y su energía: Energía hidroeléctrica, Energía termomarina, Energía maremotriz. Los contaminantes del agua. Aguas de lluvia, las precipitaciones: introducción, Formación de nubes, Las tormentas tropicales. Aguas de riego. Aguas domésticas. Aguas con productos minerales y orgánicos.

#### **MODULO II. TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

**TEMA 5. RESIDUOS.** Degradación y alteraciones del suelo por actividades agrarias. Degradación del suelo por contaminación atmosférica. La ocupación del suelo. Residuos industriales, Análisis y tratamiento.

**TEMA 6. CONTAMINANTES FISICOS.** Contaminación electromagnética. Contaminación acústica.

#### **MODULO III ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TEMA 7. IMPACTO AMBIENTAL.** Cálculos y valoraciones sobre riesgos en el medio natural. Consecuencias ecológicas de la contaminación de aguas. Los plaguicidas y la contaminación de las aguas residuales. Impacto Ambiental de la industria agrícola.

#### **MODULO IV GESTION AMBIENTAL**

**TEMA 8. NORMATIVAS.** Normas Europeas. Normas USA.

#### **BIBLIOGRAFIA**

GOBIERNO VASCO. Las evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Gobierno Vasc.

SEOANEZ Ingeniería del medio ambiente aplicada al medio natural.

OREA Evaluación de impacto ambiental.

VICEN CARREÑO. Diccionario de términos ecológicos.

ORTEGA DOMÍNGUEZ. Manual de gestión del medio ambiente.

RODRIGUEZ MUÑOZ. Tratados internacionales sobre medio ambiente suscritos.

VARIOS. Manual de prácticas y actuaciones agroambientales.

HERNÁNDEZ Ecología para ingenieros. El impacto ambiental.

DURTZE. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Ed. Urmo.

MOPU. Medio ambiente en España. Ed. MOPU.

GONZÁLEZ OREA. Evaluación del impacto ambiental de proyectos agrarios. Ed. IRYDA.

VARIOS. Estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible.

MOPU. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18216	GESTION DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS			
Curso	TERCERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	ECONOMIA, SOCIOLOGIA Y POLITICA AGRARIA				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. ANGEL JIMENEZ JIMENEZ				

### OBJETIVOS:

Adquisición de los conocimientos elementales de economía de la empresa, así como los aspectos económicos de la organización productiva de las empresas agroalimentarias y su relación con los sectores relacionados con sus actividades.

### PROGRAMA:

#### PARTE PRIMERA: PRINCIPIOS DE ECONOMIA AGRARIA

**TEMA 01. LOS SECTORES ECONOMICOS.** 1.1 Definición de economía. Macroeconomía y microeconomía. 1.2 Agentes económicos. 1.3 Sistemas económicos: Economías de mercado, economías dirigidas, economías mixtas. 1.4 Sectores económicos: Primario, Secundario, Terciario.

**TEMA 02. LA ACTIVIDAD AGRARIA.** 2.1 Definición. 2.2 Subactividades agrarias: Agricultura, Ganadería Explotación forestal. 2.3 El sector Agroalimentario.

#### PARTE SEGUNDA: TIPOS DE EMPRESAS AGRARIAS Y SU ENTORNO.

**TEMA 03. LA EMPRESA AGRARIA.** 3.1 Definición de la empresa. 3.2 Empresa agraria. 3.3 El empresario y la explotación. 3.4 Tipos de empresas en el sector agroalimentario.

**TEMA 04. LA U.E. SUS INSTITUCIONES.** 4.1 Las comunidades europeas. 4.2 La unión europea y sus instituciones. 4.3 Futuro de la U.E.

**TEMA 05. LA POLITICA AGRARIA COMUN.** 5.1 Objetivos, principios y mecanismos. 5.2 Las O.C.M.s. 5.3 Regulación del comercio exterior. 5.4 Análisis de las distintas etapas de la P.A.C. 5.5 Grandes cultivos dentro de la P.A.C. Aplicaciones práctica. 5.6 La O.C.M. de Frutas y Hortalizas.

**TEMA 06. ENTORNO DEL SECTOR AGROALIMENTARIO.** 6.1 Tributos: Sus tipos. 6.2 El impuesto de la Renta de las Personas Físicas: Estructura y modalidades de estimación de rendimientos. 6.3 El impuesto de Sociedades. 6.4 El impuesto sobre el Valor Añadido. 6.5 Aplicaciones prácticas de impuesto sobre rendimiento e IVA en las empresas agroalimentarias.

#### PARTE TERCERA: ANALISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

**TEMA 07. FUNCIONES Y OBJETIVOS DE LA EMPRESA.** 7.1 Manejo e iniciativa. 7.2 Innovación, Inversión y Riesgo. 7.3 Objetivos a corto y largo plazo.

**TEMA 08. ANALISIS DE LA PRODUCCION AGRARIA.** 8.1 Cuantificación del logro técnico y económico. 8.2 Contabilidad. Concepto y clases. Patrimonio. Interpretación de balances y cuentas de resultados. 8.3 Producción de la empresa agroalimentaria: fuentes de producción. 8.4 Producción simple y producción múltiple o conjunta. 8.5 Clasificación de los costos: Directos, indirectos, fijos, variables, empresariales o sociales. 8.6 Cálculo de las amortizaciones e intereses de los capitales. 8.7 Cuantificación del logro económico: Beneficio empresarial, Valor Añadido, Margen Bruto, Margen Neto y Cash-Flow. 8.8 El crecimiento y el dominio del mercado como logro empresarial. 8.9 Costes unitarios, medios y marginales. 8.10 Costos a corto plazo: Punto muerto. 8.11 Presupuestos: El riesgo, la incertidumbre y las economías de escala.



## **PARTE CUARTA: CONSUMO Y PRINCIPIOS DE COMERCIALIZACION**

**TEMA 09. CONSUMO** 9.1 Comportamiento del consumidor. 9.2 Modelos de consumo. 9.3 Demanda de alimentos. 9.4 Elasticidad demanda-renta. 9.5 Elasticidad demanda-precio. 9.6 Ciclos de precios agropecuarios.

**TEMA 10. EL MERCADO ALIMENTARIO.** 10.1 Psicología y sociología de la mercadotecnia. 10.2 Hábitos alimentarios del consumidor. 10.3 Influencia del grupo social sobre la alimentación. 10.4 Actitudes y prejuicios sobre los alimentos. Imágenes asociadas a los alimentos. Nuevos productos.

**TEMA 11. CANALES COMERCIALES Y PLANIFICACION COMERCIAL** 11.1 Canales. 11.2 Estrategias en la industria alimentaria. 11.3 Política empresarial de precios. 11.4 Marketing agroalimentario. 11.5 Planificación comercial de las empresas agroalimentarias: peculiaridades, planes de diseño, localización y dimensión óptima de la industria agroalimentaria.

## **PARTE QUINTA: PRACTICAS**

1. Constitución de Sociedades tipo. 2. Estudio de sistemas fiscales aplicables. 3. Gestión de Stocks. 4. Cálculo del volumen de series de producción. 5. Estudio de mercado de productos agroalimentarios. 6. Determinación de los costes de producción de productos agroalimentarios.

## **BIBLIOGRAFIA**

BALLESTEROS. Economía de la empresa agraria y alimentaria. Editorial: Mundiprensa.

Apuntes propios proporcionados en clase.

Gestión de la pequeña empresa. Editorial: CEOE-CEPYME.

ROMERO Técnicas de Gestión de empresas. Editorial: Mundiprensa.

RODRÍGUEZ-BARRIO Gestión comercial de la empresa agroalimentaria. Mundiprensa.

CALDENTAY, O. Economía de los mercados Agrarios. Editorial: Mundiprensa.

CALDNTY, P. Marketing Agrario. Editorial: Mundiprensa.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18217	PROYECTOS			
Curso	TERCERO	Carácter	TRONCAL	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Trabajos y Examen Final				
Área conocimiento	INGENIERIA AGROFORESTAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. JUAN ANTONIO MARTINEZ GUTIERREZ y GREGORIO CUBILLAS GONZALEZ				

### OBJETIVOS:

Capacitar al alumno en el análisis previo, concepción, organización y realización de un Proyecto agrario y su dirección de obra.

### PROGRAMA:

TEMA 01. La Ingeniería Técnica Agrícola y la empresa agraria. Funciones de la oficina técnica. Salidas profesionales.

TEMA 02. Concepto de Proyectos. Los Proyectos y la creatividad. Generación, análisis y selección de alternativas.

TEMA 03. Esquema del Proyecto. Situación actual. Situación transformada. Alternativas estratégicas. Alternativas tácticas. Técnicas de campo. Técnicas de gabinete. Aspectos económicos en los Proyectos.

TEMA 04. Los Proyectos de ingeniería agronómica en España. Situación administrativa. Los Proyectos y las administraciones, central, autonómica y local. Los colegios profesionales. Deontología profesional.

TEMA 05. Etapas de un Proyecto. Agentes del Proyecto, el promotor, el proyectista, la sociedad. Idea del Proyecto. Proyecto definitivo. Licitación.

TEMA 06. Morfología del Proyecto. Partes de un Proyecto. Documentos, memoria y anejos a la memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto. Presentación de los documentos.

TEMA 07. Morfología del Proyecto (continuación). Memoria propiamente dicha. Contenido y presentación. Anejos a la Memoria. Anejos de diagnóstico. Anejos de cálculo y diseño. Anejos de planificación de la ejecución y de evaluación.

TEMA 08. Morfología del Proyecto (continuación). Planos. Esquemas. Gráficos. Misiones de los planos. Tipos de planos. Sistematización y ordenación de planos. Identificación de planos. Ordenación de representaciones dentro de cada plano. Descripción de contenidos de planos característicos. Escalas. Normas de trazado. Simbología. Doblado de planos.

TEMA 09. Morfología del Proyecto (continuación). Pliego de condiciones: definición, partes que intervienen, multiplicidad de pliegos, estructuración de los pliegos, pliego de condiciones de índole técnica, pliego de condiciones de índole facultativa, pliego de condiciones de índole económica y pliego de condiciones de índole legal.

TEMA 10. Morfología del Proyecto (continuación). Presupuesto. Objetivo y contenido. Sistematización de las inversiones. Grupos de inversiones. Componentes de inversión. Capítulos, unidades de ejecución. Organización del presupuesto, mediciones. Cuadro de precios. Presupuesto. Mecánica operativa, mediciones. Cuadros de precios. Presupuestos parciales. Presupuesto general. El presupuesto y su mecanización.



# eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

TEMA 11. Trabajo experimental. Organización del texto. Figuras y tablas. Unidades de medida, símbolos, y abreviaturas. Otras indicaciones. Resumen. Introducción. Material y métodos. Resultados. Discusión y conclusiones. Agradecimientos. Bibliografía.

## **BIBLIOGRAFIA:**

CEÑA, F. ROMERO, C. Evaluación económica y financiera de inversiones agrarias. Banco de Crédito Agrícola.  
FERRER, C. Tipología de Proyectos en Ingeniería Agrícola. Serv. de publicaciones de la U.P.V. Valencia 1987.  
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE I.T.A. Comunicaciones personales.  
LAREDO ORDOÑEZ, R. Técnicas de Expresión Gráfica. FP 2-3º. Ed. Donostiarra. - San Sebastián. 1988.  
LOPEZ POZA, R. Oficina Técnica. - Tomo I. Escuela de I.T.I. - Madrid. 1983.  
MINISTERIO DE FOMENTO. - Instrucción de Hormigón Estructural. Centro de Publicaciones 1999.  
M.O.P.U. Normas Tecnológicas de la edificación(NTE). Servicio de Publicaciones del M.O.P.U. 1998.  
O.N.U. Guía para la redacción de artículos científicos destinados a la publicación. París 1968.  
ROMERO, C. Programación y Control de Proyectos. Pirámide. 1983.  
TRUEBA, I. Morfología de Proyectos. Servicio de Publicaciones ETSIA: Madrid 1982.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cód. 155				
Asignatura	18218	ELECTROTECNIA			
Curso	TERCERO	Carácter	OBLIGATORIA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial, Trabajos y Final				
Área conocimiento	INGENIERIA ELECTRICA				
Departamento	INGENIERIA ELECTRICA				
Profesor	D. CARMELO JOSE BORQUE ORNA				

### OBJETIVOS

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos de la electrotecnia, para que el ingeniero técnico agrícola en industrias agrarias y alimentarias pueda desarrollar con éxito su labor profesional.

### PROGRAMA

TEMA 01. Nociones básicas eléctricas. Introducción. Circuito eléctrico. Magnitudes que intervienen en un circuito eléctrico. Tipos de tensiones.

TEMA 02. Corriente continua. Introducción. Generadores de corriente continua. Ley de Ohm. Asociación de resistencias. Caídas de tensión. Análisis de redes en régimen permanente en continua.

TEMA 03. Corriente alterna monofasica senoidal. Introducción. Generación de la corriente alterna senoidal. Alternador. Valores fundamentales de la corriente alterna senoidal. Representación gráfica de la corriente alterna senoidal. Elementos pasivos. Ley de Ohm generalizada para corriente alterna. Potencia en corriente alterna. Circuitos serie. Circuitos paralelos. Mejora del factor de potencia.

TEMA 04. Corriente alterna trifasica senoidal. Introducción. Sistema trifásico de fuerzas electromotrices. Carga en un sistema trifásico. Potencia eléctrica en los sistemas trifásicos. Mejora del factor de potencia en sistemas trifásicos.

TEMA 05. Generación de energía eléctrica para la utilización directa en explotaciones e industrias agrarias. Introducción. Generación de energía eléctrica a partir de la energía solar. Generación de energía eléctrica a partir de la energía eólica. Generación de energía eléctrica a partir de la energía minihidráulica. Generación de energía eléctrica a partir de grupos electrógenos. Generación de energía eléctrica a partir de la energía de la biomasa. Generación de energía eléctrica a partir de la cogeneración.

TEMA 06. Utilización de la energía eléctrica en explotaciones e industrias agrarias. Introducción. Motores eléctricos. Fuentes de luz. Receptores de caldeo.

### BIBLIOGRAFIA

- ADAE centro. Aplicaciones de la electricidad en la agricultura. Colegio de Ingenieros Agron.
- Aplicaciones de la electricidad en la industria agroalimentaria.
- Tecnologías eléctricas en la industria agroalimentaria.
- ALCOR, E. Instalaciones solares fotovoltaicas.
- LE GOURIERES. Energía eólica. Masson.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18232	ANALISIS SENSORIAL DE VINOS			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámen Final y Trabajos de Prácticas				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D. FRANCISCO JAVIER LOREN ZARAGOZANO Y D. ALEJANDRO ACERO OLIETE				

### OBJETIVOS

Conocimiento químico y bioquímico de los vinos. Análisis comparativo de laboratorio y sensorial. Distinguir los distintos vinos mediante los sentidos.

### PROGRAMA:

Tema 1: Uso y ciencia de la cata.

Tema 2: Mecanismos y mensajes de los sentidos.

Tema 3: La vista y el examen visual.

Tema 4: El olfato y los olores.

Tema 5: El gusto y los sabores.

Tema 6: Dificultades de la cata y errores de los sentidos.

Tema 7: Técnicas de cata.

Tema 8: Equilibrios de los olores y sabores.

Tema 9: Caracteres de los vinos y vocabulario.

Tema 10: Formación de catadores.

Tema 11: Calidad y cualidades de los vinos.

Tema 12: Saber beber.

### BIBLIOGRAFIA

- El gusto del vino, Emile Peynaud. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid 1987.  
 Poupon P., 1957. Pensees de la degustación. Presses Universitaires de France. París.  
 Vicens J., 1960. L´art de deguster les vins. Toulouse.  
 Tremolieres J., 1975. Dietetique et art de vivre. Seghers. París.  
 Chauvet J., 1950. L´arome des vins fins. Macon.  
 Broadbent M., 1975. Wine tasting. Chritie Wine, Londres.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18233	CONTROL CALIDAD EN PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Trabajos				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D <sup>a</sup> MARIA GLORIA BURBANO GARCIA				

### OBJETIVOS:

Con esta asignatura se pretende situar al estudiante en el actual contexto creado por la extraordinaria difusión y expansión de los sistemas de Calidad Total y a conocerlas técnicas de implantación y desarrollo del Aseguramiento de la Calidad según las normas UNE-EN-ISO 9001-2-3-4; para ello el alumno deberá conocer y comprender conceptos, requisitos, documentación, herramientas básicas de control para una implantación de un sistema de Calidad Total.

### PROGRAMA:

TEMA 01. Fundamentos y Conceptos. Sistemas de Calidad: Análisis y Evolución de la Calidad. Conceptos de la Calidad. Tendencias actuales. Dimensiones de la Calidad. Calidad Total.

TEMA 02. Relación cliente-proveedor: Principios básicos de la relación C-P. Relación C-P entre la empresa y su medio exterior. Relación interna C-P en un enfoque de grupos. El autocontrol de las UTH.

TEMA 03. Costes de Calidad: Conceptos de Costes. Importancia. Clasificación. Módulo de madurez de Crosby: Etapas. Gráfico de Costes. Costes de Fallos Internos. Costes de Fallos Externos. Costes de Evaluación. Costes de Prevención. Ejercicio práctico.

TEMA 04. Mejora de la Calidad. Resolución de problemas: Proceso de resolución de problemas. Control al nuevo nivel de Calidad. Etapas de resolución de problemas.

TEMA 05. Herramientas Básicas de la Mejora de la Calidad: Introducción. 1<sup>a</sup> Herramienta: La tormenta de ideas. 2<sup>a</sup> Herramienta: Análisis de Pareto. 3<sup>a</sup> Herramienta: Diagrama de Flujo. 4<sup>a</sup> Herramienta: Diagrama causa-efecto. 5<sup>a</sup> Herramienta: Histograma de Frecuencias. 6<sup>a</sup> Herramienta: Diagrama de Dispersión. 7<sup>a</sup> Herramienta: Hoja de comprobación.

TEMA 06. Control estadístico de la Calidad: Concepto estadístico de la Calidad. Leyes de la Probabilidad. Estudio de algunas Distribuciones de Probabilidad útiles para el Control de Calidad. Concepto de Muestreo. Contraste de Hipótesis. Curva OC. Características de un plan de Muestreo. Construcción de una Curva OC. Especificaciones y Tolerancias. Utilización de la Norma UNE 66020-73. Ejemplo Práctico.

TEMA 07. Gráficos de Control. Introducción. Capacidad de un Proceso y Capacidad de una máquina. Gráficos de Control de Calidad por Variables. Gráficos de Control de Calidad por Atributos. Interpretación de los Gráficos de Control.

TEMA 08. Auditorías de la Calidad: Conceptos básicos. El aseguramiento de la Calidad. Características comunes a todas las Auditorías. Tipos de Auditorías: Según el origen de las Auditorías, Por su naturaleza de la Auditoría. Incidencia de las Auditorías en la Calidad. Requisitos de una Auditoría. Agentes que intervienen en una Auditoría. Metodología para realizar las Auditorías. Sistemas de Valoración. Auditorías Internas del Sistema de Calidad. Auditorías Externas. Auditorías de Proceso. Auditoría de producto o de Servicio.



TEMA 09. Incertidumbre de Medida y Calibración de Equipos: Generalidades. Calibración de los instrumentos de Medida. El Sistema Internacional de Unidades. Trazabilidad de una Medición. Normas de Aplicación y Definiciones. Incertidumbre en la Medida. Cálculo de Incertidumbres. Ejemplo de Calibración de un Micrómetro. Planes de Calibración. Diseño de la Documentación aplicable en la Implantación de un Plan de Calibración. Diagramas de Niveles. Mantenimientos de los Equipos.

TEMA 10. Manuales de Calidad: Introducción y Definición de Manual de Calidad. Necesidad y objetivos del Manual de Garantía de Calidad. Planificación y elaboración. Contenido: Estructura Modular. Puesta a punto del Manual de Calidad. Ejemplo Práctico.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- DOMINGO DE J. Y ARRANZ, A. Calidad y Mejora Continua. Ed Donostiarra.  
KAORU ISHIKAWA. Introducción al Control de Calidad. Ed. Diaz de Santos.  
LABOUCHEIX, V. Tratado de la Calidad Total. (Tomos I y II) Ed. CDN Ciencias de la Dirección.  
LOPEZ DE LA VIÑA. Requisitos de un Sistema de Calidad según las Normas ISO 9000.ED. Diaz de Santos.  
POLA MASEDA, A. Gestión de la Calidad. Ed. Boixareu.  
PEIRÓ, J.M., GONZALEZ ROMA, V. Círculos de Calidad. Ed. Eudema Universidad.  
SANCHO, BOTA Y CASTRO. Autodiagnóstico de la Calidad en las instalaciones agroalimentarias. Mundi Pren.  
SERRA, J.A., ESCRICHE, I. Introducción al Control de Calidad en la Industria Alimentaria. U.P.Valencia.  
VILAR BARRIO, J.F. Como implantar y Gestionar la Calidad total. Ed Confemetal.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18234	DISEÑO DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Trabajos o Examen Final				
Área conocimiento	INGENIERIA AGROFORESTAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D <sup>a</sup> CRISTINA TEJERO ARBUES				

### OBJETIVOS:

Adquirir la capacidad de dimensionar las necesidades en maquinaria y los equipamientos básicos necesarios para diferentes tipos de industria agroalimentaria y agraria.

### PROGRAMA

#### TEMA 1. GENERALIDADES.

Urbanización. Instalaciones básicas. Orientación de los edificios. Principios generales de la actividad industrial. Edificios. Normativa.

#### TEMA 2. BODEGAS.

El proceso industrial. Descripción de las operaciones: Recepción y control de uva, Estrujado y prensado, Desfangado, Fermentación, Almacenamiento crianza y expedición. Datos para dimensionado. Descripción de las distintas secciones que componen una bodega. Ejemplo de diseño de bodega.

#### TEMA 3. ALMAZARAS.

Organigrama del proceso industrial: Recepción y control, Almacenamiento aceituna, Lavado, Molienda, Termobatido, Separación, Pocillos de decantación. Datos para dimensionado. Descripción de las distintas secciones que componen una almazara. Ejemplo de diseño de almazara.

#### TEMA 4. CENTRALES HORTOFRUTICOLAS.

Introducción. Secciones que componen una Central Hortofrutícola. Ejemplo de C. Hortofrutícola.

### BIBLIOGRAFIA

GARCIA VAQUERO, E. Ayug, F. Diseño y construcción de industrias agroalimentarias. Edt. Mundi Prensa Madrid, A. y Madrid J. Nuevo manual de industrias agroalimentarias. Edt. Mundi Prensa.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18235	ENOLOGIA			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D. JAVIR GONZALEZ PAULES				

### OBJETIVOS:

Estudiar la composición de los vinos y los procesos que tienen lugar en su elaboración, así como todo lo relacionado con las actuaciones y tratamientos prácticos de la industria enológica.

### TEORIA

TEMA 01. Consideraciones generales sobre las industrias enológicas. Incidencia económica de las mismas.

TEMA 02. Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes (Ley 25/70 y su Reglamento). Objeto. Definición de los productos derivados de la uva y otras bebidas alcohólicas. Definición y empleo de los alcoholes.

TEMA 03. La materia prima. El fruto de la vid. Estudio enológico del racimo: escobajo, hollejo, pulpa y pepitas.

TEMA 04. Composición de mostos y vinos. Los azúcares: Graduación glucométrica de los mostos. Los ácidos: origen y variaciones en su composición.

TEMA 05. Los alcoholes del vino. Grado alcohólico. Los aromas del vino. Componentes con influencia sobre los mismos.

TEMA 06. Sustancias minerales de mostos y vinos. Evolución a lo largo de los procesos enológicos.

TEMA 07. La materia colorante. Tipos. Propiedades. Modificaciones con la edad de los vinos.

TEMA 08. Las sustancias nitrogenadas. Pectinas. Gomas y mucílagos. Otros componentes.

TEMA 09. Evolución de la uva y de sus principales componentes a lo largo del proceso de maduración.

TEMA 10. La vendimia. Seguimiento de la maduración. Fijación de fechas. Normas. Mecanización de la vendimia.

TEMA 11. Transporte del fruto. Recepción y control de la riqueza en azúcar. Pesada.

TEMA 12. Los locales para elaboración: bodegas. Higiene y preparación. Los depósitos en enología. Materiales utilizados: madera, cemento, plásticos, metálicos. Limpieza y conservación.

TEMA 13. Prácticas de elaboración. Selección del fruto. Tolvas de recepción. Estrujado. Tipos de estrujadoras. Bombas de vendimia.

TEMA 14. La operación de escurrido: objeto y maquinaria. La operación de prensado. Tipos de prensas.

TEMA 15. Operaciones y tratamientos enológicos con los mostos. Corrección de los mostos en lo que respecta a su contenido en azúcar y acidez.

TEMA 16. Sulfitado. Tratamiento con enzimas pectolíticas. Tratamiento con levaduras seleccionadas. Tratamiento con arcillas clarificantes. Tanizado.

TEMA 17. Activación de la fermentación. Aireación. Filtración. Centrifugación. Pasteurización. Desfangado. Tratamientos bajo atmósfera inerte. Tratamiento con carbón.

TEMA 18. Apagado de mostos. Concentración de mostos. Desulfitado. Utilización de mostos para la fermentación alcohólica.

TEMA 19. La fermentación alcohólica. Levaduras de vinificación. Poder alcohólico y actividad fermentativa de las levaduras. Fases de la fermentación. Seguimiento en bodega de la fermentación de mostos.

TEMA 20. Factores que influyen en la fermentación alcohólica. Temperatura. Presión. Aireación. Graduación glucométrica de los mostos. Alcohol. Anhídrido sulfuroso. Otros factores.

TEMA 21. La fermentación maloláctica. Estabilización espontánea de los vinos.

TEMA 22. Vinificación en tinto. Procedimiento tradicional. Sistemas de encubado. El descube de los vinos tintos. Instalaciones diversas.

TEMA 23. Técnicas especiales de vinificación. Vinificación continua. Maceración carbónica. Termovinificación.



- TEMA 24. Vinificación en blanco. Desfangado de mostos. Particularidades en este tipo de elaboraciones.
- TEMA 25. Elaboración de vinos rosados y claretes
- TEMA 26. Operaciones y tratamientos enológicos en los vinos. Los trasiegos del vino. Tratamientos de clarificación. Encolado de los vinos. Utilización de arcillas clarificantes.
- TEMA 27. Sulfitado. Tanizado. Tratamientos con carbón activo. Oxigenación.
- TEMA 28. Desferrización de vinos. Adición de filato de calcio. Tratamientos con ferrocianuro potásico: clarificación azul.
- TEMA 29. Tratamiento con ácido cítrico. Goma arábica. Ácido metatárquico. Ácido ascórbico. Tratamientos no admitidos en la elaboración y conservación de los vinos.
- TEMA 30. La filtración de los vinos. Diversos sistemas de filtración. Tipos de materiales utilizados en la filtración. La centrifugación de vinos.
- TEMA 31. Estabilización de vinos por procedimientos físicos. Tratamientos por el frío. Estabilización por el calor.
- TEMA 32. La crianza de los vinos. Modificaciones en el curso de la misma.
- TEMA 33. El embotellado de los vinos. Envases. Embotelladoras. Tipos y su funcionamiento.
- TEMA 34. Elaboración de vinos especiales. Elaboración de cavas. Los vinos de Jerez.
- TEMA 35. Defectos y alteraciones de los vinos. Las quiebras. Enfermedades bacterianas.
- TEMA 36. Aprovechamiento de subproductos de la industria enológica.
- TEMA 37. La obtención de alcohol por fermentación a partir de productos agrarios distintos de la uva. Alcohol de melazas. Alcohol a partir de cereales y patatas.
- TEMA 38. Bebidas alcohólicas. Brandy. Ron. Ginebra. Whisky. Licores.
- TEMA 39. El proceso de formación de ácido acético a expensas del alcohol. Tipos de bacterias acetificantes. Actividad bioquímica.
- TEMA 40. Elaboración industrial de vinagres. Método de Orleans, tipo de procesos lentos. Método luxemburgués, tipo de procesos en cubas rotatorias. Método Schutzenbach, tipo de procesos rápidos. Acentificadores. Normas generales para la buena marcha de la fabricación.

## PRACTICAS

**RACIMO Y MOSTO.** Práctica 1. Estudio morfológico del racimo de uvas. Práctica 2. Estudio de los fermentos depositados naturalmente sobre los granos de uva. Práctica 3. Estudio de las propiedades de la materia colorante en la uvas tintas. Práctica 4. Examen del mosto de uva. Determinación de su densidad y acidez. Práctica 5. Realización experimental de la fermentación de un mosto y seguimiento y control de la misma.

**ANÁLISIS DE VINO.** Práctica 6. Determinación de la densidad, extracto seco y grado alcohólico. Práctica 7. Determinación de las acideces volátil y total. Práctica 8. Determinación de anhídrido sulfuroso libre y total. Práctica 9. Determinación de azúcares reductores. Práctica 10. Medida de polifenoles: Índice de permanganato. Práctica 11. Determinación de la intensidad colorante de un vino. Práctica 12. Determinación de colorante artificiales en los vinos. Práctica 13. Determinación de la actividad oxidásica de los vinos: Índice de PPO. Práctica 14. Determinación del potasio en vinos por absorción atómica. Práctica 15. Determinación de hierro en vinos por colorimetría. Práctica 16. Determinación de metanol y alcoholes superiores en los vinos por cromatografía de gases.

**TRATAMIENTOS EN LOS VINOS.** Práctica 17. Tratamiento de los vinos por el frío. Práctica 18. Clarificación azul: Tratamiento por el ferrocianuro potásico. Práctica 19. Tratamiento de los vinos por bentonita. Práctica 20. Experimentos previos a la clarificación de un vino: Tratamiento con gelatina.

**ESTUDIO DE ALTERACIONES EN LOS VINOS.** Práctica 21. Resistencia del vino frente a agentes diversos. Práctica 22. Reconocimiento del enturbamiento de los vinos: examen microscópico. Práctica 23. Reconocimiento de enturbamiento de los vinos: examen de quiebras. Práctica 24. Determinación del grado acético de un vinagre.

## BIBLIOGRAFIA.

- MARCILLA J. Tratado práctico de viticultura y enología españolas. Ed. SAETA. Madrid.
- MARECA I. Ciencia y técnica del vino. Ed. Alhambra. Madrid.
- PEYNAUD E. Enología práctica. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- RIBEREAU-GAYON J. Enología. Ed. Salvat. Barcelona.
- DE ROSA T. Tecnología del vino tinto. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- DE ROSA T. Tecnología de los vinos espumosos. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- VOGT. Elaboración de vinos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- BIONDO E. Il vino. Ed. SVISA. Cagliari.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18236	HORTICULTURA			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. FERNANDO COSCULLUELA ABADIA				

### OBJETIVOS

Introducir al alumno en el mundo de la horticultura, haciendo especial atención a la producción y tecnología de cultivos en ambientes protegidos.

### PROGRAMA:

#### HORTICULTURA GENERAL

TEMA 01. Generalidades. Características del cultivo hortícola. Tipo de explotaciones. Principales regiones hortícolas españolas. Futuro de la horticultura a nivel nacional e internacional.

TEMA 02. Factores climáticos aplicados a la horticultura. La luz. La temperatura, Protección contra bajas y altas temperaturas, Tipos de cobertura con especial mención de materiales plásticos. La humedad, Su regulación en ambientes cerrados. El viento.

TEMA 03. El suelo. Modificaciones en Horticultura. Sustratos.

TEMA 04. Instalaciones hortícolas. Acolchados. Túneles. Invernaderos.

TEMA 05. Estudio pormenorizado de invernaderos, Tipos. Calefacción. Sistemas.

TEMA 06. Cultivos hidropónicos. Fundamento. Manejo. Nuevos sistemas: NFT, Lana de roca, Aeropónicos, etc.

TEMA 07. Cultivos enarenados.

TEMA 08. Semillas hortícolas. Preparación. Desinfección

TEMA 09. Labores de explotaciones hortícolas. Desinfección de suelos. Terapéutica hortícola. Particularidades. Lucha integrada. Aplicaciones de fitoreguladores.

TEMA 10. Rotaciones y alternativas.

TEMA 11. Recolección. Procesos posteriores en campo y en instalaciones hortofrutícolas.

TEMA 12. Conservación.

TEMA 13. Comercialización.

#### HORTICULTURA ESPECIAL

a) Hortalizas aprovechables por sus hojas: Lechuga, Escarola, Espinaca, Cardo, Acelga, Borraja, Col-Repollo. b) Hortalizas aprovechables por sus tallos: Espárrago. c) Hortalizas aprovechables por sus frutos: Tomate, Pimiento, Melón, Sandía, Pepino. d) Hortalizas aprovechables por sus bulbos: Cebolla, Puerro.

### BIBLIOGRAFIA

MAROTO, J.V. Elementos de horticultura general. Mundi Prensa, 2000.

MAROTO, J, V. Horticultura herbácea especial. Mundi Prensa, 1989.

NATALLANA, A. y MONTERO, J.I. Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación. Mundi Prensa, 1995.

SOBRINO, E. Tratado de horticultura herbácea. Aedos, 1989.

VARIOS AUTORES. Ediciones de horticultura, S.L.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18237	INDUSTRIAS CARNICAS			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D <sup>a</sup> BEGOÑA PEREZ RUIZ				

### OBJETIVOS:

Se pretende que el alumno tenga conocimientos de la carne, productos cárnicos y tecnología de los productos cárnicos en la industria actual.

### PROGRAMA:

#### BIOQUIMICA DE LA CARNE

Tema 01. Músculo cárnico.

Tema 02. Fibra muscular estriada.

Tema 03. Composición del músculo estriado.

Tema 04. Proteínas. Clasificación de las proteínas. Determinación de proteínas del músculo. Propiedades funcionales de las proteínas cárnicas: capacidad de retención de agua, capacidad de emulsión de las proteínas cárnicas, capacidad de gelificación.

Tema 05. Lípidos. Clasificación de los lípidos de la carne. Factores de alteración de las grasas de la carne. Influencia de los lípidos en los productos cárnicos curados. Análisis de lípidos.

Tema 06. Enzimas presentes en el músculo. Enzimas mitocondriales. Enzimas lisosómicas. Enzimas peroxisómicas. Otras enzimas. Análisis de enzimas. Actividad.

Tema 07. Contracción muscular. Importancia en la maduración de la carne.

Tema 08. Acción enzimática sobre el músculo después de la muerte animal. Importancia en la maduración de la carne.

#### TECNOLOGIA

Tema 01. Producción industrial de carne. Transporte al matadero. Línea de sacrificio en matadero: desangrado, estimulación eléctrica, refrigeración.

Tema 02. Factores de calidad de la carne. Características organolépticas de la carne. Características tecnológicas de la carne. Métodos de medida. Factores que afectan a la calidad de la carne. Características de la carne de vacuno.

Tema 03. Relación entre las distintas características de la canal y la calidad de la carne de vacuno.

Tema 04. Análisis químico y panel de cata

Tema 05. Calidad sanitaria de la carne. Carnes frescas envasadas en plástico. Alteraciones en carnes frescas.

Tema 06. Carnes congeladas. Calidad sanitaria de la carne congelada.

Tema 07. Productos cárnicos. Métodos de evaluación para la industrialización de magros. Clasificación de productos cárnicos.

Tema 08. Transformación industrial de la carne. Productos cárnicos crudos y frescos. Problemática industrial de los productos crudos. Productos cárnicos crudos curados. Química del curado: Importancia del uso de los nitritos. Productos cárnicos crudos curados y envasados, Embutidos curados: Operaciones básicas de la elaboración de embutidos curados, Bioquímica del curado. Salazones cárnicas curadas: jamones curados: Clasificación de los jamones curados españoles, Factores que afectan la calidad del jamón curado, Normalización de la calidad de la carne de jamón curado. Operaciones básicas de la línea de fabricación del jamón curado, Bioquímica del curado del jamón. Productos cárnicos cocidos: Productos cárnicos cocidos elaborados a base de pasta fina: Salchichas, Patés. Productos cocidos enteros: jamón y paletas cocidos: línea de fabricación de cocidos enteros, Diferentes sistemas para realizar el tratamiento térmico, Jamón cocido merma cero.

Tema 09. Parásitos de los derivados cárnicos. Riesgos de parasitismo en el jamón curado. Medidas preventivas y lucha contra los parásitos en carne.



Tema 10. Protocolo de higiene y limpieza de las industrias cárnicas

Tema 11. Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (aricpc) en la industria cárnica

## VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE

Tema 01. Importancia de la carne en la tienda

Tema 02. Estudio comparativo de la composición de la carne de distintas especies

Tema 03. Influencia de los tratamientos en el valor nutritivo de la carne. Cocción y tratamiento térmico. Productos cárnicos curados y procesados. Productos enlatados, congelados y deshidratados.

## PROGRAMA DE PRACTICAS

**METODOS QUIMICOS.** Preparación de la muestra para el análisis. Almidón (Método cualitativo). Almidón (Método Cuantitativo). Conservadores (Por cromatografía en capa fina). Nitrógeno total (método Kjeldahl). Cenizas. Fósforo. Cloruros. Grasa (método de Soxhlet). Humedad. Azúcares, totales, reductores y lactosa (método de Luff-Schoorl). Hidroxiprolina como índice de la presencia de tejido conjuntivo. Nitritos. Nitratos. pH. Acidos grasos totales por Cromatografía de Gases. Colesterol por Cramatografía de Gases.

**METODOS BIOLOGICOS.** Detección de Triquina en especies porcinas.

**ANALISIS SENSORIAL.** Medida hedónica de preferencia. Prueba triangular. Clasificación global por rango.

## BIBLIOGRAFIA:

FLORES J. Tendencias en el curado de productos cárnicos. Ed. Expocarne, 1994.

FORREST S.C. Fundamentos de ciencia de la carne. Ed. Acribia, 1979.

FREY W. Fabricación fiable de embutidos. Ed. Acribia, 1983.

GIRARD J.P. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia, 1991.

LAWRIE R.A. Ciencia de la carne. Ed. Acribia, 1998.

MADRID VICENTE, MADRID CENZANO. Normas de calidad de alimentos y bebidas. Ed. Mundi-Prensa.

MARTIN BEJARANO S. Manual práctico de la carne. Ed. Martín y Macias, 1992.

PRÄNDL O. Tecnología e higiene de la carne. Ed. Acribia, 1995.

PRICE J.F. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia, 1994.

Legislación básica actualizada de la carne y de los productos cárnicos. Ed. A. Madrid Vicente, 1998.

Métodos oficiales de análisis de los alimentos: carne y productos cárnicos. Ed. Mapa, 1994.

Métodos oficiales de los alimentos. Ed. AMV Ediciones y Mundi Prensa, 1994.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18238	INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y CONSERVERAS			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D <sup>a</sup> IRENE CILLA SIMON				

### OBJETIVOS:

Descripción y tecnología de las principales industrias de extracción (industria aceitera) y de conservación de alimentos (industria conservera, congelación, deshidratación, etc.).

### PROGRAMA:

TEMA 01. Microorganismos importantes en la microbiología de alimentos enlatados. Bacterias. Clasificación de las bacterias importantes en conservas.

TEMA 02. Mohos y levaduras. Mohos. Reproducción. Clasificación de los grupos principales que producen alteraciones en los alimentos. Levaduras. Clasificación. Géneros importantes. Características biológicas de los hongos.

TEMA 03. Control de los microorganismos que alteran los alimentos. Referigeración. Almacenamiento en gas. Limitación de la humedad. Sal. Acidos. Curado de la carne. Ahumado. Especies. Antibióticos. Irradiación ultravioleta. Fermentación. Filtración.

TEMA 04. Envases. Construcción de los botes. Láminas para cuerpos. Formación del cuerpo. Fabricación de las tapas. Sertido. Regulación de la sertidora. Pasada elástica. Diferentes tipos de sertidoras. Sertido a vacío. Sertido en chorro de vapor. Otros tipos de botes. Tapones y juntas. Composición de los materiales para botes. Panorámica de la tecnología de los envases metálicos para frutas y hortalizas industrializados. Situación actual y perspectivas. Hojalata de bajo recubrimiento de estaño. Materiales alternativos. Barnices. Nuevas formulaciones. Avances en la tecnología de fabricación de envases. Envases de dos piezas. Tendencias actuales para envasado. Conservas de aluminio ligeras y emi-rígidas. Bolsas ligeras. Barquetas semi-rígidas.

TEMA 05. Definición de las categorías comerciales y de los principales vegetales. Zumo de frutas. Zumos claros. Zumos ligeramente turbios. Zumos fuertemente turbios. Zumo pulposo. Néctares. Concentración de zumos. Desaireación. Pasteurización y esterilización. Zumos de hortalizas. Esq de las operacioens de enlatado. Selección. Desrabado. Deshuesado. Lavado. Calibrado. Pelado químico. Pelado y descorazonado de las peras. Blanqueo. Enlatado. Sertido. Enjugado. Presertido. Precaentamiento. Esterilización. Tipos de esterilizadores. Autoclaves discontinuos. Autoclaves continuos. Enfriamiento. Instalaciones anejas. Lavado de botes y frascos. Etiquetado. Procesado de los envases de vidrio. Marcado de las latas.

TEMA 06. Origen y control de la contaminación. Fuentes de contaminación. Materia prima. Ultrafiltración. Fábrica. Construcción del equipo. Limpieza de la factoría. Envases. Aguas de enfriado. Control de las alteraciones por fugas.

TEMA 07. Principales organismos productores de alteraciones en Iso alimentos enlatados. Clasificación por acidez de los alimentos enlatados. Alimentos enlatados de acidez baja y media. Alimentos enlatados ácidos.

TEMA 08. Efectos del calor sobre los microorganismos. Causas de muerte. Factores que afectan a la termorresistencia. Efectos del tratamiento térmico subletal. Métodos de estimación de la termorresistencia.



TEMA 09. Fundamento del tratamiento térmico de los alimentos enlatados. Procesos y tratamiento estándar. Penetración del calor. Factores que influyen en la penetración térmica. Evaluación del tratamiento térmico. Métodos generales mejorados. Métodos matemáticos. Métodos integrados de letalidad. Métodos de inoculación y prueba.

TEMA 10. Esterilización de flujo continuo y procesado aséptico. Tratamiento a alta temperatura. Tiempo corto. HTST. Esterilización térmica. Esterilización química.

TEMA 11. Empleo de radiaciones ionizantes en la conservación de alimentos. Unidades de medida. Factores que influyen en la resistencia microbiana a las radiaciones. Resistencia relativa de los microorganismos a las radiaciones ionizantes. Dosis de esterilización para los alimentos. Efectos complementarios del calor y las radiaciones. Tratamientos con dosis bajas. Efecto en los alimentos de las radiaciones ionizantes.

TEMA 12. Tipos de alteración. Tratamiento insuficiente. Enfriamiento inadecuado. Fugas a través de las suturas. Alteraciones pervias al tratamiento. Abombamiento por hidrógeno. Empleo incorrecto del autoclave. Evacuación incompleta. Llenado excesivo. Encuadrado o enmarcado. Herrumbrado. Lesiones.

TEMA 13. Congelación. Introducción. Esquema del proceso. Operaciones típicas. Principios de la refrigeración. Congeladores de contacto indirecto. Congeladores de lecho fluidizado. Congeladores de placa y tambor. Refrigerantes por contacto directo. Materiales para el envasado de productos congelados. Almacenamiento y distribución de alimentos congelados. La cadena del frío.

TEMA 14. Deshidratación. Introducción y esquema del proceso. Procedimientos de deshidratación. Secadores de bandeja. Túneles de desecación. Secadores de cinta. Transportadora. Arcones separadores para acabado. Secadores a vacío. Secadores de lecho agitado o fluidizado. Secadores neumáticos. Esponjado por exclusión. Secado por atomización. Secadores de tambor de rodillos o de película. Deshidratación en espuma. Liofilización. Tecnología de la fabricación de productos deshidratados. Introducción. Producción de hortalizas deshidratadas. Productos de la patata. Deshidratación de frutas. Deshidratación de productos del tomate. Zumos de frutas deshidratados. Envasado y almacenamiento de productos deshidratados. Calidad y valor nutritivo. Alimentos de humedad intermedia.

## **ACEITES ALIMENTICIOS**

TEMA 01. Las semillas oleaginosas y sus características. Aceituna. Algodón, cacahuete. Colza. Cáñamo. Copra o coco. Girasol. Lino. Palma. Palmiste. Ricino. Sésamo. Soja. Tung. Germen de maíz. Semilla de tomate. Orujo de aceituna. Granilla o peripita de uva. Almacenamiento y transporte de las semillas oleaginosas. Recepción de las semillas. El almacenamiento. Silos para semillas. Secado de semillas oleaginosas. Tipos de secaderos. Equipos de transporte.

TEMA 02. Preparación de las semillas oleaginosas. Limpieza de semillas. Deslintado y descascarillado de semillas de algodón. Descascarillado de la semilla de girasol y cártamo. Descascarillado del haba de soja. Preparación y acondicionamiento de la semilla antes de la extracción de aceite. Máquinas para la preparación y acondicionamiento de las semillas. Extracción del aceite por presión. Depuración del aceite.

TEMA 03. Extracción por solvente. Tiempo de extracción. cantidad de solvente. Temperatura del solvente. Tipos de solventes. Procesos de extracción por percolación e inmersión. Extractores por inmersión. Extractores por percolación. Extractores mixtos por percolación-inmersión. Extracción de aceites por solvente sin prepresión previa de la semilla.

TEMA 04. Extracción del aceite de oliva. Presión mediante prensas de cargas discontinuas. Extracción por medios físicos. Otros sistemas de extracción. Procesado del orujo de aceituna. Extracción del aceite del orujo de aceituna.

TEMA 05. Desgomado, neutralización y lavado de aceites y grasas. Deslecitinización de los aceites. La depuración de los aceites y de las grasas. Impurezas sólidas. Mucílagos, fosfáticos, peróxidos. Neutralización de aceites y grasas. Neutralización por vía química. Neutralización discontinua. Neutralización semicontinua. Lavado del aceite después de la neutralización. Neutralización continua con ayuda de separadores centrífugos. Equipos utilizados en la industria de la refinación alcalina continua.

TEMA 06. Decoloración de aceites y grasas. Tierras decolorantes. Carbones activos. Secado de los aceites y grasas antes de la decoloración. Decoloración.



TEMA 07. Filtración de aceites y grasas. Equipos de filtración. Filtros prensa de bastidor y placas. Filtros rotativos discontinuos. Filtros continuos. Filtros prensas especiales con calentamiento.

TEMA 08. Desodorización de aceites y grasas. Conceptos generales. Equipos para la desodorización. Equipos auxiliares. Recuperación de esteroides contenidos en los vapores salientes de los aparatos de desodorización.

TEMA 09. Refinación física de aceites y grasas. La refinación física. Equipos productores de alto vacío.

TEMA 10. Winterización. Winterización en fase solvente. Winterización del aceite en la fase solvente. Influencia del proceso de winterización en fase solvente sobre la calidad del aceite refinado.

TEMA 11. Hidrogenización de aceites, grasa y ácidos grasos destilados. Hidrogenación. Hidrogenación selectiva. Plantas de hidrogenación. Filtración. Los catalizadores y su recuperación. Industrias.

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

Práctica 1. Acidez del aceite. Índice de acidez. Práctica 2. Índice de Belier. Práctica 3. Reconocimiento de orujo de aceituna. (Belier-Marcille). Práctica 4. Prueba de Hauchecorne. Modificación Synodinos-Konstas. Práctica 5. Índice de refracción. Práctica 6. Reconocimiento de jabón en aceite refinado. Práctica 7. Envases metálicos para conservas. Práctica 8. Envases metálicos redondos. Práctica 9. Envases metálicos rectangulares y ovales. Práctica 10. Conservas de espárragos. Práctica 11. Conservas de guisantes. Práctica 12. Conservas de judías verdes. Práctica 13. Prueba de consistencia en salsas de mesa. Práctica 14. Control de cierres. Práctica 15. Seguridad de cerrado en tapas Euro-Twis.

### **BIBLIOGRAFIA:**

HERSOM, A. Conservas alimentarias. Edt. Acribia.

HEISS, R. Principio de envasado de alimentos. Edt. Acribia.

RANKEM, M.D. Manual de industrias de los alimentos. Edt. Acribia.

BARTHOLOMAI, A. EDT Fábricas de alimentos, procesos, equipamiento, costes.. Acribia.

BAILEY, A.E. Aceites y grasas industriales. Edt. Reverté.

BERMARDINI, E. Tecnología de aceites y grasas. Edt. Alhambra.

KIRITSAKIS, A.K.El aceite de oliva.

CIVANTOS. Obtención del aceite de oliva virgen. Edt. Agrícola Española, S.A.

Métodos oficiales de análisis. Mº Agricultura.

Normas UNE de productos en conserva.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18239	INDUSTRIAS LACTEAS			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Exámenes Parciales, Finales y Prácticas				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D. SARA SAGASTI ESCALONA				

### OBJETIVOS:

Estudio bioquímico de la leche y productos lácteos.  
 Estudio fisiológico de la producción láctea.  
 Métodos de conservación de la leche.  
 Estudios de los productos lácteos como conservación de la leche líquida.

### EVALUACIÓN:

Examen: 70%  
 Prácticas de laboratorio: Obligatoria  
 Elaboración de informes: 10%  
 Exposición de tema con apoyo multimedia: 10%  
 Asistencia a clase y participación: 10%

### CURSO PRÁCTICO:

Práctica 1: Medida de la acidez de la leche.  
 Práctica 2: Extracción del extracto seco y cenizas de la leche.  
 Práctica 3: Determinación de cloruros en la leche.  
 Práctica 4: Obtención de lactosa de la leche.  
 Práctica 5: Elaboración de yogur

### PROGRAMA:

#### 1ª Parte: Generalidades de la leche y productos lácteos.

Tema 1: Nociones fundamentales.  
 Tema 2: Secreción láctea.  
 Tema 3: Composición de la leche.

#### 2ª Parte: Química, bioquímica y física de la leche

Tema 1: Glúcidos, lactosa, ácido láctico.  
 Tema 2: Lípidos, materia grasa, nata.  
 Tema 3: Prótidos, caseína y fenómenos de coagulación.  
 Tema 4: Materias minerales, ácidos orgánicos.  
 Tema 5: Componentes de actividad biológica.  
 Tema 6: Física y físico – química, efectos de los tratamientos tecnológicos.

#### 3ª Parte: Microbiología e higiene de la leche y de los productos lácteos.

Tema 1: Microflora de la leche y de los productos lácteos.  
 Tema 2: Desarrollo y acción de los microorganismos en la leche.  
 Tema 3: Bacterias lácticas y fermentos.  
 Tema 4: Infección de la mama y sus consecuencias.

Tema 5: Problemas higiénicos, saneamiento de la leche.

#### 4ª Parte: Producción de la leche.

Tema 1: Factores que influyen en la producción y composición de la leche.  
 Tema 2: Condiciones de producción, ordeño.



# eupla

Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
Zaragoza

Tema 3: Condiciones de recogida, refrigeración y limpieza.

Tema 4: Comprobación de la calidad de la leche.

**5ª Parte: Productos lácteos, problemas técnicos y alimentarios.**

Tema 1: Leche de consumo, pasteurización y esterilización.

Tema 2: Nata y mantequilla.

Tema 3: Quesos, enzimas, métodos modernos.

Tema 4: Productos lácteos diversos.

Tema 5: Problemas alimentarios.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Alais: Ciencia de la leche. Reverté.

Veisseyre: Lactología técnica. Acribia.

Schmidt: Biología de la lactación. Acribia.



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18240	NORMALIZACION Y LEGISLACION ALIMENTARIA			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Trabajos				
Área conocimiento	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS				
Departamento	PRODUCCION ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS				
Profesor	D. FEDERICO ISABAL GRACIA				

### OBJETIVOS:

Se pretende dar al alumno las herramientas necesarias para encontrar y manejar la legislación de alimentos, tanto la de la Comunidad Europea, de España y de las CC.AA. Igualmente para el conocimiento de las distintas normativas que afectan a alimentos o a las industrias relacionadas.

### PROGRAMA

- 1) Esquema general. Ordenamiento jurídico.
- 2) Guías bibliográficas.
- 3) Ley general de sanidad.
- 4) Ley general para la defensa de los consumidores y usuarios.
- 5) Ley sobre condiciones generales de contratación. (Modificación de la ley de consumidores).
- 6) Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- 7) Cálculos de las kilo calorías de un producto alimenticio.
- 8) Disposiciones sobre calidad de los cierres de los envases para conservas.
- 9) Norma general del control del contenido efectivo de los productos alimenticios envasados.
- 10) Real decreto que regula las cantidades nominales y las capacidades nominales para determinados productos envasados.
- 11) Ley de envases y residuos de envases.
- 12) Reglamentación técnico sanitaria de aceites vegetales comestibles.
- 13) Reglamentación técnico sanitaria de conservas vegetales.
- 14) Normas de calidad para conservas vegetales.
- 15) Reglamentación técnico sanitaria para elaboración, circulación y venta de las aceitunas de mesa.
- 16) Reglamentación de pastelería, confitería, bollería y repostería.
- 17) Reglamentación técnico sanitaria sobre platos preparados (precocinados y cocinados).
- 18) Orden que regula las características y formatos de envases de conservas vegetales, zumos vegetales, derivados y platos preparados.
- 19) Reglamentación técnico sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas.
- 20) Reglamentación técnico sanitaria de elaboración y venta de zumos de frutas y de otros productos similares.
- 21) Reglamentación técnico sanitaria para la elaboración, circulación y venta de bebidas refrescantes.
- 22) Real decreto que autoriza la elaboración de néctar de frutas sin adición de azúcar o de miel.
- 23) Denominaciones de origen y específicas de productos agrarios alimenticios.
- 24) La dimensión territorial de las denominaciones de origen.
- 25) La Calidad de los productos agrícolas y alimenticios, bajo el enfoque del derecho comunitario originario y derivado.
- 26) El Registro de las denominaciones de origen y de las indicaciones geográficas.
- 27) Reglamento (CEE) nº 2081/92 del consejo de 14 de julio de 1992 sobre protección de indicaciones geográficas y denominaciones de origen.
- 28) Reglamento (CEE) nº 2082/92 del consejo de 14 de julio de 1992 sobre protección de
- 29) indicaciones geográficas y denominaciones de origen.
- 30) Reglamento (CEE) nº 1107/96 del consejo de 12 de junio de 1996 sobre protección de indicaciones geográficas y denominaciones de origen.
- 31) Reglamento (CEE) nº 823/87 del consejo de 16 de marzo de 1987 en que se establecen las



- 32) disposiciones específicas relativas de los vinos de calidad producidos en regiones.
- 33) Determinadas.
- 34) Reglamento (CEE) nº 535/97 del consejo de 17 de marzo de 1997 relativo a la protección de indicaciones geográficas y denominaciones de origen de productos agrícolas y alimenticios.
- 35) Reglamento (CEE) nº 1428/97 del consejo de 23 de julio de 1997 relativo a la protección de indicaciones geográficas y denominaciones de origen de productos agrícolas y alimenticios.
- 36) Reglamento (CEE) nº 1726/98 del consejo de 22 de julio de 1998 relativo a la protección de indicaciones geográficas y denominaciones de origen de productos agrícolas y alimenticios.
- 37) Consejos reguladores.
- 38) Marca de calidad de los alimentos de Aragón.
- 39) Sistemas de calidad.
- 40) Norma UE - EN - ISO - 9001.
- 41) Norma EN 45001.
- 42) Criterios generales de acreditación (competencias técnicas de los laboratorios de ensayo).

## **BIBLIOGRAFIA**

- Legislación alimentaria básica. Edt. Civitas.  
Código alimentario español. Edt. Tecnos  
Boletín Oficial del Estado.  
Repertorio de la legislación comunitaria vigente.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18241	PROTECCION VEGETAL			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórica / Práctica
Evaluación	Exámenes Parciales y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. JUAN ANTONIO MARTINEZ GUTIERREZ				

### OBJETIVOS.

Familiarizar al alumno con el manejo de los cultivos: historia; estudio de las características de plagas y enfermedades: taxonomía, biología, daños, etc.; principales patologías de los cultivos; métodos de evaluación y técnicas y métodos de control.

### PROGRAMA

Concepto de protección vegetal. Criterios estimativos de daños. Las fisiopatías. Los insectos. Los ácaros. Los nemátodos. Los hongos. Virus, fitoplasmas y bacterias. Las malas hierbas y otros vegetales. Vertebrados perjudiciales para los cultivos. Técnicas de aplicación de los plaguicidas. Los productos fitosanitarios. Insecticidas Acaricidas. Fungicidas. Nematocidas. Herbicidas. Toxicidad de los plaguicidas. Residuos. Resistencia de las plagas a los plaguicidas. Los frutales. Problemática fitosanitaria. El olivo. Problemática fitosanitaria. La vid. Problemática fitosanitaria. Los cítricos. Problemática fitosanitaria. Los cereales. Problemática fitosanitaria. Forestales. Problemática fitosanitaria. Hortícolas. Problemática fitosanitaria. Jardines: problemática fitosanitaria. La importación y exportación de productos y materiales vegetales. Ecología. Nicho ecológico. Dinámica de poblaciones.

**TEMA 01. CONCEPTO DE PROTECCIÓN VEGETAL.** 1.1 Historia de la protección de los cultivos. 1.2 Situación actual de la protección de cultivos. 1.3 Futuro de la estrategia del manejo de cultivos. 1.4 Parasitismo animal. 1.5 Vertebrados. 1.6 Artrópodos. 1.7 Moluscos. 1.8 Parasitismo vegetal. 1.9 Fanerógamas. 1.10 Hongos Bacterias. 1.11 Enfermedades producidas por virus y fitoplasmas. 1.12 Afecciones no parasitarias. 1.13 Causas de las enfermedades fisiológicas. 1.14 Accidentes producidos por agentes atmosféricos. 1.15 Acción de la luz. 1.16 Acción de la temperatura. 1.17 Acción de la nieve. 1.18 Acción del granizo. 1.19 Enfermedades producidas por el suelo. 1.20 Acción del agua. 1.21 Acción del aire. 1.22 Acción de la acidez o alcalinidad. 1.23 Exceso o deficiencia de nutrientes

**TEMA 02. CRITERIOS ESTIMATIVOS DE DAÑOS.** 2.1 Introducción. 2.2 Evaluación de pérdidas. 2.3 Métodos de estimación de pérdidas. 2.4 Índices de plagas. 2.5 Cálculo de los índices de plagas. 2.6 Umbral económico de daños. 2.7 Umbral de tolerancia. 2.8 Recolección y envío de muestras para analizar.

**TEMA 03. LAS FISIOPATÍAS.** 3.1 Accidentes debidos a causas físicas y meteorológicas. 3.2 Heridas 3.3. Granizo. 3.4 Rayos. 3.5 Viento y nieve. 3.6 Falta de luz. 3.7 Exceso de calor y luminosidad. 3.8 Temperaturas bajas. 3.8.1 Heladas. 3.9 Accidentes debidos a condiciones desfavorables del suelo. 3.10 Estructura física del suelo 3.11 Exceso de humedad. 3.12 Sequía. 3.13 Alteraciones de la nutrición. 3.14 Introducción 3.15 Carencias. 3.16 Intoxicaciones y quemaduras. 3.17 Accidentes producidos por los tratamientos fitosanitarios. 3.18 Fitotoxicidad del producto. 3.19 Fitotoxicidad de las mezclas. 3.20 Accidentes debidos a imprudencias humanas.

**TEMA 04. LOS INSECTOS.** 4.1 Introducción. 4.2 Características generales. 4.3 Insecto adulto o imago. 4.4 Anatomía de los insectos. 4.5 Biología de los insectos. 4.6 Fisiología de los insectos. 4.7 Ciclo biológico de los insectos. 4.8 Clasificación de los insectos. 4.9 Insectos útiles y perjudiciales. 4.10 Daños producidos por los insectos. 4.11 Técnicas y medios de control.

**TEMA 05. LOS ACAROS.** 5.1 Introducción. 5.2 Características generales. 5.3 Acaro adulto o imago. 5.4 Anatomía de los ácaros. 5.5 Biología de los ácaros. 5.6 Fisiología de los ácaros. 5.7 Clasificación de los ácaros. 5.8 Acaros útiles y perjudiciales. 5.9 Daños producidos por los ácaros. 5.10 Técnicas y medios de control.



**TEMA 06. LOS NEMATODOS.** 6.1 Introducción. 6.2 Características generales. 6.3 Anatomía de los nemátodos. 6.4 Biología de los nemátodos. 6.5 Clasificación de los nemátodos. 6.6 Nemátodos útiles y perjudiciales. 6.7 Daños producidos por los nemátodos. 6.8 Técnicas y medios de control.

**TEMA 07. LOS HONGOS.** 7.1 Características generales. 7.2 Morfología general de los hongos. 7.3 Biología de los hongos. 7.4 Tipos de parasitismo. Fases de instalación. 7.5 Sistemática de los hongos. 7.6 Tipos de daños. 7.7 Hongos útiles. 7.8 Métodos de control.

**TEMA 08. VIRUS, FITOPLASMAS Y BACTERIAS.** 8.1 Introducción. 8.2 Morfología. 8.3 Biología de virus, fitoplasmas y bacterias. 8.4 Sistemática. 8.5 Relaciones patógeno-planta. 8.6 Métodos de control.

**TEMA 09. LAS MALAS HIERBAS Y OTROS VEGETALES.** 9.1 Definición de mala hierba. 9.2 Características biológicas de las malas hierbas. 9.3 Perjuicios causados por las malas hierbas. 9.4 Clasificación de las malas hierbas. 9.5 Ecología de las malas hierbas. 9.6 Interferencia entre las malas hierbas y los cultivos. 9.7 Métodos de control. 9.7.1 Establecimiento de umbrales. 9.8 Herbicidas.

**TEMA 10. VERTEBRADOS PERJUDICIALES PARA LOS CULTIVOS.** 10.1 Introducción. 10.2 Tipos de vertebrados dañinos. 10.3 Mamíferos. 10.4 Aves. 10.5 Cultivos afectados y daños producidos. 10.6 Métodos de observación y control.

**TEMA 11. TECNICAS DE APLICACION DE LOS PLAGUICIDAS.** 11.1 Historia. 11.2 Métodos de aplicación. 11.3 Tipo de maquinaria utilizada. 11.4 Sistemas de regulación de los aparatos. 11.5 Precauciones necesarias

**TEMA 12. LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS.** 12.1 Introducción. 12.2 Evolución. 12.3 Productos químicos, biológicos, etc. 12.4 Registro fitosanitario. 12.5 Tipos de productos. 12.6 Sólidos. 12.7 Líquidos. 12.8 Gaseosos. 12.9 Toxicidad, fitotoxicidad y efecto residual. 12.10 Clasificación. 12.11 L.M.R. 12.12 Mecanismos de actuación. 12.13 Contacto. 12.14 Ingestión. 12.15 Inhalación. 12.16 Sistemía. 12.17 Sistemas de aplicación. 12.18 Espolvoreo. 12.19 Pulverización. 12.20 Nebulización, atomización. 12.21 Gasificación. 12.22 Bajo volumen y ultrabajo volumen. 12.23 Clasificación.

**TEMA 13. INSECTICIDAS.** 13.1 Métodos de control de insectos. 13.2 Químicos. 13.3 Biotécnicos o de interferencia. 13.4 Mass trapping. 13.5 Confusión sexual. 13.6 Lucha Autocida. 13.7 Repelentes o antiapetentes. 13.8 Biológicos. 13.9 Depredadores. 13.10 Parásitos. 13.11 Microorganismos. 13.12 Mecánicos. 13.13 Tipos de formulados. 13.14 Mecanismos de acción de los insecticidas. 13.15 Contacto, inhalación, ingestión. 13.16 Selectividad-especificidad. 13.17 Contacto-penetración-sistemía. 13.18 Métodos de aplicación. 13.19 Plazos de seguridad, LMR., estrategia de control.

**TEMA 14. ACARICIDAS.** 14.1 Métodos de control de ácaros. 14.2 Químicos. 14.3 Biotécnicos o de interferencia. 14.4 Biológicos. 14.5 Depredadores. 14.6 Parásitos. 14.7 Microorganismos. 14.8 Mecánicos. 14.9 Tipos de formulados. 14.10 Mecanismos de acción de los acaricidas. 14.11 Contacto, inhalación, ingestión. 14.12 Selectividad-especificidad. 14.13 Contacto-penetración-sistemía. 14.14 Métodos de aplicación. 14.15 Plazos de seguridad, LMR., estrategia de control.

**TEMA 15. FUNGICIDAS.** 15.1 Métodos de control de hongos. 15.2 Monitorización y evaluación de incidencia Químicos. 15.3 Tratamientos preventivos. 15.4 Tratamientos curativos. 15.5 Tratamientos erradicantes. 15.6 Biológicos. 15.7 Microorganismos. 15.8 Físicos. 15.9 Solarización (hongos de suelo). 15.10 Vapor de agua (hongos de suelo). 15.11 Tipos de formulados. 15.12 Mecanismos de acción de los fungicidas. 15.13 Métodos de aplicación. 15.14 Plazos de seguridad, LMR., estrategia de control.

**TEMA 16. NEMATOCIDAS.** 16.1 Métodos de control de nemátodos. 16.2 Químicos. 16.3 Físicos. 16.4 Solarización. 16.5 Vapor de agua. 16.6 Radiaciones por microondas. 16.7 Biológicos. 16.8 No químicos. 16.9 Rotaciones. 16.10 Manejo y fertilización. 16.11 Enmiendas orgánicas. 16.12 Empleo de nuevos plásticos. 16.13 Tipos de formulados. 16.14 Mecanismos de acción de los nematocidas. 16.15 Métodos de aplicación. 16.16 Plazos de seguridad, LMR., estrategia de control

**TEMA 17. HERBICIDAS.** 17.1 Historia del desarrollo de los herbicidas. 17.2 Síntesis de nuevos herbicidas. 17.3 Características de los herbicidas. 17.4 Clasificación de los herbicidas. 17.5 Comportamiento de los herbicidas en la planta. 17.6 Modo de acción. 17.7 Intercepción, absorción por las hojas, tallos y raíces. 17.8 Mecanismos de acción celular. 17.9 Detoxificación, degradación química. 17.10 Residuos de herbicidas en plantas. 17.11 Lixiviación de herbicidas. 17.11.1 Selectividad de herbicidas. 17.11.2 Efecto de las características de los tratamientos herbicidas. 17.11.3 Efectos de factores edáficos y climáticos. 17.12 Biotecnología.

**TEMA 18. TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS.** 18.1 Clasificación toxicológica. 18.2 Categorías toxicológicas. 18.3 Toxicidad para el hombre. 18.4 Toxicidad para los animales. 18.5 Toxicidad para la fauna acuática. 18.6 Toxicidad para las abejas. 18.7 Registro. 18.8 Plazos de seguridad. 18.9 Residuos. LMR. 18.10 Antídotos. 18.11 Servicios del instituto de toxicología. 18.12 Envases. Recogida (punto verde).

**TEMA 19. RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS PLAGUICIDAS.** 19.1 Introducción. 19.2 Tipos de resistencias. 19.3 Horizontales. 19.4 Verticales. 19.5 Monogénicas, poligénicas. 19.6 Los monocultivos y la aparición de resistencias. 19.7 Métodos para evitar la aparición de resistencias. 19.8 La biotecnología y las resistencias.



**TEMA 20. LOS FRUTALES. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 20.1 Introducción. 20.2 Plagas y enfermedades que afectan al follaje. 20.3 Plagas y enfermedades que afectan a los frutos. 20.4 Plagas y enfermedades que afectan a la madera. 20.5 Plagas y enfermedades que afectan a las raíces. 20.6 Plagas y enfermedades que afectan a varios órganos. 20.7 Plagas, enfermedades y fisiopatías del manzano. 20.8 Plagas, enfermedades y fisiopatías del peral. 20.9 Plagas, enfermedades y fisiopatías del melocotonero y nectarina. 20.10 Plagas, enfermedades y fisiopatías del ciruelo. 20.11 Plagas, enfermedades y fisiopatías del albaricoque. 20.12 Plagas, enfermedades y fisiopatías del cerezo. 20.13 Plagas y enfermedades y fisiopatías del almendro. 20.14 Problemática de conservación y consumo.

**TEMA 21. EL OLIVO. PROBLEMAS FITOSANITARIOS.** 21.1 Introducción. 21.2 Artrópodos que afectan al olivo. 21.3 Mosca del olivo. 21.4 Polilla del olivo. 21.5 Barrenillos del olivo. 21.6 Bichillo del olivo. 21.7 Cochinilla o tizne del olivo. 21.8 Defoliadores. 21.9 Arañuelo. 21.10 Acaros del olivo. 21.11 Enfermedades del olivo. 21.12 Repilo. 21.13 Pseudomonas. 21.14 Verticillium o seca. 21.15 Otras. 21.16 Problemática de consumo y transformación.

**TEMA 22. LA VID. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 22.1 Introducción. 22.2 Artrópodos. 22.3 Polilla de la vid. 22.4 Piral. 22.5 Gusanos grises. 22.6 Frankliniella. 22.7 Altica. 22.8 Cigarrero. 22.9 Conchudos. 22.10 La mosca del vinagre. 22.11 Arañas, acariosis y erinosis. 22.12 Enfermedades. 22.13 Mildiu. 22.14 Oidio. 22.15 Podredumbre gris. 22.16 Excoriosis. 22.17 Eutipiosis. 22.18 Yesca. 22.19 Hongos de suelo. 22.20 Necrosis bacteriana. 22.21 Flavescencia dorada. 22.22 Entrenudo corto. 22.23 Alteraciones no parasitarias. 22.24 Problemática de consumo y transformación.

**TEMA 23. LOS CITRICOS. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 23.1 Introducción. 23.2 Artrópodos dañinos en los cultivos de cítricos. 23.3 Enfermedades de los cítricos. 23.4 Hongos. 23.5 Bacterias. 23.6 Virus. 23.7 Fitoplasmas. 23.8 Enfermedades no parasitarias. 23.9 Problemática de consumo y transformación.

**TEMA 24. LOS CEREALES. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 24.1 Malas hierbas en los cereales. 24.2 En cereales de invierno. 24.3 En cereales de primavera. 24.4 Métodos de control. 24.5 Enfermedades de los cereales (hongos, virus, etc.). 24.6 Enfermedades de las hojas. 24.7 Enfermedades de los tallos. 24.8 Enfermedades de las espigas, panículas, etc. 24.9 Enfermedades de las raíces. 24.10 Animales y artrópodos de campo que dañan los cultivos de cereal. 24.11 Animales y artrópodos que dañan los cereales almacenados. 24.12 Problemática de consumo y transformación.

**TEMA 25. FORESTALES. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 25.1 Introducción. 25.2 Animales que afectan a las nuevas plantaciones forestales. 25.3 Artrópodos defoliadores. 25.4 Artrópodos barrenadores de la madera. 25.5 Artrópodos que dañan las raíces. 25.6 Enfermedades de las hojas. 25.7 Enfermedades de la madera. 25.8 Enfermedades de las raíces. 25.9 Incidencia de la contaminación atmosférica sobre la masa forestal.

**TEMA 26. HORTICOLAS. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 26.1 Plagas y enfermedades de las hortalizas que se aprovechan por sus hojas. 26.2 Plagas y enfermedades de las hortalizas que se aprovechan por sus tallos. 26.3 Plagas y enfermedades de las hortalizas que se aprovechan por sus frutos. 26.4 Plagas y enfermedades de las hortalizas que se aprovechan por sus raíces o tallos subterráneos. 26.5 Métodos de control en hortalizas de los diversos agentes patógenos. 26.6 Insectos. 26.7 Acaros. 26.8 Hongos. 26.9 Bacterias. 26.10 Fitoplasmas. 26.11 Virus. 26.12 Fisiopatías. 26.12 Problemática de consumo y transformación.

**TEMA 27. JARDINES. PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA.** 27.1 Introducción. 27.2 Animales que dañan los jardines. 27.3 Mamíferos. 27.4 Insectos. 27.5 Ácaros. 27.6 Gasterópodos. 27.7 Nematelmintos. 27.8 Enfermedades que dañan los jardines. 27.9 Métodos de control.

**TEMA 28. LA IMPORTACION Y EXPORTACION DE PRODUCTOS Y MATERIALES VEGETALES.** 28.1 Introducción. 28.2 Normativa que afecta a las importaciones y exportaciones de países terceros de productos agrícolas y material vegetal. 28.3 Cuarentenas. 28.4 L.M.R. 28.5 Registro único europeo.

**TEMA 29. ECOLOGIA. NICHOS ECOLÓGICOS. DINÁMICA DE POBLACIONES.** 29.1 La ecología. 29.2 Nicho ecológico. 29.3 Dinámica de poblaciones. 29.4 La agricultura ecológica. 29.5 Historia, presente y futuro. 29.6 Ventajas e inconvenientes.

## PRACTICAS.

Reconocimiento y aprendizaje en Laboratorio de las características anatómicas de los órdenes de insectos más importantes en agricultura.

Reconocimiento en campo de las plagas, enfermedades y malas hierbas que predominan en los cultivos de maíz del Valle del Ebro.

Visualización, Reconocimiento en campo y aprendizaje de las plagas y enfermedades de los olivos. Métodos de control.

Plagas y enfermedades de las plantas hortalizas más cultivadas en el Valle del Ebro. Visita a explotación de hortalizas.

Reconocimiento en campo y aprendizaje de los ciclos biológicos y de los daños causados por los insectos taladradores de la madera.

Malas hierbas y principales patologías de los cereales de invierno.



Práctica de Identificación y clasificación de malas hierbas.  
Aislamiento, cultivo e identificación de hongos patógenos en laboratorio.  
Formas invernantes de los artrópodos que afectan a los frutales. Reconocimiento en campo de los estados invernantes de diversos insectos y ácaros de los frutales.  
La Psylla del peral. Captura invernal de adultos y disección de hembras en laboratorio.  
Los roedores. Biología y daños en campo. Visita de una explotación con problemas de roedores.  
Reconocimiento en campo y aprendizaje de las plagas y enfermedades de los frutales en prefloración.  
Reconocimiento en campo y aprendizaje de las plagas y enfermedades de los frutales desde floración a caída de pétalos.  
Reconocimiento en campo y aprendizaje de las plagas y enfermedades de los frutales desde caída de pétalos.  
Aprendizaje de los métodos utilizables para el control de plagas y enfermedades.  
Plagas y enfermedades de la vid.

## **BIBLIOGRAFIA:**

FORSYTHE, Trevor. Plagas del campo. Edt. CEAC  
GARCIA MARI, Costa, FERRAGUT. Plagas Agrícolas. Edt. Phytoma  
M.A.P.A. Ficha de diagnóstico en laboratorio de organismos. Edt. MAPA.  
GARCIA DE OTAZO, Sío, TORA. Peral. Control integrado. Edt. AgroLatino  
VILLARIAS. Atlas de malas hierbas. Edt. Mundiprensa  
BIRCH, M Y HAYNES K. Feromonas e insectos. Edt. Mundiprensa  
NICOLAS LAMPKIN. Agricultura ecológica. Edt. Mundiprensa  
CABECERO, RIVAS, SALINAS. Diccionario de herbicidas. Edt. Junta de Andalucía  
SANS, FERNÁNDEZ QUINTANILLA. Biología de las malas hierbas en España. Edt. Mundiprensa  
BOVEY R. La defensa de las plantas cultivadas. Edt. Mundiprensa  
DOMINGUEZ GARCÍA-TEJERO. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Edt. Mundiprensa  
BONDOUX, PIERRE. Enfermedades de conservación de frutos de pepita. Edt. Mundiprensa  
DE LIÑAN, Carlos. Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales. Edt. Agrotécnicas  
CIFUENTES, Dina. Prácticas de patología vegetal. Edt. Universidad de Murcia.  
DE BACH, Paul. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Edt. CECSA.  
VARIOS. Patología vegetal I. Edt. Sociedad Española de Fitopatología  
VARIOS. Patología vegetal II. Edt. Sociedad Española de Fitopatología  
M.A.P.A. Los parásitos de la vid. Edt. M.A.P.A.  
VARIOS. La sanidad del tomate. Edt. Phytoma.  
BONNEMAISON, L. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Edt. OIKOS-TAV



Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18242	VALORACION AGRARIA Y ANALISIS DE INVERSIONES			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	6 (3T + 3P)	Créditos ECTS	4,8	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial y Final				
Área conocimiento	ECONOMIA, SOCIOLOGIA Y POLITICA AGRARIA				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D. ANGEL JIMENEZ JIMENEZ				

### OBJETIVOS:

Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder afrontar la elaboración de presupuestos y estudios económicos, así como la práctica de la valoración agraria.

### PROGRAMA:

#### PARTE PRIMERA: ANALISIS DE INVERSIONES

**TEMA 01. ESTUDIO ECONOMICO DE LAS ACTIVIDADES AGRARIAS: TIPOS.** Estudio estático o de costes. Estudio dinámico o análisis financiero.

**TEMA 02. FUNDAMENTOS TEORICOS.** Parámetros que definen una inversión. Influencia del tiempo en el valor del dinero. Diferencias entre cobros y pagos de ingresos y costes.

**TEMA 03. CRITERIOS DE EVALUACION DE LOS ANALISIS FINANCIEROS DE INVERSIONES.** Valor Actual Neto. Relación Beneficio/Inversión. Plazo de recuperación. Tasa interna de rendimiento.

**TEMA 04. EMISION DE INFORME.** Análisis y discusión de los resultados. Análisis de sensibilidad.

**TEMA 05. ASPECTOS PRACTICOS**

#### PARTE SEGUNDA: VALORACION AGRARIA

**TEMA 06. CONCEPTOS GENERALES.** Ciencias relacionadas y conocimientos previos. Objetivos de la valoración agraria: fincas, cosechas, empresas, etc. Tasación de fincas. Valoración de empresas agrarias.

**TEMA 07. CONCEPTOS ESTADISTICOS APLICABLES A LA VALORACION AGRARIA.** Población. Distribución, función de densidad y Función de distribución. Media, mediana y moda. Medidas de dispersión. Distribuciones tipo: normal. beta, triangular, rectangular. Regresión. Series cronológicas.

**TEMA 08. METODOS DE VALORACION AGRARIA.** Métodos sintéticos por clasificación, por corrección. Método analítico o de capitalización. Método estadísticos. Método del leal saber y entender». Método de la distribución beta. Criterio de las dos Beta, Variante de los dos triángulos. Método del valor subjetivo. Método del valor objetivo y valor de mercado.

**TEMA 09. GUION TIPO DE INFORME DE VALORACION.** Finalidad. Descripción de bien y sus circunstancias. Datos de partida. Metodología a utilizar. Conclusiones.

**TEMA 10. APLICACIONES PRACTICAS**

### BIBLIOGRAFIA

ROMERO, C. Normas prácticas para la evaluación financiera de proyectos de inversión en el sector agrario. Edit: Banco de Crédito Agrícola.

CABALLER, V. Valoración Agraria. Teoría y práctica. Edit. Mundiprensa.

ALONSO, R. y IRUTETAGOYENA, M.T. .Evaluación Financiera de Inversiones Agrarias.

JULIA, F. y SEGURA, B. Supuestos de análisis de Inversiones en Proyectos Agrarios.

GUADALAJARA, N. Valoración Agraria. Casos Prácticos.

Plan de estudios	INGENIERO TECNICO AGRICOLA				
Especialidad	INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS (B.O.E. 13.11.96) Cod. 155				
Asignatura	18243	VITICULTURA			
Curso	TERCERO	Carácter	OPTATIVA	Periodo	ANUAL
Créditos	9 (6T + 3P)	Créditos ECTS	7,2	Tipo	Teórico Prácticas
Evaluación	Examen Parcial, Trabajos y Final				
Área conocimiento	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA				
Profesor	D <sup>a</sup> CRISTINA TEJERO ARBUES				

### OBJETIVOS:

Dar a conocer al alumno, la situación del sector vitivinícola, los patrones y variedades de Vid, los sistemas de plantación, las técnicas de manejo del cultivo: suelo, riego, protección vegetal, nutrición, poda, recolección, así como los parámetros que influyen para la obtención de uva de calidad.

### PROGRAMA TEORICO

Tema 01. Cultivo de la vid en el mundo. Tema 02. Cultivo de la vid en España. Tema 03. Clasificación botánica. Tema 04. Morfología de la vid y ampelografía. Tema 05. Ciclo vegetativo de la vid. Tema 06. Ciclo reproductor. Tema 07. Factores de producción vitícola.

Clima. Suelo. Variedades. Portainjertos. Densidad. Marco y orientación de la plantación. Sistemas de formación de la vid. Poda en seco. Podas en verde. Fertilización. Protección fitosanitaria del viñedo.

### PROGRAMA DE PRACTICAS

1. PARTE: (Octubre-Febrero) Campo

Práctica nº 1. Estudio de la producción de las cepas. Práctica nº 2. Recolección mecanizada. Práctica nº 3A. Organografía y morfología de la viña. Práctica nº 3B. Detectar anomalías en el sarmiento. Práctica nº 4. Determinar la carga dejada el año anterior en las cepas. Evaluar su expresión vegetativa. Práctica nº 5. Determinar la carga que debe dejarse en las cepas este año. Práctica nº 6. Ejecución correcta de cortes de Poda tanto en poda de formación como de poda de producción. Práctica nº 7. Poda de Producción. Ejecución. Práctica nº 8. Realización de un Sistema de Formación.

2ª PARTE: (Abril-Junio) Campo

Práctica nº 9. Determinar los estados fenológicos en una plantación de viña. Práctica nº 10. Desborre. Práctica nº 11. Fertilidad.

3º PARTE: (Marzo-Mayo) Trabajo de gabinete

Práctica nº X. Densidad y sistema de conducción del viñedo. Práctica nº XA. Sistema auxiliar de soporte.

### BIBLIOGRAFIA:

AMAT, Juan. Cultivo de la Vid.

IBAR, Leandro, El libro del vino.

WINKLER, A.J. Viticultura.

NOGUERA, J. Viticultura práctica.

PEYNAUD. Enología práctica.

RANKINE, B. Manual práctico de enología.