



PLAN DE ESTUDIOS AÑO 1972

# **INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA**

ESPECIALIDAD INDUSTRIAS AGRARIAS  
Y AGROALIMENTARIAS

## ÍNDICE

### **PLAN DE ESTUDIOS 1972**

#### **PROGRAMA DE ASIGNATURAS DE 1.<sup>ER</sup> CURSO**

FÍSICA  
QUÍMICA  
ÁLGEBRA  
CÁLCULO  
DIBUJO Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN  
BIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA  
INGLÉS I

#### **PROGRAMA DE ASIGNATURAS DE 2.<sup> </sup> CURSO**

MICROBIOLOGIA  
BIOQUÍMICA  
MOTOR Y MÁQUINAS (OPERACIONES BÁSICAS)  
ZOOTECNIA  
FITOTECNIA GENERAL  
TERMOT CNIA  
ANÁLISIS QUÍMICA  
INGLÉS II

#### **PROGRAMA DE ASIGNATURAS DE 3.<sup>ER</sup> CURSO**

CULTIVOS HERBÁCEOS GENERALES  
INDUSTRIAS DE FERMENTACIÓN  
ARBORICULTURA GENERAL  
INDUSTRIAS EXTRACTIVAS  
INDUSTRIAS DE LA LECHE  
INGENIERIA RURAL  
ECONOMÍA AGRARIA



**PROGRAMA DE ASIGNATURAS DE 1.<sup>ER</sup> CURSO**

FÍSICA  
QUÍMICA  
ÁLGEBRA  
CÁLCULO  
DIBUJO Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN  
BIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA  
INGLÉS I

# FÍSICA

## FÍSICA

Horas de enseñanza teórica: 4 horas semanales

Horas de enseñanza práctica: 2 horas quincenales

Profesores: Julian Andres y Daniel López

La asignatura de física que se propone aquí no pretende ser una revisión exhaustiva de la física general. Tampoco pretende ser un estudio intensivo y preciso de algunos temas concretos de importancia para el alumnado. Estos objetivos son más apropiados para otras enseñanzas universitarias, como pueden ser las licenciaturas en Ciencias Físicas o ingenierías superiores. Se ha querido preparar una asignatura para estudiantes de Ingeniería Técnica Agrícola.

Para estos estudiantes, la física es una asignatura básica. Su importancia se debe a que es un soporte imprescindible para dos aspectos de la formación del alumno:

1. El alumno, al terminar sus estudios, está cualificado para ejercer unas tareas determinadas (proyectos de construcciones agrícolas, instalaciones eléctricas, etc.) que exigen unos conocimientos determinados, impartidos en asignaturas como ingeniería rural, que se fundamentan, en gran parte, en conocimientos de la física (estática, electricidad, etc.).

2. A lo largo de los tres cursos, el alumno encontrará muchas asignaturas que guardan una estrecha relación con la biología. La comprensión de muchos fenómenos biológicos (y atmosféricos) exige una formación física básica.

Considerando estos dos aspectos de la formación del alumno, se ha elaborado el programa y se pretende desarrollarlo. En todos los temas se pretende resaltar ambos aspectos: el aspecto «técnico» relacionado con su titulación de «ingenieros» y el aspecto «biofísico» relacionado con los fenómenos biológicos. Como ejemplo de este doble interés, podemos considerar uno de los temas del programa: los fluidos. La formación del alumno es importante por cuestiones técnicas (riegos, circulación de líquidos en utillaje industrial, etc.) y por cuestiones biológicas (comprensión de la circulación de la savia por el xilema, la circulación de la sangre, etc.). Puede darse una discusión parecida en todos los demás temas.

Se pretende que el desarrollo de las prácticas de la asignatura, limitadas por la actual infraestructura del laboratorio, tenga la máxima correlación posible con el desarrollo de la teoría.

En la asignatura se estudiarán ocho temas: fluidos, termodinámica, movimientos armónicos y ondas, electricidad y magnetismo, estática y elasticidad, elementos de física para la agrometeorología, y óptica. Pueden echarse en falta algunos temas capitales de la física (por ejemplo, dinámica, física nuclear, etc.); algunos temas se han excluido porque posiblemente no son fundamentales para el ingeniero técnico agrícola; otros, porque actualmente se estudian en otras asignaturas, como la química.

En el tema de los fluidos se estudiará desde la estática de fluidos hasta la dinámica de fluidos ideales y de fluidos viscosos. Se trata de un tema importante para poder comprender muchos fenómenos biológicos, como la circulación de la sangre, la respiración, la circulación de fluidos en los vegetales, el vuelo de las aves o el movimiento de los peces, o fenómenos de importancia técnica, como el comportamiento de los fluidos utilizados en maquinaria o los riegos.

Posiblemente la termodinámica es el tema más complejo que encontraremos en el curso; posiblemente también es uno de los más interesantes. En este tema se pretende entender desde fenómenos sencillos relacionados con el calor y la temperatura, hasta poder comprender algunas características generales del funcionamiento de todo tipo de sistemas físicos. Veremos la relación entre calor y temperatura y su relación con fenómenos bien simples como la dilatación, así como fenómenos complejos como el metabolismo de los seres vivos. Se intentará que el alumno pueda entender el concepto de entropía y algunas de las consecuencias del segundo principio de la termodinámica. Se verán algunos conceptos imprescindibles para llegar a comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas. Y, finalmente, como ejemplo de aplicación de la termodinámica lineal de procesos irreversibles, se estudiarán la ley de Fourier, de conducción del calor, y la ley de Fick, de la difusión.

El tema sobre movimientos armónicos y ondas es un tema importante para la comprensión de muchos fenómenos reales. Su dificultad posiblemente radica en la gran cantidad de matemáticas necesarias para desarrollarlo. El alumno puede llegar a descubrir el atractivo de este tema en aplicaciones de notable importancia, como la comprensión de la naturaleza del sonido, la relación con la música, la constatación de la utilización de ultrasonidos por parte de

muchos animales, o el estudio de las ondas electromagnéticas, que le permiten entender la naturaleza de la luz o las ondas de radio y televisión, etc.

La electricidad es uno de los pilares de la tecnología actual, por lo que su estudio resulta imprescindible. Se estudiarán los fundamentos de la electricidad y el magnetismo, así como también algunas de sus aplicaciones técnicas más sencillas: corriente trifásica, dinamos, alternadores, etc. Si el tiempo lo permite, se verá la función de la electricidad en membranas biológicas y en la conducción de señales nerviosas.

La estática y la elasticidad son, posiblemente, los temas menos atractivos del curso, pero su importancia es muy elevada dado que son el fundamento de una parte considerable de la asignatura de ingeniería rural común a todas las especialidades. Por este motivo, se dedicará a este tema una parte importante del tiempo.

Existen muchos fenómenos físicos necesarios para poder entender los fenómenos meteorológicos: hechos como la situación de la tierra en el espacio o la emisión de radiación de un cuerpo negro. En el tema de la meteorología, además de ver estos conceptos, se estudiarán algunos fenómenos propiamente meteorológicos, como la circulación de los vientos, los tipos de nubes o las características de una estación agrometeorológica.

Para terminar el curso, se estudiarán las leyes fundamentales de la óptica geométrica. Es necesario ver este tema para comprender el funcionamiento de bastantes aparatos científicos, desde el microscopio hasta aparatos para mediciones topográficas. En este tema también se estudiará el funcionamiento óptico del ojo.

**PROGRAMA:****1. Introducción.****2. Estática y elasticidad.**

- 2.1. Importancia y contenido del tema.
- 2.2. Estática de las partículas.
  - 2.2.1. Fuerzas en un plano.
  - 2.2.2. Fuerzas en el espacio.
- 2.3. Sólido rígido: sistema equivalente de fuerzas.
- 2.4. Equilibrio del sólido rígido.
  - 2.4.1. Equilibrio en dos dimensiones.
  - 2.4.2. Equilibrio en tres dimensiones.
- 2.5. Fuerzas repartidas: centros de gravedad.
  - 2.5.1. Áreas y líneas.
  - 2.5.2. Volúmenes.
- 2.6. Análisis de estructuras.
- 2.7. Fricción.
- 2.8. Fuerzas repartidas: momentos de inercia.
  - 2.8.1. Momentos de inercia de áreas.
  - 2.8.2. Momentos de inercia de cuerpos.
- 2.9. Método de trabajo virtual.
- 2.10. Elasticidad.
  - 2.10.1. Ley de Hooke. Módulo de Young.
  - 2.10.2. Elasticidad de volumen.
  - 2.10.3. Elasticidad de forma.
  - 2.10.4. Relaciones entre las constantes elásticas.

**3. Fluidos.**

- 3.1. Introducción: importancia biológica y tecnológica del tema, contenido.
- 3.2. Fuerza entre moléculas.
- 3.3. Principio de Pascal. Variación de la presión con la altura.
- 3.4. Medición de la presión atmosférica. Unidades de presión.
- 3.5. Principio de Arquímedes. Ej.: Balanza de Mohr.
- 3.6. Energía superficial. Presión capilar. Ley de Jurin.
- 3.7. Circulación por xilema.
- 3.8. Ecuación de continuidad.
- 3.9. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones: tubo de Venturi, teorema de Torricelli, fuerza ascensional.
- 3.10. Consecuencias de la viscosidad de los fluidos.
- 3.11. Circulación por un tubo circular pequeño: ley de Poiseuille, pérdida de carga; ej.: circulación de la sangre.
- 3.12. Corriente laminar y corriente turbulenta. Número de Reynolds.
- 3.13. Resistencia opuesta por un fluido al movimiento de un sólido.

#### 4. Termodinámica.

- 4.1. Introducción: La termodinámica como herramienta para estudiar sistemas complejos; importancia tecnológica; contenido del tema.
- 4.2. Nomenclatura: tipos de sistemas, tipos de paredes, tipos de variables, estados de equilibrio, estacionarios y variables, proceso reversible y proceso irreversible.
- 4.3. Regla de las fases de Gibbs.
- 4.4. Temperatura: Concepto intuitivo e importancia; efectos físicos y efectos biológicos.
- 4.5. Principio cero de la termodinámica.
- 4.6. Dilatación térmica.
- 4.7. Gases ideales. Interpretación molecular de la temperatura.
- 4.8. Escalas de temperatura y termómetros.
- 4.9. Calor: introducción histórica.
- 4.10. Enunciado del primer principio de la termodinámica.
- 4.11. Capacidad calorífica y calor específico. Ley de Dulong-Petit.
- 4.12. Cambios de fase.
  - 4.12.1. Curvas de equilibrio. Punto triple. Punto crítico.
  - 4.12.2. Calor de latencia.
  - 4.12.3. Presión de vapor, humedad absoluta y relativa.
- 4.13. Experimento de Joule.
- 4.14. Diferentes convenios de signos en el enunciado del primer principio.
- 4.15. Calorimetría. Tipos de calorímetros. Aplicaciones biológicas y agrícolas.
- 4.16. Aplicación del primer principio a los sistemas vivos.
- 4.17. Primer principio y comportamiento de un gas. Proceso isotérmico. Proceso adiabático. Trabajo.
- 4.18. Función de la entalpía. Definición y utilidades.
- 4.19. Visión intuitiva del significado de la entropía. Teoría de la información. Entropía de Boltzmann.
- 4.20. Enunciado de Clausius del segundo principio de la termodinámica.
- 4.21. Enunciado de Kelvin.
- 4.22. Equivalencia entre los enunciados de Clausius y Kelvin.
- 4.23. Enunciado matemático del segundo principio.
- 4.24. Máquinas térmicas: introducción.
- 4.25. Ciclo de Carnot.
- 4.26. Segundo principio y sistemas vivos.
- 4.27. Potenciales termodinámicos: energía libre de Gibbs.
- 4.28. Termodinámica de procesos irreversibles: introducción.
- 4.29. Ejemplos de aplicación de la TPI:
  - 4.29.1. Conducción de calor. Ley de Fourier.
  - 4.29.2. Difusión. Ley de Fick. Presión osmótica. Flujo osmótico.
- 4.30. Termodinámica y ecología.



**5. Movimientos armónicos y ondas.**

- 5.1. Introducción a los movimientos armónicos: importancia del tema y el contenido.
- 5.2. Movimiento armónico simple.
- 5.3. Movimiento circular y movimiento armónico simple.
- 5.4. Energía cinética y potencial. Muelle. Péndulo simple.
- 5.5. Movimiento armónico amortiguado.
- 5.5. Movimiento armónico forzado.
- 5.7. Introducción a las ondas: importancia del tema y el contenido.
- 5.8. Pulso de onda.
- 5.9. Onda transversal y onda longitudinal.
- 5.10. Función de onda.
- 5.11. Principio de superposición.
- 5.12. Velocidad de propagación.
- 5.13. Reflexión y transmisión de pulsos de ondas.
- 5.14. Ondas armónicas en una dirección.
- 5.15. Superposición e interferencia de ondas armónicas.
- 5.15. Energía e intensidad de una onda armónica.
- 5.17. Ondas estacionarias.
- 5.18. Ondas circulares y esféricas.
- 5.19. Efectos Doppler.
- 5.20. Principio de Huygens: reflexión, refracción e interferencia.
- 5.21. Acústica.
  - 5.21.1. Fisiología del oído humano.
  - 5.21.2. Tono y frecuencia.
  - 5.21.3. Sonoridad, nivel de intensidad.
- 5.22. Utilización de ultrasonidos por parte de algunos animales.
- 5.23. Escala musical. Timbre.
- 5.24. La luz: ondas y partículas.
- 5.25. Ondas electromagnéticas: espectro y propiedades.

**6. Electricidad y magnetismo.**

- 6.1. Introducción histórica y contenido del tema.
- 6.2. Ley de Coulomb.
- 6.3. Campo eléctrico.
- 6.4. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial.
- 6.5. Carga libre en conductores.
- 6.6. Capacidad. Energía electrostática y dieléctrica.
- 6.7. Corriente eléctrica y movimiento de cargas.
- 6.8. Ley de Ohm.
- 6.9. Conductores, aislantes y semiconductores.
- 6.10. Energía de los circuitos eléctricos. Fuerza electromotriz.
- 6.11. Reglas de Kirchhoff.
- 6.12. Suma de resistencias.
- 6.13. Circuitos RC.

- 6.14. Campo magnético. Fuerza magnética sobre una carga.
- 6.15. Fuerza sobre un elemento de corriente.
- 6.16. Fuerza y momento sobre una espira de corriente en el interior de un campo magnético.
- 6.17. Galvanómetro, amperímetro y voltímetro.
- 6.18. Fuentes de campo magnético: Ley de Biot-Savart, ley de Ampere.
- 6.19. Campo magnético de un solenoide.
- 6.20. Ley de Faraday.
- 6.21. Aplicaciones de la ley de Faraday.
- 6.22. Inductancia. Circuitos RL, LC y RLC.
- 6.23. Corriente alterna.
- 6.24. El transformador.
- 6.25. Corriente trifásica.
- 6.26. Motores eléctricos.
- 6.27. Características eléctricas de la célula.

## **7. Elementos de física para la agrometeorología.**

- 7.1. Introducción: objetivos y contenido del tema.
- 7.2. La Tierra en el universo: datos sobre la Tierra en el sistema solar. Algunas características del Sol y la Luna.
- 7.3. Radiación solar:
  - 7.3.1. Radiación térmica: Cuerpo negro. Leyes de Planck, Wien y Stefan-Boltzmann.
  - 7.3.2. Radiometría y fotometría.
  - 7.3.3. Ley de Lambert. Ley de Beer.
  - 7.3.4. Radiación solar: factores de los que depende, espectro, acción de la atmósfera, albedo, medición, radiación directa, difusa y global.
- 7.4. La atmósfera: capas, temperatura y presión a distintas alturas, el agua en la atmósfera.
- 7.5. Los vientos: circulación general de los vientos, aceleración de Coriolis, anticiclones, depresiones y frentes, vientos locales, medición, generalidades sobre los vientos en Cataluña.
- 7.6. Condensaciones atmosféricas: tipos de nubes, formación.
- 7.7. Heladas: Tipos, formas de combatirlas.
- 7.8. Definición de microclima. Ejemplos.
- 7.9. Definición de fenología. Ejemplos de aplicaciones.
- 7.10. La estación agrometeorológica.
- 7.11. Regiones climáticas de Cataluña.
- 7.12. La previsión del tiempo.

## **8.  ptica.**

- 8.1. Introducción. Importancia del tema.
- 8.2. Espejo plano.
- 8.3. Espejo esférico.

- 8.4. Foco y distancia focal.
- 8.5. Refracción.
- 8.6. Lentes delgadas.
- 8.7. Método gráfico de obtención de imágenes.
- 8.8. Aberraciones.
- 8.9. El ojo.
- 8.10. Instrumentos ópticos.

### **Prácticas. Introducción.**

La física es una ciencia fundamentada en la experimentación; por este motivo, las prácticas de laboratorio tienen que ser un elemento importante del contenido de la asignatura.

Los objetivos de las prácticas son los siguientes:

- I. Completar y profundizar los conceptos teóricos visualizando y comprobando algunas de las leyes que se han estudiado.
- II. Aprender a utilizar aparatos de medición y dispositivos de laboratorio.
- III. Constatar las dificultades en la realización de experimentos (valoración de errores).
- IV. Aprender a hacer valoraciones cuantitativas y cualitativas de los resultados obtenidos.
- V. Aprender a realizar el procesamiento más elemental de los datos obtenidos y su correcta representación.

### **Prácticas: Sesiones obligatorias.**

1. Representación gráfica e interpretación de datos experimentales.
2. Cálculo de errores.
3. Ley de Hooke. Determinación de la aceleración de la gravedad.
4. Utilización del nonio (pie de rey, palmer y planímetro).
5. Medición de densidades con el picnómetro y el densímetro.
6. Balanza de Mohr-Westphal.
7. Viscosímetro de Ostwald.
8. Membranas semipermeables. Flujo osmótico.
9. Corriente continua. Leyes de Kirchhoff.
10. Corriente alterna.
11. Óptica. Comportamiento de las lentes y los instrumentos ópticos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Tipler. *Física*. Ed. Reverté.



Sears; Zemansky; Young. *Física universitaria*. Fondo Educativo Interamericano.

Kane. *Física*. Ed. Reverté.

MacDonald; Burns. *Física para las ciencias de la vida y la salud*. Fondo Educativo Interamericano.

Jou; Llebot; Pérez García. *Física para ciencias de la vida*. McGraw Hill.

Vidal. *Curso de física*. Ed. Herder.

# QUÍMICA

## QUÍMICA

Horas de enseñanza teórica: 4 horas semanales

Horas de enseñanza práctica: 2 horas semanales

## PROGRAMA DE TEORÍA

### 1. Algunos conceptos generales

Finalidad de la química. Visión descriptiva de la materia: compuesto y elemento. Visión microscópica de la materia: la teoría atómica de Dalton. La representación de la reacción química: símbolo, fórmula y ecuación química. Masa atómica y masa molecular. El mol. La ley del mínimo. Reacciones incompletas. Valencia. Tipo de reacción. (3 horas.)

### 2. Los gases

Leyes que regulan su comportamiento. Gas ideal y gas real. Una visión molecular: la teoría cinética y su aplicación a los cambios de estado. La distribución normal de Maxwell-Boltzman. (3 horas.)

### 3. Las disoluciones

Soluto y disolvente. Tipos de disoluciones según el estado físico de sus componentes. Expresión de la concentración. Peso equivalente. Solubilidad. Soluciones saturadas y sobresaturadas. Visión molecular de las disoluciones: aplicación de la teoría cinética. (2,5 horas.)

### 4. Propiedades de las disoluciones

Tipos de propiedades. La presión de vapor: la ley de Raoult. El diagrama de fases. Higroscopicidad y deliquesencia. Disoluciones de dos líquidos volátiles. Disoluciones de gases en líquidos: la ley de Henry. Variación de los puntos de congelación y ebullición de las disoluciones. Ósmosis. (4 horas.)

### 5. Separación y purificación de sustancias

La destilación: sencilla, fraccionada, a presión reducida y por arrastre con vapor. Mezclas azeotrópicas. La extracción. Ley de reparto. Extracciones en continuo y en discontinuo. Extracciones sólido-líquido y líquido-líquido. (3 horas.)

### 6. La estructura atómica

Incongruencias y limitaciones de la teoría atómica de Dalton. Hechos experimentales indicativos. El experimento de Rutherford:

el núcleo. Las partículas elementales. Número atómico Z y número másico A. Isótopos y masa molecular media. Espectrómetro de masas. (2 horas.)

### **7. La estructura electrónica**

Una visión química aproximada: la teoría del octeto de Lewis. Discontinuidad de la energía: hipótesis de Planck. Una visión física aproximada: el átomo de hidrógeno según Bohr. Dualidad onda-partícula: hipótesis de De Broglie. El principio de indeterminación. La mecánica de ondas: la ecuación de onda de Schrödinger. Su resolución: los números cuánticos. Configuración electrónica y relación con la tabla periódica. Espectros de emisión. (7 horas.)

### **8. El enlace químico**

Evidencias experimentales: las energías de disociación y enlace, la longitud y el ángulo de enlace. La teoría del octeto de Lewis: la compartición de parejas de electrones o enlace covalente. Dificultades e incumplimientos de esta teoría. La geometría molecular: teoría de la repulsión de pares electrónicos. Enlace covalente polar: la electronegatividad. El enlace según la mecánica de ondas: los orbitales moleculares. La geometría de las moléculas según la mecánica de ondas: los orbitales atómicos híbridos. Los enlaces dobles conjugados: orbitales deslocalizados y t. de la resonancia. Enlace metálico. Espectroscopia infrarroja y ultravioleta. (10 horas.)

### **9. Relaciones intermoleculares entre moléculas iguales**

Los cristales covalentes. Relaciones entre moléculas polares. Los iones y los cristales iónicos: radio iónico, número de coordinación y estructura de los iones según la teoría del octeto. Relaciones entre moléculas no polares: fuerzas de Van der Waals. (4 horas.)

### **10. Relaciones intermoleculares entre moléculas diferentes: disoluciones**

Disolución de cristales iónicos y moléculas polares. Electrolitos fuertes y débiles: grado de disociación aparente. El puente o enlace de hidrógeno. Estructura del agua. Iones usuales en el agua: dureza. Disolución de moléculas no polares. Situaciones más complejas. (2,5 horas.)

### **11. La igualación de reacciones**

Número o grado de oxidación: reglas para su cálculo. Igualación de reacciones según el método del ion-electrón. (1,5 horas.)

### **12. Los coloides**

Visión granulométrica de las mezclas y disoluciones. Fase dispersa y medio dispersante. Algunos ejemplos interesantes de coloides. Movimiento browniano. Estabilización de los coloides. Dispersión, floculación y peptización. Las relaciones entre fase dispersa y medio dispersante: emulsoides y suspensoides. Emulsiones. Derivados coloidales de los silicatos: las argilas. (4 horas.)

### **13. El equilibrio químico**

La visión macroscópica del equilibrio: la constante de equilibrio en sistemas homogéneos y heterogéneos. Estudio del avance de una reacción. El principio de Le Chatelier. Visión molecular del equilibrio: consideraciones energéticas y estadísticas. (2,5 horas.)

### **14. La cinética química**

Visión macroscópica: la velocidad de reacción. La ecuación de velocidad. Orden de reacción: cinéticas de 1.<sup>er</sup> y 2.<sup>o</sup> orden. La visión microscópica: el mecanismo de la reacción. Procesos unimoleculares, biomoleculares y por etapas. Coordenadas de reacción. La energía de activación: la ecuación de Arrhenius. Catálisis: catalizadores homogéneos y heterogéneos. Las enzimas. (4 horas.)

### **15. Equilibrios en medio acuoso**

Autoionización del agua. La hidrogenión y el ionhidróxilo. Las teorías sobre ácidos y bases. La fortaleza de los ácidos y las bases: constantes de acidez y basicidad. El pH. Ácido-base conjugados: la constante de hidrólisis. Sustancias anfóteras. Soluciones amortiguadoras. El producto de solubilidad. Los compuestos de coordinación. Los quelatos: importancia biológica y agrícola. Los efectos del ion común, del pH y de la formación de los compuestos de coordinación sobre la solubilidad. (10 horas.)

### **16. El análisis volumétrico**

El análisis químico cualitativo y cuantitativo. Las volumetrías y sus tipos. Herramientas. El punto final y su determinación. Funcionamiento de los indicadores. Los cálculos químicos: el uso del equivalente. La preparación de soluciones valorantes. Los patrones primarios. La normalización y el factor de normalización. (3 horas.)

### **17. La termodinámica química**

El 1.<sup>er</sup> principio de la termodinámica: su adaptación a la química. La energía interna (U). La entalpía (H): entalpías de formación y de enlace. La ley de Hess. Balance energético de la fotosíntesis y

de los combustibles fósiles. Probabilidad termodinámica y entropía (S). 2.º y 3.º principio de la termodinámica. La entalpía libre (G): espontaneidad de las reacciones. Relaciones entre entalpía libre y constante de equilibrio. (5 horas.)

### **18. Energía eléctrica en los procesos químicos**

La variación de la entalpía libre (G) en las reacciones redox. Electrólisis: leyes de Faraday. Las células voltaicas. Los potenciales de reducción. La ecuación de Nernst. Pilas y baterías. La corrosión. (5 horas.)

### **19. Composición elemental de los seres vivos**

Macroelementos, elementos secundarios y microelementos: características químicas diferenciales. Elementos esenciales y elementos potencialmente tóxicos. Elementos fertilizantes. (0,5 horas.)

### **20. El carbono**

El ciclo del carbono en la naturaleza: reservas orgánicas e inorgánicas. El dióxido de carbono y sus derivados. El carbono en los seres vivos. Tipos de biopolímeros. Moléculas con enlaces dobles conjugados y aromáticas. (1 hora.)

### **21. Las reacciones en química orgánica**

Los grupos funcionales. Las adiciones electrofílicas. Las sustituciones electrofílicas. Las sustituciones nucleofílicas y las eliminaciones. Las adiciones nucleofílicas. Las condensaciones y las hidrólisis. Las reacciones redox. (5 horas.)

### **22. Isomería**

Isomería de función. Isomería de situación. Isomería espacial: isómeros geométricos, diastereoisómeros y enantiómeros. Proyección de Fischer: formas D y L. (2 horas.)

### **23. La química de los seres vivos (I): los lípidos**

Lípidos saponificables: grasas y aceites, ceras y lípidos polares. Sus reacciones típicas (degradativas, analíticas e industriales). Lípidos insaponificables: terpenoides, carotenoides y esteroides. Sus funciones en los seres vivos. (3 horas.)

### **24. La química de los seres vivos (II): las proteínas**

Función y composición elemental. Los aminoácidos y sus tipos. El enlace peptídico: sus características. Estructura primaria de las proteínas: su determinación. La influencia de los enlaces de hidrógeno: hélice  $\alpha$  y hoja plegada  $\beta$  (estructura secundaria). Otras



interacciones: la estructura terciaria. Proteínas más complejas: la estructura cuaternaria. (2,5 horas.)

### **25. La química de los seres vivos (III): los hidratos de carbono**

Monosacáridos. La formación de hemiacetales internos: el C anomérico. Las proyecciones de Haworth. Derivados de los monosacáridos. La formación de acetales: disacáridos y polisacáridos. (3 horas.)

### **26. La química de los seres vivos (IV): Las ligninas y los flavonoides (compuestos naturales aromáticos)**

Las ligninas: monómeros constituyentes y sistemas de polimerización. Los flavonoides: flavonas y antocianidinas. (0,5 horas.)

### **27. La química de los seres vivos (V): los compuestos nitrogenados**

Las aminas: sus reacciones características. Compuestos heterocíclicos nitrogenados. Derivados púricos y pirimidínicos. Los enlaces de los nucleótidos. Los ácidos nucleicos. Los enlaces de hidrógeno y la doble hélice. Otros nucleótidos con actividad bioquímica. Derivados porfirínicos. Los alcaloides. (2 horas.)

### **28. Macromoléculas sintéticas**

Polímeros de adición: mecanismo de su síntesis y tipos. Polímeros de condensación: mecanismo de su síntesis y tipos. Los plásticos en la agricultura y en la industria alimentaria. (1 hora.)

### **29. El nitrógeno**

Formas inorgánicas con importancia biológica. Síntesis de Haber. Fabricación de abonos amoniacales y nítricos: reacciones que intervienen. Síntesis de la urea. Derivados ureicos y carbámicos con actividad plaguicida. Síntesis de la cianamida cálcica. Características de solubilidad, ácido-básicas e higroscópicas de los abonos nitrogenados. (2 horas.)

### **30. El fósforo**

Formas inorgánicas con importancia biológica. Formas químicas utilizadas como abono. Síntesis de abonos fosfatados: reacciones que intervienen. Su solubilidad: factores que la afectan. Derivados fosfóricos con actividad plaguicida. Los polifosfatos como quelantes. (1,5 horas.)

### **31. Los iones metálicos**

Los iones de los alcalinos. Química de los fertilizantes potásicos. La sal común: importancia en la industria agroalimentaria. Los

iones de los alcalinotérreos: solubilidad de sus sales. Otros iones metálicos. (1 hora.)

### **32. Algunos compuestos de oxígeno y azufre**

El agua oxigenada: aplicaciones analíticas. La obtención del ácido sulfúrico. Derivados azufrados con actividad plaguicida. (1 hora.)

### **33. Los halógenos**

Compuestos inorgánicos de interés analítico y agrícola. Compuestos organoclorados con actividad plaguicida. (0,5 horas.)

### **34. Química nuclear**

La radiactividad natural. Leyes de las transmutaciones y series radiactivas. Cinética de las desintegraciones: vida media. Energía de las radiaciones. Reacciones nucleares inducidas. La fuerza intranuclear. Teoría de Einstein y energía de enlace por nucleón. Aplicaciones analíticas y agrícolas de las reacciones nucleares. Medidas de edad. (3 horas.)

## **PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

1. Simbología química. Tipos de reacciones (1 sesión)
2. Algunas técnicas de separación, extracción y purificación de sustancias (2 sesiones)
3. Separación de una mezcla (1 sesión)
4. La cromatografía. Absorción de luz por parte de las sustancias coloreadas (1 sesión)
5. Valores de neutralización. Preparación y normalización de soluciones, indicadores (3 sesiones)
6. Valoraciones de oxidación-reducción (2 sesiones)
7. Soluciones coloidales (I): propiedades de los soles y los geles (1 sesión)
8. Soluciones coloidales (II): emulsiones y tensión superficial (0,5 sesiones)
9. Determinación de la constante de equilibrio de una reacción (1,5 sesiones)
10. Cinética química: estudio de la influencia de la concentración y la temperatura sobre la velocidad de reacción (1 sesión)
11. Equilibrios en medio acuoso. Otras características de las disoluciones (1 sesión)
12. Equilibrios en medio acuoso (II): las reacciones de identificación de aniones (1 sesión)
13. Equilibrios en medio acuoso (III): las reacciones de identificación de cationes (1 sesión)
14. Los potenciales de reducción. Ácidos oxidantes (1 sesión)
15. Hidratos de carbono (1 sesión)

16. Proteínas (1 sesión)**BIBLIOGRAFÍA****1. Bibliografía de conceptos generales**

- Longo, F. R. *Química general*. Ed. Mc Graw Hill, 1975.
- Moore, J. W.; Davies, W. G.; Collins, R. W. *Química*. Ed. Mc Graw Hill, 1981.
- Castells, J. *Química general*. Ed. Alhambra Universidad, 1981.
- Brady, J. E.; Humiston, G. E. *Química básica*. Ed. Limusa, 1980.
- Gray, H. B.; Haigh, G. P. *Principios básicos de química*. Ed. Reverté, 1980.
- Dickson, T. R. *Química: un enfoque ecológico*. Ed. Limusa, 1980.
- Mahan. *Química (Curso universitario)*. Ed. Fondo Educativo Iberoamericano, 1977.
- Bailar, J. C., y otros. *Química*. Ed. Vicens Vives, 1983.
- Whitten, K. W.; Gailey, G. D. *Química general*. Ed. Interamericana, 1986.
- Castells, J. *Química general y bioorgánica*. Ed. Alhambra Universidad, 1984.

**2. Bibliografía de química descriptiva**

- Primo, E.; Carrasco, J. M. *Química agrícola (I): Suelos y fertilizantes*. Ed. Alhambra, 1977.
- Salomons, T. W. G. *Química orgánica*. Ed. Limusa, 1979.
- Allinger, N. L., i altres. *Química orgánica*. Ed. Reverté, 1978.
- Cotton, F. A.; Wilkinson, G. *Química inorgánica avanzada*. Ed. Limusa, 1966.
- Leningher, A. L. *Bioquímica*. Ed. Omega, 1972.

**3. Bibliografía de formulación**

- Paraira, M.; Parejo, C. *Formulación y nomenclatura química*. Ed. Vicens Vives, 1977.
- Peterson, W. R. *Formulación y nomenclatura en química inorgánica y orgánica*. Ed. Eunibar, 1980.
- Majan, R. Z. *Formulación y nomenclatura química*. Ed. PPU, 1984.

# ÁLGEBRA

## ÁLGEBRA (ESTADÍSTICA)

Horas de clase: 3 horas semanales

Profesores: Jordi Valero i Bayà  
Marta Ginovart i Gisbert  
Jaume Fabregat i Fillet

### Justificación y objetivos

La asignatura de álgebra, como cualquier otra de la carrera, debe servir de ayuda para que el estudiante actual pueda desarrollar, de forma correcta, su futura actuación profesional como ingeniero. Al estar incluida en el primer curso, debe dedicarse de forma prioritaria a hacer llegar a los alumnos los conocimientos que necesiten para el seguimiento oportuno de los estudios posteriores.

En cuanto al material didáctico escrito de apoyo, el estudiante podrá disponer de la producción propia del departamento, de textos de otras escuelas y del acceso a bibliografía general, con libros clásicos y recientes, nacionales y extranjeros, de mucha o poca carga matemática abstracta, de asistencia al lector abundante o reducida y con una amplia zona conectada con el mundo de las ciencias de la vida y con el campo de las técnicas agronómicas.

El curso está orientado a las aplicaciones, ya desde los primeros temas. En ellos se va avanzando rápidamente hacia puntos de utilidad, que hoy son de gran interés para técnicos e investigadores. Y es bueno que estos puedan disponer de una dosis adecuada de preparación.

Del análisis realizado, basado en consultas directas a profesores de asignaturas de segundo curso, ha quedado patente la importancia que tiene que el estudiante pueda contar, en los años superiores y para el trabajo final de carrera, con una formación adecuada en estadística descriptiva, probabilidad e inferencia. El presente programa pretende proporcionar al alumno un enfoque simplificado que le conduzca al dominio de los conceptos básicos de la estadística. En su desarrollo se incluyen problemas vinculados al escenario de las variables aleatorias, a los fundamentos de la inferencia, al análisis de la varianza y al estudio de los diseños,

a la regresión y la correlación lineales, y al control de la calidad.

### Conocimientos previos

Se consideran, en principio, como conocimientos previos dentro de este ámbito los que corresponden a la enseñanza de la matemática en los niveles de EGB, BUP y COU (o FP).

Según se puede ver en el programa adjunto, una parte de los «conocimientos previos» serán objeto de revisión. No obstante, conviene decir al estudiante que, al tratarse de un repaso, su planteamiento en el centro no será como el de una primera presentación, sino más bien el de una revisión. Por esta causa conviene que el estudiante que no tenga todavía los conocimientos mencionados procure obtenerlos personalmente, por lo menos a un nivel básico que le permita su posterior desarrollo.

A modo de ejemplo se mencionan en concreto los puntos siguientes:

#### - Estadística descriptiva

- Introducción a la organización y resumen de datos.
  - Ordenación de datos.
  - Medidas de tendencia central en datos no agrupados.
  - Medidas de dispersión central en datos no agrupados.
- Distribuciones de frecuencias.

- Medidas de tendencia central tras agrupar datos.
- Medidas de dispersión tras agrupar datos.
- Descripción gráfica de datos numerosos.
- Análisis de datos bidimensionales.

#### - Probabilidad

- Combinatoria.
- Espacios de probabilidad.
- Definición clásica de probabilidad.
- Problemas básicos de probabilidad.
- Teoremas de probabilidad.
- Independencia.
- Experiencias repetidas. Ley binomial.
- Variables aleatorias: conceptos generales.
- Parámetros de centralización.
- Parámetros de dispersión.
- Distribución normal.

- Regresión lineal. Correlación.
- Matrices
  - Introducción y definición.
  - Transposición de matrices.
  - Matrices simétricas.
  - Matrices triangulares.
  - Operaciones matriciales elementales. Inversión matricial.
  - Menores, cofactores y adjuntos en una matriz.
  - Determinantes.
  - Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

### Programa

#### Lección 1. INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

Organización docente. Pasado, presente y futuro de la estadística. Valores determinados. Valores aleatorios. Poblaciones y variables. Muestras y datos.

#### Lección 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (1)

Datos estadísticos unidimensionales. Tablas de frecuencias. Histogramas. Media, mediana y cuartiles. Medidas de dispersión. Medidas de asimetría y de curtosis.

#### Lección 3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA (2)

Datos bidimensionales. Distribuciones marginales y condicionales. Diagramas de dispersión. Covarianza y coeficiente de correlación. Interpretación de relaciones. Recta de regresión.

#### Lección 4. CONCEPTOS BÁSICOS DE CÁLCULO DE PROBABILIDADES

Espacios de probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia de acontecimientos.

#### Lección 5. VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS

Variables aleatorias discretas: función de probabilidad y de distribución, esperanza y varianza, correlación. Variables aleatorias continuas: función de densidad y distribución, esperanza y varianza, correlación.

#### Lección 6. VARIABLES ALEATORIAS NORMALES

Definición. Importancia. Tipificación. Teorema del límite central. Aproximación de otras variables a la normal. Transformaciones.

#### Lección 7. VARIABLES ALEATORIAS VINCULADAS A NORMALES

VARIABLES NORMALES VINCULADAS A OTRAS NORMALES. VARIABLES  $\chi^2$  CUADRADA. VARIABLES  $t$  (DE STUDENT). VARIABLES  $F$  (DE FISHER).

#### Lección 8. MUESTREO. BASES DE LA INFERENCIA

Estudio de poblaciones mediante muestras. Muestreo representativo, probabilístico, no probabilístico, aleatorio simple, con y sin reemplazo, estratificado, no aleatorio. La elección de las unidades de muestra y el problema del tamaño. Introducción a la estimación y a las pruebas de hipótesis.

#### Lección 9. ESTIMACIONES BÁSICAS EN POBLACIONES NORMALES

Estimadores: presentación y propiedades. Estimación puntual de los parámetros de una normal. Intervalos de confianza para la media de una normal (para muestras grandes y pequeñas). Tamaños de las muestras para la estimación de medias. Intervalos de confianza para la varianza de una normal.

#### Lección 10. PRUEBAS DE HIPÓTESIS BÁSICAS EN POBLACIONES NORMALES

Pruebas de hipótesis sobre la media y la varianza de una normal. Consideración de los tipos de errores. Pruebas de una cola y de dos colas. Comparación con los intervalos de confianza.

#### Lección 11. COMPARACIÓN DE DOS MUESTRAS (1)

Comparación de los parámetros de dos normales. Intervalos de confianza y pruebas para diferencias. Experimentos con datos no apareados. Importancia de la aleatorización. Comparación previa de varianzas. Caso de muestras de tamaño desigual.

#### Lección 12. COMPARACIÓN DE DOS MUESTRAS (2)

Experimentos con datos apareados. Varianzas de las diferencias. Importancia de la aleatorización. Estudio comparativo del caso de datos apareados con el de no apareados.

#### Lección 13. ANOVA: INTRODUCCIÓN

Objetivo. Tratamientos. Función de las repeticiones. Reparto de la variabilidad entre las diversas fuentes potenciales de variación. Control del error. Suposiciones. Transformaciones. Idea intuitiva global.

#### Lección 14. ANOVA: UN SOLO FACTOR

Modelo básico. Hipótesis. Comparación previa de varianzas. Tabla ANOVA para grupos del mismo tamaño. Tabla ANOVA para grupos de distintos tamaños. Diseño de bloques completos al azar. Diseño de cuadrado latino. Diseño de factores encajados.

#### Lección 15. COMPARACIONES MÚLTIPLES

Separación de medias. Método de la mínima diferencia significativa. Método de Student-Newman-Keuls. Método de Scheffé. Estudio comparativo de los diversos métodos.

Lección 16. ANOVA: INTRODUCCIÓN AL CASO DE DIVERSOS FACTORES (1)

Estudio simultáneo de diversos factores. Factores fijos y aleatorios. Concepto de interacción. Planos factoriales y no factoriales. Planos sin réplicas y con réplicas. Planos con factores de solo dos niveles.

Lección 17. ANOVA: INTRODUCCIÓN AL CASO DE DIVERSOS FACTORES (2)

Variantes de los diseños factoriales. Diseños *split-plot*. Diseños *split-block*. Separación de medias en el caso de diversos factores.

Lección 18. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE

Introducción. Fases del estudio. El modelo lineal básico de regresión. Ajuste. Análisis de la varianza. Parámetros: intervalos de confianza y pruebas de hipótesis.

Lección 19. REGRESIÓN: ESTUDIO GENERAL

Presentación matricial de los datos iniciales y del proceso. Ajuste. Pruebas sobre el ajuste. Estimaciones de parámetros y predicciones a partir del ajuste. Consideraciones sobre el modelo. Selección de variables. Análisis de covarianza.

Lección 20. INFERENCIA BÁSICA EN POBLACIONES DISCRETAS

Variables aleatorias binomiales, de Poisson y otras discretas. Transformaciones normales. Estimaciones del parámetro de una binomial. Intervalos de confianza para proporciones (para muestras grandes y muestras pequeñas). Tamaños de las muestras para estimaciones del parámetro. Comparaciones de los parámetros de dos binomiales.

Lección 21. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD (1)

Introducción. Atributos y determinaciones. Aceptación y rechazo de las hipótesis. Riesgo del productor y del consumidor. Decisiones del tipo rechazo / no rechazo / continúa el estudio. Comparación entre ambos métodos.

Lección 22. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD (2)

Determinaciones concretas de los valores de las barreras entre zonas de decisión. Determinación del tamaño de la muestra. Curvas características de la operación. Severidad de los criterios.

Lección 23. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD (3)



Gráficos de control de la calidad: rectas de acción y de precaución. Gráficos de control de medias, varianzas y proporciones. Gráficos de control acumulado.

#### Lección 24. PRUEBAS GENERALES DE FRECUENCIAS

El criterio de la  $\chi^2$  cuadrada como test de frecuencias. Pruebas de hipótesis para dos alternativas. Pruebas de hipótesis para más de dos alternativas. Tablas de contingencia. Prueba de ajuste para distribuciones continuas.

#### Bibliografía

\* Los libros más próximos al desarrollo de la asignatura son los siguientes:

- Steel-Torrie. *Bioestadística*. Bogotá: McGraw Hill, 1985.
- Daniel. *Bioestadística*. México: Limusa, 1984.
- Fabregat. *Probabilidad y estadística elemental*. UPC, 1990.

\* Otro material, en forma de fascículos, de producción interna de departamentos universitarios, es el siguiente:

- Dalmau, Fabregat, Martínez, Valero. Material didáctico 79 y siguientes.

Departamento de Matemáticas.

Escuela Universitaria de Ing. Técnica Agrícola de Barcelona.

- Romero. Unidades temáticas de estadística (de la 1 a la 11).

Departamento de Estadística e Investigación Operativa.

Escuela Técnica Superior de Ing. Agrónomos de Valencia.

\* Más libros de interés general pueden ser:

- Bajpai. *Métodos estadísticos para estudiantes de ingeniería y ciencias*. México: Limusa, México, 1981.
- Christensen. *Estadística, paso a paso*. México: Trillas, 1988.
- Cuadras. *Problemas de probabilidades y estadística*. Barcelona: PPU, 1984. Dos volúmenes.
- Snedecor. *Métodos estadísticos*. México: CECSA, 1975.
- Spiegel. *Probabilidad y estadística*. México: McGraw Hill, 1982.

\* Y estos son unos textos de interés más sectorial:

- Fabregat. *Álgebra básica. Problemas resueltos*. L'Hospitalet: Fabregat, 1987 (para algunos conocimientos iniciales).
- Gray. *Probabilidad y estadística elementales*. Barcelona: CECSA, 1975 (para la primera mitad del curso).

#### Organización docente

- Proceso de enseñanza

· Las tres horas de clase semanales se dedicarán, básicamente, a la exposición en el aula de las distintas unidades temáticas, incluyendo los aspectos teóricos, ejercicios elementales, explicaciones de cómo se pueden plantear y resolver problemas de aplicación, y orientaciones sobre el uso de programas estadísticos de ordenador.

· El estudiante tendrá acceso al Centro de Cálculo para practicar personalmente con el ordenador. El alumno dispondrá de una publicación en la que aparecerán las instrucciones oportunas para trabajar con el equipo y el paquete de programas. Además, y durante 10 horas semanales durante el período ordinario de clases, el estudiante contará con la presencia de un profesor para atender las consultas que quieran plantearse al respecto.

· Se pondrá al alcance del alumno una amplia variedad de material didáctico escrito general, de producción propia, con numerosas propuestas de autoaprendizaje y autoevaluación.

· El estudiante tendrá, en la biblioteca del centro, un gran surtido de libros.

· Los profesores pondrán a disposición de los alumnos una parte de su tiempo para la atención de consultas.

- Proceso de evaluación

· A finales de noviembre habrá un test relativo a lo siguiente:  
conocimientos previos de tipo matemático general (nota  $n_0$ )  
materia presentada de álgebra (nota  $n_t$ )

Habrà dos exàmenes cuatrimestrales, cada uno de los cuales versarà sobre la mitad del programa (notas  $n_1$  y  $n_2$ )

Se aprueba por curso si:

$$n_t + 2n_2 + 3n_3 / 6 \geq 5 \quad \text{o} \quad n_1 + n_2 / 2 \geq 5 \quad \text{con} \quad n_1 / 3 \leq n_2$$

· Si la asignatura no se supera por curso, para aprobar en la convocatoria de junio es necesario superar un examen sobre toda la materia del programa.

· En la convocatoria de junio habrá un examen optativo que consistirá en la resolución de problemas con la ayuda del ordenador. El resultado de esta prueba modificará la nota final en una franja entre -1 y 1 punto.



· La asignatura se aprueba o no globalmente en junio. En septiembre habrá un nuevo examen sobre todo el programa.

# CÁLCULO

## CÁLCULO

Horas de clase: 3 horas semanales

Profesores:           Jaume Fabregat i Fillet  
                                  Marta Ginovart i Gisbert

### Justificación y objetivos

La materia de cálculo, como todas las demás de la carrera, tiene que incluir unos contenidos que ayuden al actual estudiante a desarrollar su futura actividad profesional como ingeniero.

La limitación de tiempo, la voluntad de no sobrecargar de trabajo a los alumnos y otros motivos no permiten una gran extensión del temario. Asimismo, al formar parte la asignatura de un espacio común a todas las especialidades, tiene que tener un carácter general.

Desde una vertiente diferente, cabe mencionar que la formación matemática desigual y más bien reducida con la que llegan los estudiantes de COU o FP exige que una parte del tiempo se dedique a una tarea de revisión y profundización de aspectos ya introducidos con anterioridad, para poder garantizar mejor que alcancen unos mínimos cuando pasen a cursos superiores.

Los temas se presentan al estudiante con un enfoque fresco y actual. El alumno encontrará una gran variedad de cuestiones que pueden atraerle.

Dado el amplio marco del dominio de la técnica para el que tienen interés los temas del cálculo integral, se hace especial mención del punto indicado, para lo que se explican métodos de integración y se presentan numerosos ejercicios y problemas de aplicación, sobre todo del área física. También se trata con un énfasis particular el tema de las ecuaciones diferenciales ordinarias, no desde las soluciones numéricas, sino desde el estudio de los principios de esta disciplina, y se encuentran soluciones analíticas.

Vista la importancia que tiene para un técnico la cuestión económica y dado el carácter reducido que el plan actual otorga a

las enseñanzas con el contenido mencionado, se aprovecha una parte del curso para introducir de forma directa o indirecta al estudiante en el mundo de la economía, dentro de aspectos en los que hay un contacto con el ámbito de la matemática.

#### Conocimientos previos

Se consideran, en principio, como conocimientos previos dentro de este ámbito los que corresponden a la enseñanza de la matemática en EGB, BUP y COU (o FP).

Una parte de los «conocimientos previos» mencionados, tal como puede observarse en el programa adjunto, serán objeto de un proceso de revisión. No obstante, conviene decir al estudiante que, al tratarse de un repaso, su planteamiento en el centro no será como el de una primera presentación, sino más bien el de un breve recordatorio que permita su posterior aprovechamiento. Por esta razón es adecuado que el alumno que no tenga todavía los conocimientos mencionados procure obtenerlos personalmente, por lo menos a un nivel básico que le permita su posterior desarrollo.

A modo de ejemplo se exponen en concreto los puntos siguientes:

#### GEOMETRÍA

- Áreas básicas
- Volúmenes básicos
- Simetrías
- Cónicas

#### CÁLCULO DIFERENCIAL

- Los números reales
- Funciones elementales
- Límites
- Continuidad
- Derivadas
- Ceros y signo de funciones
- Monotonía
- Máximos y mínimos
- Concavidad
- Grafías
- Aplicaciones diversas de las derivadas
- Resolución de ecuaciones
- Resolución de inecuaciones
- Aproximación local de funciones mediante polinomios
- Fórmula de Taylor

#### NOCIONES DE CÁLCULO INTEGRAL

- Vinculación entre área e integral
- Primitivas básicas
- Regla de Barrow
- Aplicaciones geométricas de la integral

## PROGRAMA

### A) CÁLCULO INTEGRAL DE UNA VARIABLE

#### Lección 1. INTRODUCCIÓN A LAS PRIMITIVAS

Presentación. Reglas elementales. Primitivas inmediatas.

#### Lección 2. PRIMITIVAS CASI INMEDIATAS

Completando un trinomio al cuadrado perfecto. Extensión de los supuestos arctg y arcsin.

#### Lección 3. PRIMITIVIZACIÓN POR COMPOSICIÓN: ASPECTOS GENERALES

Regla de la composición o sustitución. Situaciones generales.

#### Lección 4. PRIMITIVIZACIÓN POR COMPOSICIÓN: USO DE TRIGONOMÉTRICAS.

Funciones de los tipos  $(a^2-x^2)^{\pm 2}$ ,  $(x^2-a^2)^{\pm 2}$ ,  $(a^2+x^2)^{\pm 2}$  y análogas.

#### Lección 5. PRIMITIVIZACIÓN DE FUNCIONES CON UN BLOQUE POLINÓMICO DE SEGUNDO GRADO

Completando el trinomio al cuadrado perfecto. Utilizando composiciones trigonométricas.

#### Lección 6. PRIMITIVIZACIÓN DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Caso de potencias de funciones trigonométricas. Uso de relaciones trigonométricas.

#### Lección 7. PRIMITIVIZACIÓN DE FUNCIONES RACIONALES

Caso de funciones racionales impropias. Caso de funciones racionales propias.

#### Lección 8. PRIMITIVIZACIÓN POR PARTES

Regla del producto. Fórmulas de reducción.

#### Lección 9. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO

Caída libre. Velocidad y derivada. Interpretación geométrica de la derivada. Distancia recorrida y concepto de integral. La notación de Leibniz. Conclusión. Ejercicios.

#### Lección 10. CÁLCULO DE ÁREAS Y CONCEPTO DE INTEGRAL

Áreas de polígonos. Área bajo el gráfico de una parábola. La notación de integral definida. El teorema fundamental del cálculo.

Lección 11. PROBLEMAS DE APLICACIÓN DEL CÁLCULO INTEGRAL (1)

Distancias. Ángulos. Ecuaciones de curvas. Funciones temporales (números de bacterias, sustancias transformadas en reacciones químicas). Tiempos de vaciado.

Lección 12. PROBLEMAS DE APLICACIÓN DEL CÁLCULO INTEGRAL (2)

Área de una región comprendida entre dos curvas. Volúmenes de sólidos de revolución. Volúmenes de cuerpos de secciones conocidas. Momentos, centros de masa y centros geométricos. Longitudes de arcos de gráficos. Áreas de superficies de revolución. Fuerzas ejercidas por fluidos. Trabajos de fuerzas variables.

B) ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIASLección 13. INTRODUCCIÓN A LAS EDO

La formación de las ecuaciones diferenciales. Formas varias de sus soluciones.

Lección 14. EDO DE PRIMER ORDEN Y PRIMER GRADO

Separables y homogéneas. Exactas. Factor integrante. Lineales (resueltas por FI y por variación de parámetro). Bernouilli.

Lección 15. EDO DE PRIMER ORDEN Y GRADO SUPERIOR

Resolución por  $y'$ . Otros métodos de resolución. Aplicaciones.

Lección 16. EDO DE SEGUNDO ORDEN

Homogéneas con coeficientes constantes. Integrales particulares. Algunos métodos especiales. Variación de parámetros. Cambio de variable. Problemas de física.

Lección 17. ECUACIONES DIFERENCIALES SIMULTÁNEAS

Solución. Uso de matrices. Análisis del plano de fase. Modos normales.

Lección 18. UTILIZACIÓN DE SERIES

Desarrollo de algunas funciones. Soluciones en serie de potencias. Intervención de logaritmos.

Lección 19. TRANSFORMADA DE LAPLACE

La transformada de Laplace y sus inversas. Uso para la resolución de EDO.

C) MATEMÁTICA ECONÓMICA

Lección 20. INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

Interés del capital. Capitalización simple y compuesta.

Lección 21. RENTAS ORDINARIAS

Aspectos generales. Montante. Valor actual. Cuantía de los términos. Tantos. Capitales equivalentes.

Lección 22. OTROS TIPOS DE RENTAS

R. prepagables. R. diferidas. R. anticipadas. R. perpetuas. Otras rentas.

Lección 23. APLICACIONES DE LAS RENTAS (I)

Constitución de fondos: a) con imposiciones de igual cuantía; b) con imposiciones de diversas cuantías. Valores actuales de costes o ganancias futuras.

Lección 24. APLICACIONES DE LAS RENTAS (II)

Amortización de créditos: cuantía de los términos, capitales vivos, capitales ya amortizados, cuadros de amortización. Amortización con cuotas fijas. Amortización con cuotas variables.

Lección 25. FUNCIONES PRODUCTIVAS DE UNA VARIABLE

Presentación. Terminología. Tablas de valores. Asignación de funciones. Ajuste por mínimos cuadrados. Interpolación de polinomios. Máximos y mínimos. Óptimos de las funciones productivas técnicas. Óptimos de las funciones productivas económicas. Supuestos particulares.

Lección 26. FUNCIONES PRODUCTIVAS DE DIVERSAS VARIABLES

Terminología. Tablas de valores. Ajuste. Isocuantas. Isoclinas. Máximos y mínimos. Extremos técnicos. Extremos económicos.

Método de calificación

Habrà tres exàmenes trimestrales, cada uno de los cuales corresponderà a uno de los tres bloques temàticos:

- Cálculo integral
- Ecuaciones diferenciales ordinarias
- Matemática económica

Si la nota obtenida en todos ellos es igual o superior a 5, se tendrá un aprobado para el curso y no será obligatorio presentarse al examen final.



Si no se tiene nota de una o varias de las partes, o bien estas notas son inferiores a 5, será necesario presentarse el día del examen final a la parte o las partes que no se hayan superado previamente para poder aprobar la asignatura.

La calificación de la convocatoria de junio se obtendrá teniendo como referencia el promedio de las notas de las tres partes. La asignatura quedará aprobada o suspendida globalmente.

En la prueba de septiembre los alumnos se examinarán de todo el programa completo.

Una parte de los exámenes podrá ser de tipo test, calificada automáticamente por ordenador. Para realizarla se deberá utilizar un lápiz HB y llevar el DNI.

Además de los exámenes indicados, podrá establecerse una prueba de conocimientos previos; cabe la posibilidad de que se fije que esta prueba deba ser superada como condición previa para aprobar la asignatura.

#### Bibliografía

- \* Abreu y otros. *Cálculo diferencial e integral 1. Introducción a los conceptos de cálculo*. Limusa, 1983.
- \* Anton. *Cálculo y geometría analítica*. México: Limusa, 1984.
- \* Ballester. *Principios de economía de la empresa*. Madrid: Alianza, 1979.
- \* Cartas. *Problemas resueltos de cálculo integral*. México: Limusa, 1987.
- \* Cissell. *Matemáticas financieras*. México: CECSA, 1978.
- \* Fabregat. *Álgebra básica. Problemas resueltos*. L'Hospitalet: Fabregat, 1987.
- \* Heading. *Ecuaciones diferenciales ordinarias*. México: Limusa, 1974.
- \* Larson-Hostetler. *Cálculo y geometría analítica*. Madrid: McGraw Hill, 1985.
- \* Stein. *Cálculo y geometría analítica*. Madrid: McGraw Hill, 1982.

Estos son otros librillos de producción interna del Departamento que pueden encontrarse en la biblioteca:

- Dalmau, Fabregat, Ginovart, Martínez, Valero. Material didáctico 80 y ss.
- Fabregat. EDO.

- Fabregat. Integrales.
- Fabregat. Problemas manuscritos de cálculo.

También se puede encontrar en la biblioteca

- Pazos. «Funciones de producción». (Fascículo de CEPADE).
- Gil. *Funciones productivas agrarias. Estudio y aplicación según grados.* (Trabajo de final de carrera).

# DIBUJO Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

**DIBUJO y sistemas de representación.**

**OBJETIVOS** de la asignatura:

Esta asignatura se propone preparar a los alumnos de primer curso de Ingeniería Técnica Agrícola para poder estudiar las asignaturas de especialidad en las que el dibujo es un medio. Por este motivo se harán prioritariamente ejercicios relacionados con esas asignaturas.

El grado de preparación que se pretende alcanzar tiene que ser necesariamente digno, teniendo en cuenta que los alumnos, al finalizar el tercer curso, deben poder elaborar proyectos, informes y estudios científicos y técnicos, como corresponde a un ingeniero técnico agrícola.

Considerando, pues, la cantidad de trabajo que hay que hacer, que se refleja en el programa, se pedirá un grado mínimo de conocimientos y habilidad al inicio del curso.

## **REQUISITOS MÍNIMOS**

**ESTOS REQUISITOS PREVIOS SERÁN OBJETO DE UNA PRUEBA DE CONTROL A PRINCIPIO DE CURSO.**

- Conocimiento de los instrumentos de dibujo.
- Rotulación a mano.
- Geometría: punto, línea, plano, volumen. Ángulos, polígonos, cuerpos: definiciones, perímetros, áreas. Semejanzas. Teorema de Tales. Escalas.
- Construcciones geométricas elementales. Ángulos (manejo de la escuadra y el cartabón) División de un segmento, de un polígono, de un ángulo, etc. Diferencia de ángulos. Bisectriz, construcción de ángulos con compás, media proporcional.
- Triángulos y cuadriláteros. Polígonos regulares.
- Inversión, tangencias y rectificaciones.
- Enlace de líneas.
- Normalización. Formatos, líneas, acotación.

Bibliografía:

- RODRÍGUEZ DE ABAJO, F. J.; ÁLVAREZ BENGOA, V. *Curso de dibujo geométrico y croquización*. Alcoy: Editorial Marfil, 1981. (Temas del 1 al 9 y del 20 al 24.)
- *DIBUIX 1988-89*. Opúsculo fotocopiado.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**

**DIBUJO Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.**

**TEMA 1. CROQUIS**

Definición, utilidad, forma de croquizar. Comparación con el esbozo. Uso y manejo del lápiz.

Elementos gráficos: punto, línea, plano, volumen, tiempo. Relaciones y composiciones.

Ejercicio 1. Dibujo a mano alzada de diferentes elementos gráficos y de un objeto sencillo.

**TEMA 2. DIBUJO**

Definición, utilidad y aplicación en la carrera. Clases de dibujo. Dibujo analítico. Dibujo de proyectos. Dibujo artístico. INSTRUMENTOS. Utilización.

Ejercicio 2. Análisis gráfico de dos formas complejas. Análisis afectivo. Análisis formal. Análisis de contenido. Conclusión.

**TEMA 3. NORMAS**

Definición, justificación e historia. Normas que afectan al dibujo. ROTULACIÓN: normas y procedimiento.

Ejercicio 3. Lámina DIN A1: plano acotado, curvar a lápiz y a tinta, dibujar diferentes elementos topográficos. Definir el recuadro, el cajetín y plegarlo.

Ejercicio 4. Lámina de rotulación.

**1.º EXAMEN PARCIAL**

**TEMA 4. GEOMETRÍA**

Construcciones geométricas elementales. Triángulos, cuadriláteros, polígonos, inversión, tangencia y rectificaciones. Enlace de líneas.

Ejercicio 5. Propuestas de diseño de una letra. Escoger una y geometrizarla.

Ejercicio 6. Dibujo de los planos de una obra de ingeniería de riego.

Ejercicio 7. Dibujo de los planos de una máquina agrícola.

**TEMA 5. RELACIONES**

Igualdad y equivalencia. Semejanza y simetría.

Ejercicio 8. Cambio de diédrico a axonométrico: ermita.

Ejercicio 9. Cambio de diédrico a axonométrico: granja.

**TEMA 6. TRANSFORMACIONES**

Homología, afinidad. Estudio de la elipse.

Ejercicio 10. Transformaciones de rectángulos, cubos y circunferencias.

Ejercicio 11. Plano de una casa aislada o construcción monumental. Croquis y planta.

**2.º EXAMEN PARCIAL****TEMA 7. DESCRIPTIVA**

Clasificación de los sistemas de representación: diédrico, axonométrico, cónico. Características principales y aplicaciones.

Ejercicio 12. Dibujo de una pieza: esbozo, croquis, planos y axonometrías.

Ejercicio 13. Plano de casa. Alzados y secciones.

**TEMA 8. AXONOMETRÍAS**

Axonometría militar, axonometría caballera.

Ejercicio 14. Casa. Axonometría militar y caballera.

Ejercicio 15. Casa. Isometría.

**TEMA 9. CÓNICA**

Perspectiva cónica.

Ejercicio 16. Casa. Perspectiva cónica.

**TEMA 10. OFICINA TÉCNICA**

Iniciación a la oficina técnica. Proyectos, informes y peritajes. Estructura, métodos, aplicaciones y documentación.

Ejercicio 17. Casa. Estado de mediciones.

**3.º EXAMEN PARCIAL****ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Profesor: Joaquim Rovira i Guàrdia

Horario: - De clase, dos horas semanales.

- En casa, cuatro horas semanales (recomendado).

Organización de los grupos:

A.2 (A-L) lunes de 11.30 a 13.30 h  
A.2 (M-Z) jueves de 15.00 a 17.00 h  
B.1 (A-L) lunes de 15.00 a 17.00 h  
B.2 (M-Z) jueves de 17.00 a 19.00 h  
C.1 (A-L) martes de 8.00 a 10.00 h  
C.2 (M-Z) lunes de 18.30 a 20.30 h

Material:

- Tablero portátil de 40 x 50 cm con paralex de 50 cm.
- Escuadra y cartabón no biselados, de 30 cm.
- Regla graduada de 50 cm. L piz o portaminas de 0,5 mm, dureza HB.
- Hojas de papel «Croquis» DIN A3 (29,7 x 42 cm).

# BIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

## BIOLOGÍA

Horas de enseñanza teórica: 4 horas semanales

Horas de enseñanza práctica:

2 h/semana de laboratorio

1 h/semana de campo (agrupadas cada tres semanas)

En lo que respecta a los ciclos biológicos, se informará oportunamente a los alumnos sobre las condiciones de su seguimiento.

Profesores: F. Casañas, A. M. Verdú, A. Almirall, M. T. Mas.

## OBJETIVOS Y ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo del curso es adquirir los conocimientos básicos de botánica y zoología necesarios para comprender las asignaturas técnicas relacionadas con estas áreas de conocimiento. Se procura que la docencia tenga un componente importante de relación directa con el material biológico con el fin de facilitar la memorización de la terminología y fijar los conceptos sobre ejemplares vivos siempre que sea posible. Para empezar el curso de forma adecuada, hay que tener los conocimientos previos impartidos en COU. Sin embargo, en los guiones de prácticas se incluyen resúmenes recordatorios de aspectos de citología y genética.

Ya que la división entre clases de teoría y clases de prácticas es solo un artificio necesario generado por la gran cantidad de alumnos, la materia de la asignatura se considera una sola unidad que simplemente se trata desde diversos puntos de vista.

El método de evaluación utilizado es el de exámenes cuatrimestrales liberatorios sobre la materia general de los temarios de la asignatura. Adicionalmente y de forma voluntaria se puede complementar la evaluación con la presentación de un informe sobre el seguimiento de ciclos biológicos, la presentación y examen de un herbario, y/o la presentación y examen de un insectario.

Ninguna de las actividades docentes organizadas por la asignatura se considera de asistencia obligatoria, de modo que la superación de los exámenes es la única condición indispensable para aprobar la asignatura.

**PROGRAMA DE ENSEÑANZA TEÓRICA**  
**BOTÁNICA (2 HORAS SEMANALES)**

**0. Introducción:** Botánica y agricultura. Diversidad de organismos y niveles de organización. El concepto de especie. Los grupos «botánicos» y su relación filogenética. Los Reinos Protista, de los Hongos y de las Plantas (o lo que anteriormente se denominaba «Reino Vegetal»).

**REINO DE LAS PLANTAS**

**1. Las espermatofitas o plantas con semillas (gimnospermas y angiospermas):** El cuerpo vegetativo (morfología externa). La célula vegetal. Diferenciación celular. Tipos celulares, tejidos y crecimiento primario de los tallos. Crecimiento secundario y modificaciones de los tallos. Raíces. Hojas.

**2. Estructura de reproducción de las angiospermas:** La flor. Polinización. Ciclo vital de una angiosperma. El fruto. La semilla. Diseminación de la semilla. Historia evolutiva de las angiospermas. Las angiospermas y la coevolución bioquímica.

**3. Algunos elementos para interpretar el origen de las espermatofitas:** (1) Los pteridófitos (por ejemplo, los helechos).

**4. Algunos elementos para interpretar el origen de las espermatofitas:** (2) Los briófitos (por ejemplo, los musgos).

**REINO DE LOS HONGOS Y DE LOS PROTISTAS**

**5. Los hongos:** Un grupo controvertido a la hora de considerar su posición filogenética y de elevado interés agrícola. Morfología y biología en relación con su estrategia de obtención de energía. El papel de los hongos en la circulación de nutrientes en los ecosistemas terrestres. Los hongos fitoparásitos. Algunos ejemplos de ciclos biológicos ilustrativos.

**6. Las algas:** Organismos unicelulares y pluricelulares, fundamentalmente acuáticos. Algunos ejemplos de ciclos biológicos ilustrativos.

**ZOOLOGÍA ( 2 Horas semanales)**

**1.- Introducción a la Zoología.** Funcionamiento básico de la célula animal. Significado de la agrupación celular en los animales .. Constancia del medio interno (homeostasi) .



- 2.- Multiplicación y desenvolvimiento de los organismos animales**  
. Nomenclatura zoológica. Principales grupos taxonómicos animales y su filogenia.
- 3.- Histología animal.** Significado de los varios tejidos en el proceso evolutivo.
- 4.- Los protozoos.** Organismos Protistas que estudiamos con los Animales .
- 5.- Platelminos y Nematelminos. Anélidos y Moluscos.**
- 6.- Artrópodos.** Arácnidos e Insectos .
- 7.- Abrochados y Vertebrados.** Características generales.
- 8.- Organografía de las Aves y los Mamíferos.** Tegumento, sistema digestivo, sistema circulatorio y sangre, sistema respiratorio, sistema excretor, sistema esquelético, y sistema endocrino.
- 9.- Conceptos básicos de Genética.** Fuentes de variabilidad entre organismos. Mecanismos que generan variabilidad genética entre organismos.
- 10.- Caracteres de variabilidad discontinua.** Leyes de Mendel. Desviaciones de la segunda ley de Mendel: ligamento y entrecruzamiento.
- 11.- Herencia del sexo.** Herencia ligada al sexo.

#### **PROGRAMA DE ENSEÑAMIENTO PRÁCTICO**

##### A/ **Laboratorio**

- Práctica 1.- Microscopia. (2 horas)  
Prácticas 2,y 3.- Microbiología (4 horas)  
Prácticas 4,5,y 6.- Histología Vegetal (6 horas)  
Prácticas 7,y 8.- Histología Animal (4 horas)  
Práctica 9.- Platelminos, Nematelminos y Anélidos (2 horas)  
Práctica 10.- Gasterópodos,  caros y Crustáceos (2 horas)  
Prácticas 11,12,y 13.- Botanica Sistemtica (6 horas)  
Prácticas 14,15,y 16.- Insectos (6 horas)  
Prácticas 17,18,19,20,y 21.- Botanica Sistemtica (10 horas)  
Prácticas 22,23,y 24.- Hongos (6 horas)  
Prácticas 25,26,y 27 .- Vertebrados (6 horas)

##### B/ **Campo**

- Práctica 1.- Los  rganos vegetativos de las plantas superiores(3 horas)  
Práctica 2.- Malas hierbas y cultivos, Y (3 horas)  
Práctica 3.- Malas hierbas y cultivos, II (3 horas)  
Práctica 4.- Malas hierbas y cultivos, III (3 horas)  
Práctica 5.- Malas hierbas y cultivos, IV Animales de los campos de cultivo I (3 horas).

- Práctica 6.- Animales de los campos de cultivo, II (3 horas)  
Práctica 7.- Animales de los campos de cultivo, III (3 horas)

C/ **Ciclos biológicos**

- Ciclo 1.- Hongos (G rgolas)  
Ciclo 2.- Hongos (Esclerotinies)  
Ciclo 3.- Espermatofitas (Papilion ceas)  
Ciclo 4.- Espermatofitas (Gramíneas)  
Ciclo 5.- Nematodos fit fags  
Ciclo 6.- Anál.lids (Gusanos de tierra)  
Ciclo 7.- Mol. lusas (Tornillos)  
Ciclo 8.- Crustáceos (Paroles)  
Ciclo 9.-  caros (Araña roja)  
Ciclo 10.- Insectos ametabolos (Lepisma sp.)  
Ciclo 11.- Insectos hemimetábolos (Saltamontes)  
Ciclo 12.- Insectos holometábolos (Escarabajos)  
Ciclo 13.- Insectos holornetaboles (Mariposas)  
Ciclo 14.- Insectos hemirnetaboles (Pulgones)  
Ciclo 15.- Vertebrados (Pescados)  
Ciclo 16.- Vertebrados (Codornices)  
Ciclo 17.- Vertebrados (Ratas)

**BIBLIOGRAFÍA BOTÁNICA**

- ESAU, K. Anatomía Vegetal Ed. Omega. 1976.  
FAHN, A. Anatomía Vegetal . Ed. Pirámide. 1985.  
FONT QUER, P. Iniciación a la Botánica, Ed. Fontalba. 1979.  
MULLER, E. Micología. Ed. Omega. 1976.  
NULTSCH, W. Botánica General. Ed. Omega. 1975.  
RAVEN, P.H. & H. CURTIS. Biología Vegetal. Ed. Omega. 1975.  
SCAGEL, R.F. et. al. El Reino Vegetal. Ed. Omega. 1973.  
STRASBURGER, @E. et. al. Tratado de Botánica. Ed. Marin . 1983.  
WEBERLING, F. & H.O. SCHWANTES . Botánica Sistemática. Ed.Omega.  
1981.

**GENÉTICA**

- STRIKBERGER, M. Genética. Ed. Omega. 1980.

**ZOOLOGÍA**

- GRASS , P.P. Zoología ( [ornas Y, II, III, e IV ). Ed. Toray  
Mason 1976, 1977, 1978, y 1980.  
HADORN, @E. & R. WEBER. zoología General. Ed. Omega. 1977.  
MEGLITSCH, P.A. Zoología de invertebrados. Ed. Pirámide .  
1986.



PANIAGUA, R. & M. NISTAL. Introducción a la histología animal comparada. Ed. Labor. 1976.

ROSS, H. Introducción a la entomología general y aplicada. Ed. Omega. 1982.

SCHUMACHER, S.V. Compendio de histología humana. Ed. Labor. 1974..

WEICHERT, CH.K. Elementos de anatomía de los cordados . Ed. Castillo. 1972.

# INGLÉS I

## INGLÉS I

Horas de clase. 3 horas semanales

Profesores: Leo J. Farrell y S. M. Rehecho

LAS CLASES DE INGLÉS 1 SE IMPARTEN EN DOS NIVELES:

A) "ORDINARY" (INICIADOS)

B) "INTERMEDIATE" (INTERMEDIO-AVANZADO)

EL PRIMER DÍA DE CLASE TODOS LOS ALUMNOS DE PRIMERO REALIZARÁN UN TEST PARA SITUARLOS EN EL NIVEL ADECUADO.

PARA EL NIVEL "ORDINARY" SE RECOMIENDA TENER UN DOMINIO RAZONABLE DE LO SIGUIENTE:

- TO BE (+ Question + Negative)
- DEMONSTRATIVES (+ Question + negative)
- THERE IS/ARE
- SAXON GENITIVE
- SOME (+ Question + Negative)
- WHICH/WHAT
- IMPERATIVES
- PERSONAL PRONOUNS COMPLEMENT
- CAN (+ Question + Negative)
- TIMES
- TO HAVE (+ Question + Negative)
- HOW MUCH/MANY
- POSSESSIVE PRONOUNS
- PRESENT CONTINUOUS
- DAYS OF THE WEEK
- TOO/EITHER
- TO BE GOING TO + INFINITIVE (+ Question + Negative)
- TO LIKE (+ Question + Negative)
- SIMPLE PRESENT (Everyday habits) (+ Question + Negative)
- SIMPLE PRESENT + FREQUENCY ADVERBS (+ Question + Negative)
- SIMPLE PRESENT / PRESENT CONTINUOUS
- SIMPLE PAST OF TO BE (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST OF TO HAVE (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST OF REGULAR VERBS (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST OF IRREGULAR VERBS (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST + ADVERBS OF MANNER
- SIMPLE PAST + AGO
- COULD (Question + Negative)
- MUST / MUSTN'T / NEEDN'T (+ Question + Negative)

- PRESENT PERFECT
- JUST / ALREADY
- TOO MUCH / TOO MANY / NOT ENOUGH
- PRESENT PERFECT/SIMPLE PAST
- COMPARATIVES AND SUPERLATIVES
- FUTURE TENSE

A) El curso "ordinary" se diferencia del curso superior en que el primero se propone desarrollar la capacidad receptiva del alumno hacia materias en inglés, es decir que el estudiante entenderá el inglés hablado sin poder siempre intervenir oralmente, y en cuanto al idioma escrito tendrá un buen nivel de comprensión y a la vez se habrá iniciado en la composición en inglés.

B) En cambio, en el curso superior se supone un adecuado dominio de la capacidad receptiva y se trabajarán las técnicas productivas, fluidez oral activa y la exposición clara y ordenada de ideas por escrito.

#### PROGRAMA

#### A) Curso "ORDINARY" (3 horas semanales)

##### UNIT 1

##### Structures

Passive Voice

Question types

Conditionals: type 1

Direct/indirect speech

Imperatives

##### Examples

Sir Anthony Blything was kidnapped.

a) How old was the man? What kind of build?

b) Was he tall?

If you value your husband's life, you will...

'I think I whould explain...'

Inspector Croft explained that...

Go ahead. Control.

##### UNIT 2

##### Structures

Passive voice

Necessity/impossibility

Present simple:

##### Examples

a game played on a field

It must be./ It can't be.

a) with verbs of liking, etc.	I hate it.
b) as habit	Do you watch...?
Too/not enough	I'm too fat./I'm not brave enough.
Present Perfect for experiences	I have seen it sometimes.
	I have been up in a glider.
Reported speech patterns	She said she loved watching it.

### UNIT 3

#### Structures

Comparatives/superlatives  
Might (have been)

#### Examples

We thought it was safer...  
He might have been eaten by  
cannibals.

### UNIT 4

#### Structures

Contrast between present perfect/  
past simple / present simple /  
present progressive  
  
Prepositions  
  
Imperatives  
  
Passive Voice

#### Examples

He has pitched his tent, so now...  
He went to Junior Secondary School.  
Sitol  plays the recorder.  
Miss Betti is talking to James.  
under, between, in the corner,  
alongside  
Hold your book...  
Rest your eyes...  
Sterile towels and dressings were  
unpacked.

### UNIT 5

#### Structures

Time adverbials  
  
Simple past  
Conversation fillers

#### Examples

first, then, a short time later,  
when, before, just as  
she screamed...  
well... in fact... you see...

### UNIT 6

#### Structures

Interrogatives

#### Examples

Who? Where? How? What? Which?

Present simple for future plans We get to Athens late on Monday night.  
Verbs of liking/disliking/starting/stopping/continuing/re-collection/intention, etc. followed by -ing We take a bus and ship to Karistos.  
I prefer sitting inside.  
I keep wasting time.  
I remember taking photographs.

**UNIT 7****Structures**

Present perfect  
Sequence of past events  
  
Past simple

**Examples**

I've sprained my ankle.  
When we called at your home, you had just gone off to Spain.  
Our daughter fell off a slide and started vomiting.

**UNIT 8****Structures**

Passive Voice  
Contrast between present perfect/past simple  
  
Contrast between past simple/past passive

**Examples**

A man was seriously injured.  
Mr Arden has done a lot to improve the house.  
He had new locks put in in 1977.  
He got married in 1962.  
In 1976 he was caught stealing from a shop.

**UNIT 9****Structures**

Complex subjects  
  
Pseudo-cleft constructions  
  
Comparatives  
Conditionals: type 1  
  
Conditionals: type 3

**Examples**

One of the advantages of putting the hospital in Zone C is...  
What I like about putting the Museum in Zone D is...  
It's nearer the shops.  
If we put the Secondary School in Zone B, it will cost too much.  
If you hadn't built the hospital near the airport, we would not have to put up with the noise.

**UNIT 10****Structures**

Questions types

Passive voice/pseudo  
(People...)

Post-nominal modification

**Examples**

How many...?

Where...?

Why...?

It was hoped the tramps would  
disappear.People hoped the tramps would  
disappear.It's a bare room, decorated with  
a few 'Jesus' posters.**UNIT 11****Structures**

Positional expressions

Need

Conditionals: type 1

Had better be/should., be/ought to  
be

Conditionals: type 3

**Examples**

Facing

in front of

the third one along on the right  
next to

They'll need the ladder for...

If they want to get into the  
first floor, they'll need a  
ladder.The driver ought to be Dennis  
Wright, because he has a garage.If they had gone through the  
cellar, it would have taken too  
long.**UNIT 12****Structures**

Pseudo-cleft constructions

Willing/prepared/able + infinitive

**Examples**

What he wants to do is...

What we need is...

The Dutch are prepared to offer  
funds.**UNIT 13**



**Structures**

Time adverbials

Comparatives/superlatives

**Examples**

once a week

every Thursday night

for twenty years

more exhilarating

more demanding

the most abstract sculpture

the next cheapest thing

**BIBLIOGRAFÍA:**

## LIBRO DE TEXTO:

Grellet, F., y otros. *QUARTET 1. (Student's book + Grammar workbook)*. Oxford University Press.

**B) Curso "Intermediate" (3 horas semanales)**

- Técnicas sencillas de redacción. Como norma se exigirá la entrega de una redacción semanal.
- Propositiones causales con "who, whose, which, where."
- Formas comparativas y superlativas de adjetivos y adverbios.
- Adverbios de modo.
- "Too, enough".
- Propositiones temporales de intención, contraste, resultado y condición.
- Los auxiliares modales: "should, ought to, have to, needn't, may, must" en infinitivo o infinitivo perfecto.
- El pasado simple y el pasado continuo: el presente perfecto y el pasado simple.
- El pasado con "will", y con el presente continuo.
- "Wish"+ pasado simple/"would"/pasado perfecto.
- "Used to".

**PROGRAMA DE ASIGNATURAS DE 2.º CURSO**

MICROBIOLOGIA  
BIOQUÍMICA  
MOTOR Y MÁQUINAS (OPERACIONES BÁSICAS)  
ZOOTECNIA  
FITOTECNIA GENERAL  
TERMOTÈCNIA  
ANÁLISIS QUÍMICA  
INGLÉS II

# MICROBIOLOGÍA

## MICROBIOLOGÍA GENERAL Y DE LOS ALIMENTOS

Segundo Curso de Industrias Agrarias

### PROGRAMA

Profesores de teoría: Josep Sancho y Rosa Carbó

Profesores de prácticas: Josep Sancho y Rosa Carbó

## BLOQUE 1. EL MUNDO MICROBIANO: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

TEMA 1. NIVELES DE ORGANIZACIÓN

### **Lección 1.**

Presentación y evolución histórica de la microbiología.

La organización protofítica. Procariotas y eucariotas. Virus. Alcance y campos de aplicación de la microbiología. Alcance de la asignatura.

### **Lección 2.**

Organización y funciones de los microorganismos pro- y eucariotas.

Genoma y herencia. Ribosomas. Microtúbulos. Citoplasma y orgánulos citoplasmáticos. Fenómenos de membrana: endocitosis y exocitosis. Osmorregulación. Movimiento.

## BLOQUE 2. DESARROLLO: CRECIMIENTO Y NUTRICIÓN

TEMA 2. CINÉTICA DE LAS POBLACIONES MICROBIANAS

### **Lección 3.**

El crecimiento en medios artificiales. Organismos unicelulares y filamentosos. Crecimiento secundario y equilibrado. Crecimiento de las poblaciones microbianas. Expresión matemática y gráfica del crecimiento: la curva de crecimiento. Las formas de involución. Medida del crecimiento: medidas directas e indirectas.

### **Lección 4.**

Eficiencia del crecimiento: Rendimiento. Cultivo sincrónico. Influencia de los nutrientes en el crecimiento. Cultivo continuo. Expresión matemática. Problemas y desviaciones. Energía de mantenimiento.

### **Lección 5.**

Nutrición. Necesidades para el desarrollo: Fuentes de energía. Fuentes de carbono plástico. Fuentes de nitrógeno y azufre. Requerimientos de minerales. Aceptores finales de electrones.

Factores de crecimiento. El medio de cultivo: composición y utilización.

### **Lección 6.**

Factores Mediales. Factores Extrínsecos: Temperatura. Desviaciones al comportamiento típico. Uso de la temperatura como control de crecimiento. Factores Intrínsecos: pH y acidez. Comportamiento y supervivencia en situaciones extremas. El pH de los alimentos. Modificaciones debidas a la actividad microbiana. Actividad de el agua. Halofilia y xerofilia. Potencial redox: Toxicidad y relaciones de los organismos con el oxígeno.

## **BLOQUE 3. PROTISTAS SUPERIORES o EUCARIOTAS**

TEMA 3.

### **Lección 7.**

Las Algas. Características principales : Morfología. Pigmentos. Movilidad. Reproducción. Nutrición Clasificación sistemática. Evolución: El origen de los protozoos. Distribución natural e importancia económica de las algas.

TEMA 4.

### **Lección 8.**

Los Protozoos. Características principales : Morfología. Estructuras celulares. Movilidad. Reproducción. Nutrición. Ecología y distribución natural. Clasificación sistemática. Flageados o mastigóforos. Ameboide o rizópodos. Ciliados o cilióforos. Patogenia.

TEMA 5.

### **Lección 9.**

Los Hongos. Características principales : Morfología y estructura celular. Fisiología y nutrición. Reproducción. Ecología: Distribución natural y patogénica. Clasificación sistemática. Los hongos inferiores: Ficomicetes acuáticos y terrestres. Los hongos superiores: Ascomicetes y Basidiomicetes.

### **Lección 10.**

Los Hongos. Los hongos imperfectos: Deuteromicetos. Los hongos mucosos: Mixomicetos . Los hongos unicelulares: Levaduras. Características e importancia industrial. Morfología y estructura celular. Reproducción. Fisiología y ecología. Clasificación sistemática. Usos y aplicaciones: Las fermentaciones.

**BLOQUE 4. PROTISTAS INFERIORES o PROCARIOTAS**

TEMA 6.

**Lección 11.**

Las Bacterias. Morfología y estructura: Tamaño. Pared celular. Características tintoriales. Envoltorios y estructuras externas. Membrana: mesosomas y cromatóforos. Citoplasma: ribosomas, otros orgánulos e inclusiones. Fisiología y nutrición. Distribución natural y ecología: Patogenia.

**Lección 12**

Las Bacterias. El genóforo. Reproducción y tipo morfológicos. Reproducción celular. Tipos morfológicos. variabilidad y herencia: Bases y posibilidades de la ingeniería genética. Movilidad: flagelos y otros mecanismos de movimiento. Movimientos coloniales. Quimiotaxis.

TEMA 7. LAS FORMAS DE ANABIOSIS BACTERIANAS

**Lección 13**

Tipo y formas de anabiosis. Capas protectoras. Endosporas: Formación. Inducción y regulación de la esporulación: Resistencia a los agentes externos. Significado natural de las formas de anabiosis. Otras formas residuales o de resistencia: Cistes. Quistes. Esporas.

TEMA 8. TAXONOMÍA BACTERIANA

**Lección 14**

Sistemática bacteriana. Problemas de la ordinación taxonómica: El concepto de la especie en las bacterias. Nuevos planteamientos sistemáticos. La actual sistemática: la 9a Edición del Bergey's Manual.

**Lección 15**

Sistemática. Tenericutes. Bacterias sin pared: Micoplasmas o mollicutes. Mendosicutes. Bacterias con pared atípica: Archeobacterianos. Bacterias del metano. Gracilicutes. Cianobacterios y bacterias fototróficas. Nitrobacterios y otros quimiolitotróficos. Mineralizadores aeróbicos. Bacterias apendiculares y gemidoras. Bacterias liscadoras con vaina. Fermentadores facultativos: los entéricos. Anaerobios estrictos: Bacteroides y sulforreductores. Espiroquetas. Endosimbióticos obligados.

**Lección 16**

Sistemática. Firmicutes. Bacterias esporógenas. Microcos. Bacterias del ácido láctico. Talobacterios: los actinomicetos y de otros organismos relacionados. Géneros bacterianos más bien relacionados con los alimentos.

## **BLOQUE 5. LOS VIRUS**

TEMA 9.

### **Lección 17**

Los Virus. Características principales: Morfología y estructura. Reproducción. Diferencias con los organismos celulares. Viroides. Clasificación de los virus.

### **Lección 18**

Los Virus. Virus animales. Virus tumorales. Virus vegetales. Sintomatología en la planta. Transmisión. Control de Bacteriófags. Lisogenía. Micófagos o micovirus. Control y destrucción de los virus.

## **BLOQUE 6. INTERACCIONES ENTRE LOS MICROORGANISMOS Y LOS OTROS SERES VIVOS.**

TEMA 10. RELACIONES DIRECTAS ENTRE LOS ORGANISMOS

### **Lección 19**

Simbiosis. Necrotrofia y biotrofia. Principales grupos de simbiontes microbianos. Simbiontes autotróficos : Líquenes. Fijadores de nitrógeno: Bacterias, cianobacterias : y actinomicetos. Simbiontes del tracto digestivo: Rumiantes, no-rumiantes e insectos. Micorrizas. Otros tipos de simbiosis : Bacterias bioluminiscentes. Gnotobiosi.

### **Lección 20**

Patogenia. Relaciones huésped-parasito : Infección . Entrada al huésped. Interferencia con los sistemas defensivos. Multiplicación " en vivo". Efecto sobre el huésped: Toxinas y respuesta inmunitaria. Antígenos y anticuerpos.

TEMA 11. RELACIONES INDIRECTAS .

### **Lección 21.**

Enfermedades transmitidas por los alimentos. Generalidades. Infecciones alimentarias bacterianas: Salmonelosis. Shigelosis. Vibriosis. Otras infecciones alimentarias. Infecciones alimentarias no bacterianas: Virosis. Infecciones por protozoos. Infecciones por gusanos.

**Lección 22.**

Enfermedades transmitidas por los alimentos. Intoxicaciones o toxiinfecciones alimentarias: Intoxicaciones por clostridios. Intoxicación estafilocócica. Intoxicación por Bacillus. Intoxicaciones por estreptococos y otros bacterios. Intoxicación por hongos: Micotoxinas.

**BLOQUE 7. CONTROL Y DESTRUCCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS**

TEMA 12 . SISTEMAS DE CONTROL DE LOS MICROBIOS.

**Lección 23.**

Necesidades de control. Generalidades y definiciones de términos y conceptos. Tasa de muerte microbiana: Concepto de esterilización y esterilización industrial. Curvas de supervivencia. Factores que influyen en la acción antimicrobiana. Clasificación de los agentes de control microbiano.

**Lección 24.**

Control por medios físicos. Limpieza mecánica. Filtración, Presión osmótica. Deseccación. Temperatura: Destrucción térmica de los microorganismos. El autoclave . Controles de eficacia de los tratamientos. Irradiación. Luz visible. radiación ultravioleta. Radiación ionizante. Control de la eficiencia e interacciones de los tratamientos.

**Lección 25.**

Control por medios químicos. Fenoles. Ácidos orgánicos e inorgánicos. Diamines y biguanides. Tensoactivos. Alcoholes y aldehídos. Colorantes y anilina. Halógenos y quinolinas. Quimioesterilizantes gaseosos y en fase vaporosos. esterilizantes para la industria alimentaria.

TEMA 13 . EVALUACIÓN DEL CONTROL

**Lección 26.**

Ensayos de evaluación de biocidas y desinfectantes. Tipos principales de ensayo: Clasificación. Ensayos "in vitro". Ensayos de uso real. Neutralizantes de los biocidas. Determinación de actividades del biocida.

TEMA 14 . APLICACIONES PRÁCTICAS DE CONTROL

**Lección 27.**

Control microbiológico de plagas y enfermedades de las plantas. Los bioinsecticidas bacterianos. Los bioinsecticidas víricos. Los bioinsecticidas fúngicos. Antagonismo microbiano: Aplicaciones forestales e industriales.

**Lección 28.**

Control microbiológico a la industria alimentaria. Análisis de los riesgos y control de los puntos críticos (HACCP) Ventajas del nuevo sistema preventivo sobre los tradicionales. Requisitos para su implantación. Monitorización: Ejemplo práctico con un alimento.

**BLOQUE 8. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.**

TEMA 15. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS

**Lección 29.**

Microorganismos relacionados con los alimentos dañados: Termodúricos. Lipolíticos. Proteolíticos. Pectinolíticos. Acidogénicos. Osmofílicos. Halófilos. Psicrófilos. Hongos y levaduras no incluidas en los anteriores.

**Lección 30.**

Estudio crítico de los marcadores microbianos en los alimentos: Definiciones. Consideraciones metodológicas. Significado y valor interpretativo. Parábola del Mundo Peculiar y las MDC 's. Muestreo: Importancia y homogeneidad de las muestras por el análisis microbiológico.

TEMA 16. ESTUDIOS MONOGRÁFICOS DE LOS DIFERENTES ALIMENTOS.

**Lección 31.**

Microbiología de del agua. Aspectos sanitarios y legales. Indicadores de contaminación. Análisis microbiológico: Colorimetrías, estreptometrias y clostridiometrías. Otros parámetros. Aguas de circuitos industriales. Mantenimiento del agua libre de microorganismos.

**Lección 32.**

Microbiología de la carne. Flora inicial. Carne cruda. Carne cocida. Derivados cárnicos: Embutidos. Fermentaciones, curado y maduración. Fiambre. Salmueras, fumados y adobados. Extractos y caldos de carnes.

**Lección 33.**

Microbiología de la volatería y los piensos. Flora inicial. Canales eviscerados. Piezas enteras. Pequeñas. Volatería congelada. Derivados tratados térmicamente. Derivados deshidratados. Piensos. Piensos de origen animal homeotermo. Piensos derivados de pescados. Comidas por los animales de compañía.

**Lección 34.**



Microbiología de la leche y los derivados lácteos. Flora inicial. Leche cruda. Leche comercializada. Leche concentrada y en polvo. Helados. Leches fermentadas : Tipo y variedades. Quesos: Producción y microorganismos que intervienen.

**Lección 35.**

Microbiología de los huevos y ovoproductos. Constitución y composición del huevo. Flora inicial . Barreras antimicrobianas naturales. Dañación del huevo con el caparazón. Huevos líquidos y congelados. Huevo desecado.

**Lección 36.**

Microbiología de los productos de la pesca. Flora inicial. Pescado fresco refrigerado. Pescado de agua dulce. Crustáceos frescos. Moluscos frescos. Pescado congelado. Crustáceos cocidos. Pescado en lata. Pescado fumado y curados. Derivados fermentados. Índice químico de dañado.

**Lección 37.**

Microbiología de las frutas y verduras. Flora inicial. Vegetales crudos. Vegetales congelados. Vegetales en latas. Vegetales secos. Frutos. Confitados en vinagre ("Encurtidos"): Estudio de las fermentaciones más características y sus desviaciones.

**Lección 38.**

Microbiología de los zumos y concentrados de vegetales. Características diferenciales. Flora inicial. Alteraciones microbianas. Derivados por fermentación: Vino , cervezas y otras bebidas alcohólicas. Estudio de las fermentaciones típicas.

**Lección 39.**

Microbiología de los cereales y sus derivados. Granos . Flora inicial. Ensilado y posibles alteraciones microbianas. Harinas. Masas y pastas. Pastelería y panificación.

**Lección 40.**

Microbiología de los condimentos y aderezos. Especies: Flora inicial , tratamiento y alteración. Aceites y grasas : Flora inicial. Mayonesas. Margarinas. Mantequillas. Alteraciones más frecuentes y posibilidades de ahorro.

**Lección 41.**

Microbiología del azúcar Y la confitería. Microflora inicial del azúcar de caña y del de remolacha. Alteraciones durante el refinado. Azúcar líquido. Cacao y derivados. Grandes.

Fermentación. Cacao. Chocolate. Coberturas por pastisseria y confitados.

**Lección 42.**

Microbiología de otros alimentos. Sopas y salsas deshidratadas. Ensaladas. Precocinados congelados. Ancas de rana y caracoles. Pasteles de carne o verduras. Aguas envasadas (minerales o no).

**Lección 43.**

Microbiología de los fermentados exóticos. Fermentados de origen vegetal: Salsa de soja. Miso. Temp . Ontjorn. Suf . Natto. Harnanatto. Idli. Ang-kak. Breve estudio del proceso de fermentación y de los cambios producidos en ellos.

**Lección 44.**

Microbiología de los fermentados exóticos. Fermentados africanos: Legumbres. Cereales. Tubérculos. Fermentados de origen animal: Salsas y pastas de pescados o crustáceos. Productos de la pesca verdaderamente fermentados. Fermentados orientales de base cárnica. Aspectos nutritivos y sanitarios de los fermentados exóticos.

BLOQUE 9. BIOTECNOLOGIA MICROBIANA.

TEMA 17. APROVECHAMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS.

**Lección 45.**

Los microorganismos como productores Y transformadores. Producción de aminoácidos específicos. Producción de proteína (SCP). Producción de polímeros. Antibioticos, vitaminas y enzimas. Transformación de esteroides. Ensilados. Amaramentos.

**Lección 46.**

Los microorganismos como herramientas analíticas. Titulación de sustancias con actividad biológica: Antibioticos. Vino tamines. Enzimas. Factores que intervienen. Métodos más empleados. Análisis de carcinógenos. Métodos más empleados y limitaciones. Análisis de ecotoxicidad: Métodos más empleados y limitaciones

**PRÁCTICAS DE MICROBIOLOGÍA**

**CICLO BÁSICO O FUNDAMENTAL**

Con la excusa argumental de aislar las diferentes células de una mezcla establecida, el alumno se familiariza en la manipulación del material de laboratorio y herramientas propias de la microbiología, y también en la preparación de medios de cultivo y material estéril. Se acostumbra a las observaciones microscópicas tanto en fresco como teñidas de los diferentes

microbios que se pueden suministrar. Se hacen recuentos de células viables por diferentes métodos y finalmente se practica la clasificación de los microorganismos con las diferentes pruebas bioquímicas más adecuadas en cada caso. Esta práctica ocupa más o menos todas las mañanas de una semana y hay que hacerla seguida. Los grupos de alumnos no podrán superar las 15 personas y solo se hace una vez el primer trimestre para cada alumno.

CICLO DE CONFIRMACIÓN. Se hace durante el segundo trimestre y también tiene una duración parecida al ciclo fundamental: las mañanas de toda una semana y seguidos. Los alumnos no pueden ser más de 15 por grupo.

En este caso, se hace un análisis de aguas. Con esta motivación el alumno entra en contacto con las metodologías "oficiales" y acaba de conocer las técnicas experimentales que no cabían en el primer ciclo: filtración esterilizante, determinaciones víricas, etc. También se introduce el manejo de las técnicas rápidas e industrializadas de diagnóstico microbiano. También se pueden incluir condiciones especiales.

#### CICLO DEFINITIVO.

Esta práctica hay que llevarla a cabo durante el tercer trimestre y en grupos más reducidos: tres o cuatro alumnos. No tiene una duración fija y el alumno tiene que distribuir el tiempo y trabajar por sí solo. La idea es que cada grupo escoja un alimento o producto para hacer un análisis microbiológico y lo exponga al profesor antes de empezar su proyecto de trabajo. En este proyecto hace falta que haya las previsiones materiales y medios de cálculo y distribución de los tiempos calculados para hacerlo. Una vez terminado el trabajo, y del mismo modo que se ha hecho en los otros ciclos; el alumno tiene que presentar un resumen escrito del trabajo que ha hecho.

#### CONDICIONES GENERALES.

Todos los alumnos tienen que ir a las sesiones prácticas con cerillas o un mechero y un rotulador que marque sobre vidrio o plástico. Hace falta que siempre se rotulen de manera oportuna las placas o tubos que utilizan. Dado que los colorantes empleados en las tinciones son difíciles de lavar de la ropa, se aconseja a que traigan una bata para evitar las manchas en la ropa de calle y un trapo para secarse las manos cada vez que se ensucien de colorantes.

#### BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA.

ELEMENTOS DE MICROBIOLOGÍA.: M.J. Peclzar y ECS Chan. Me. Graw-Hill y Ediciones la Colina, S.A. Madrid, 1984.

MICROBIOLOGÍA. Stanier-\*Adelberg-\*Ingraham. Ed. Reverté,S.A. Barcelona, 1984.

MICROBIOLOGÍA.Pelczar-\*Reid-Chan.Mc.Graw-Hill y Ed. La Colina. Madrid. 1981.

BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS.TD. Brock.ed. Omega. Barcelona, 1978.

MICROORGANISMOS DE LOS ALIMENTOS. (2 QUIERE ) ICMSF. Ed. Acribia Zaragoza.

ECOLOGÍA MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS. Acribia, Zaragoza. (2 QUIERE ) ICMSF. Ed.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS VEGETALES. Acribia. Zaragoza. G.muller.ed.

MICROBIOLOGÍA MODERNA DE LOS ALIMENTOS;J.M. Ed. Acribia Zaragoza.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. WC.Frazier. Ed. Acribia.Zaragoza.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Y SUS PROCESOS DE ELABORACIÓN. Nickerson-\*Sins key. Ed. Acribia. Zaragoza.

MICROBIOLOGÍA BÁSICA DE LOS ALIMENTOS. G.J. Banwart. Ed.Anthropos . Barcelona 1981.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.DAA Mossel y B. Moreno-Gar-cía. Ed. Acribia. Zaragoza. 1985.

A MODERNO INTRODUCCION TONO FOOD MICROBIOLOGY. RG. Board .., Blackwell SP. Oxford, (Acribia tiene anunciada su traducción castellana )

BERGEYS ANUAL OF SYSTEMATIC BACTERIOLOGY. Kriet-holt.ed. Williams-Wilkin, Baltimore (USA). 1984.

### **PRACTICAS**

MANUAL DE TECNICAS MICROBIOLOGICAS. F.J. Baker. Ed. Acribia,Zaragoza, 1974

MICROBIOLOGÍA ANALITICA BASICA. Sancho-Guinea-Parara. JIMS,Barcelona, 1980.

MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS.C . Collins. Ed. Acribia, Zaragoza, 1976

MÉTODOS DE LABORATORIO EN MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS LACTEOS. ffigan-\*McCance. Ed. Academia.León. 1979.

TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS. CENAN. Mr. Pascual Anderson.Min. sanidad y consumo. Madrid, 1982.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS.Thatcher-Clarck,Ed. Acribia, Zaragoza.

TÉCNICAS EN BACTERIOLOGÍA .. JL.Daguet. JIMS.Barcelona, 1977(3 vales).

MICROBIOS EN ACCION. Seeley-Van Demark. Ed. Blume, Madrid 1973.



BACTERIOLOGICAL ANALYTICAL MANUAL.FDA-\*APAC (USA), Washing tu, 1985, 2.<sup>a</sup> Edicion.

COMPENDIUM OF METHODS FOH THE MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS. ML.Speck (ED),APHA/\*Intersociety Comitee. Washington (USA). 1985.

TECHNIQUES De ANALYSE DE CONTROLE DANS LAS INDUSTRIES GRO-ALIMENTARÍAS, Vol.3: Control Microbiologico. Bour geois-Leveau. Ed. Apria.

# BIOQUÍMICA

## BIOQUÍMICA

Horas de enseñanza teórico:

Profesor: Dr. R. Clotet Ballus

### PROGRAMA DE ENSEÑANZA TEÓRICA ( CURSO 1. 992 -93 )

#### A. BIOQUÍMICA GENERAL

TEMA 1. BIOQUÍMICA : SITUACIÓN HISTÓRICA.- Antecedentes : Teoría del vitalismo, Biología y Química Orgánica. Aparición de la bioquímica dentro de la historia de la Ciencia. Espacio, tiempo y energía dentro de los fenómenos bioquímicos.

TEMA 2. COMPONENTES EN LOS ORGANISMOS VIVOS.- Componentes atómicos: Frecuencia Química del carbono: Perfil físico y químico de componentes orgánicos. Unidad y diversidad del diseño bioquímico. El agua: Propiedades específicas relacionadas con la organización bioquímica. Hipótesis de la aparición de material bioquímico en la Tierra.

TEMA 3. Carbohidratos: Nomenclatura y Clasificación. Monosacáridos: Pentosas. Hexosas. Configuración Propiedades químicas. Formas tautómeras. Equilibrio entre aldosas y cetosas. Glúcidos .

TEMA 4. Oligosacáridos: configuraciones reductoras y no reductoras. Disacáridos. Homopolisacáridos: Hexosas: midones (estructura amilosa y amilopectina). Cellulosa. Glucoproteínas.

TEMA 5. Aminoácidos: Identidad. Clasificación Propiedades físicas y químicas. Péptidos: naturaleza del enlace peptídico.

TEMA 6. Proteínas: Características generales químico físicas. Clasificación. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Desnaturalización. Proteínas conjugadas.

TEMA 7. Extracto etéreo: Definición y composición .Ácidos grasos: Tipo. Isomerías. Propiedades. Glicéridos.

TEMA 8. **Lípidos simples (óleos y grasas)**: Estructura. Propiedades físicas y químicas. Ceras. Lípidos como plexos (fosfolípidos, glicolípidos, lipoproteínas). Insaponificables: Esteroides Hormonas. Prostaglandinas.

TEMA 9. **Pigmentos**: Carotenos y xantofilas. Clorofilas. Ficobilinas. Hemina. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles: Función bioquímica.

TEMA 10. **Enzimas**: Definición. Función catalítica: Energía Libre de activación. Complejo enzima sustrato. Unidades de actividad. Estructura bioquímica. Especificidad. Clasificación. Enzimas inmovilizadas .

TEMA 11. **BIOENERGÉTICA**. Termodinámica de las reacciones bioquímicas. Primero y segundo principio. Relaciones entre equilibrio químico y la variación de energía libre. Equilibrios Redox.

TEMA 12. **Cinética de las reacciones enzimáticas**: Influencia del pH, temperatura y concentración de enzima y sustrato. Ecuación de Michaelis Menten y representación de Lineweaver-Burk. Inhibiciones competitivas y no competitivas.

TEMA 13. **Fuentes de energía por los sistemas bioquímicos**: Energía luminosa y química Fotosíntesis (Ciclos de CALVIN I HATCH-SLACK).

TEMA 14. **Acumulación y distribución de energía por la enllag fosfato (ATP)**: transporte electrónico en los seis temas redox. Fosforilación oxidativa (cadena respiratoria). Otros transportadores de grupos activados. Energía del metabolismo.

TEMA 15. **CATABOLISMO**. Ciclo del carbón y del oxígeno. Degradación de polisacáridos. Glucólisis. Fermentación: Vía Embden. Meyerhof. Parnas. Fermentación láctica y alcohólica. Respiración: Ciclo de los ácidos tricarbónicos (ciclo de Krebs) Efecto Pasteur.

TEMA 16. **Ciclo de Nitrógeno**. Proteólisis. Degradación oxidativa de aminoácidos. Transaminación. Desaminación oxidativa. Incorporación al Ciclo de Krebs. Eliminación del amoníaco: Ciclo de la urea Otras formas de eliminación.

TEMA 17. **Lípidos** : Hidrólisis. Oxidación de la glicerina. alfa oxidación de los ácidos grasos. beta Oxidación. Vía de oxidación de saturados de número par y impar de átomos de carbono. Reacciones complementarias por los no saturados.

TEMA 18. **ANABOLISMO (BIOSINTESI)**. Biosíntesis de Fotosíntesis. Gluconeogénesis a partir de glúcidos : compuestos orgánicos. Ciclo del a. glioxílico. Biosíntesis de disacáridos y polisacáridos (de reserva estructurales).

TEMA 19. **Fijación del nitrógeno**. Biosíntesis de aminoácidos. Fuentes del azufre orgánico: Formas de incorporación. Biosíntesis de aminoácidos con núcleo aromático. Biosíntesis enzimática de péptidos.

TEMA 20. **Biosíntesis de lípidos**: Fuentes de carbono por la síntesis. Biosíntesis de ácidos grasos saturados y no saturados. Biosíntesis de grasas y fosfoglicéridos.

TEMA 21. **MANTENIMIENTO Y REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOQUÍMICA**. información y codificación bioquímica. Estructura del DNA. Replicación del DNA. Hipótesis sobre el origen del DNA.

TEMA 22. **Biosíntesis de proteínas**: RNA: Estructura. Diferencias entre el DNA, RNA mensajero y RNA de traducción. Funcionamiento de la biosíntesis Cimientos de la ingeniería genética.

TEMA 23. **Regulación de las rutas metabólicas**. Regulación primaria. Enzimas alostéricos. Isoenzimas. Genes reguladores. Regulación hormonal.

TEMA 24. **El transporte a través de membrana**. Transporte activo y pasivo. Transporte activo de Sodio y Potasio. Otros procesos de transporte.

## B) **QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS**

TEMA 25. **OTROS COMPONENTES BIOQUÍMICOS ESPECÍFICOS**: Homopolisacáridos: Pentosas - Inulina - Homopolisacáridos de síntesis.

TEMA 26. **Heteropolisacáridos y derivados**: Ácidos urónicos - Ácido algínico - Ácido péptico - Pectinas - Hemicelulosas - Gomas .

TEMA 27. **Insaponificables**: Óleos esenciales : Localización Terpenos : Transformación - Extracción - Desterpenación Politerpenos - Látex y gutta-percha.

TEMA 28. **Glucósidos**: Antocianines - Antocianinas (flavonoides) Otros glucósidos - Taninos - Alcaloides .



TEMA 29. Vitaminas: Utilización en la regulación de procesos bioquímicos en alimentos: A. ascórbico - Riboflavina - Tocoferoles.

TEMA 30. LA PERCEPCIO SENSORIAL DEL ALIMENTO. Mecanismos bioquímicos en los sistemas sensoriales de evaluación de alimentos : Percepción del color, textura, gusto y aroma: Interacciones subjetivas.

### ACTIVIDAD BIOQUÍMICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO Y PROCESADO DE PRODUCTOS AGRO -ALIMENTARIOS

TEMA 31. Cambios bioquímicos en productos vegetales "tabla recogida": Respiración (ciclos climatéricos y no climatéricos) - Maduración de frutos- Biosíntesis de etileno - Cambios en componentes bioquímicos- Cambios estructurales - Desarrollo de compuestos aromáticos .

TEMA 32. Actividad enzimática en tejidos vegetales : Tipo de deterioro. Oscurecimiento enzimático: Mecanismo - Posibilitados de control.

TEMA 33. Transformación de energía bioquímica a mecánica "in vivo". Cambios bioquímicos "post mortem" en tejidos animales (estructura y componentes musculares y hemoglobina) - Factores "antemortem" que influyen en cambios "postmortem".

TEMA 34. Cambios bioquímicos en grasas: Acciones enzimáticas Acciones químicas y físicas. -Oxidaciones en componentes del insaponificable- Prevención de las alteraciones: Mecanismo de los antioxidantes .

TEMA 35. Oscurecimiento no enzimático - Caramelización de azúcares. Reacción de Maillard y derivadas . Interacciones con otros componentes - Factores que afectan a la cinética de las reacciones.

TEMA 36. Mecanismos en la formación de aromas por reacción de MAILLARD y asociadas. Inhibición del oscurecimiento no enzimático.

TEMA 37. Cinética de la destrucción de moléculas químicas individuales en el almacenaje y los procesos tecnológicos. Ejemplos específicos: Pigmentos ( clorofila , carotenos y antocianinas)- Vitaminas (Vit.C) Aminoácidos (Lisina) Compuestos saborizantes (5 Ribonucleótidos) - Vías cinéticas a altas temperaturas (pirolisi).

TEMA 38. Cinética de la destrucción y reagrupamiento de moléculas bioquímicas individuales en los procesos tecnológicos: lipids.

TEMA 39. Cambios estructurales de macromoléculas en los procesos tecnológicos: Gelatinización y gelificación (almidón, pectinas, gomas) - Desnaturalización de proteínas - Interacciones.

TEMA 40. Cinética de destrucción de componentes añadidos voluntariamente a los alimentos: aditivos, colorantes, aromas, etc. - Interacciones .

TEMA 41. Integración de los cambios bioquímicos en la calidad de los productos agroalimentarios - Influencia de temperatura, humedad, tiempo, pH, composición, actividad de agua, envase y tiempo - Interacciones.

TEMA 42. Expresiones cinéticas globales del deterioro bioquímico de los alimentos - Modelos matemáticos de la predicción.

### BIOQUÍMICA

### BIBLIOGRAFIA

#### A) BIOQUIMICA GENERAL

- BIOQUIMICA. L. Stryer - Ed. Reverté Barcelona.
- BIOQUIMICA. LAS BASES MOLECULARES de la ESTRUCTURA y FUNCION CELULAR. A. L. Lehninger - Ed. Omega - Barcelona.
- BIOQUIMICA. J.D. Rawn - Interamericana. Mc Graw-Hill - M
- CURSO BREVE DE BIOQUÍMICA. A. L. Lehninger Ed. Omega Barcelona.
- BIOQUIMICA VEGETAL. T.A.P. Reas. - Ed. Omega Barcelona.
- CONCEPTOS, TÉCNICAS Y PROBLEMAS DE BIOQUÍMICA BÁSICA. J. González de Buitrago y otros - Ed. Alhambra Madrid.

#### B) QUIMICA I BIOQUIMICA DE los ALIMENTOS

- INTRODUCCION a la BIOQUIMICA de los ALIMENTOS . Braverman - Ed. Omega - Barcelona J.B.S.
- INTRODUCCION a la BIOQUIMICA y TECNICA de los ALIMENTOS . J.C. Cheftel -Ed. Acribia - Zaragoza.
- QUIMICA de los ALIMENTOS. S. Badui. Ed. Alhambra-Madrid.
- BIOCHEMISTRY of FOODS., N.A.M. Eskin. H.M. Henderson. R.J.- Townsend. Ac. Press - N.Y.- London.
- FOOD CHEMISTRY AND NUTRITIONAL BIOCHEMISTRY. C. Zapsalis R. Anderle Beck - J. Wiley & Sons. N.Y.
- QUIMICA de los ALIMENTOS. H.D. Belitz-W. Grosch Ed. Acribia- Zaragoza.

### PROGRAMA DE PRACTICAS

Prof. : Ramon Clotet  
Roser Romero del Castillo

## 1.- COMPONENTES BIOQUÍMICOS

### 1.1. Propiedades de los hidratos de carbono (mono di y polisacáridos)

- Diferencias bioquímicas entre mono di y polisacáridos.
- Diferencias entre homopolisacáridos (almidón y celulosa).

### 1.2. Separación de las fracciones proteicas y de lactosa en leche descremada

- Aislamiento de la caseína.
- Identificación cualitativa de la caseína como proteína.
- Precipitación de globulinas y albúminas.
- Determinación del punto isoeléctrico de las globulinas.
- Aislamiento de la lactosa.
- Identificación de la lactosa.

### 1.3 GRASAS: Propiedades generales

- Solubilidad
- Capacidad de saponificación
- Separación de ácidos grasos Identificación de la glicerina  
Grado de insaturación

### 1.4 Estudio de una proteína (gluten): Separación de los aminoácidos por hidrólisis ácida y seguimiento de la reacción por cromatografía sobre papel

- Hidrólisis ácida del gluten de trigo. Bloqueo de la reacción a lo largo del tiempo.
- Determinación semicuantitativa por cromatografía sobre papel de la cinética de la reacción y de los aminoácidos obtenidos.

### 1.5 Construcción de modelos de estructuras moleculares

- Monosacáridos
- Amilosa y celulosa
- Proteínas : Hélice alfa y configuración

## 2. ENZIMOLOGIA

### 2.1 Propiedades generales de las enzimas

- Sensibilidad térmica
- Influencia del pH
- Especificidad

- Influencia de activadores e inhibidores

## 2.2 Extracción y purificación de ureasa a partir de semilla de soja

- Extracción y purificación
- Identidad proteica
- Actividad enzimática y determinación de la rotación molar

## 2.3 Determinación de la actividad sacarásica de un autolizado de levadura

## 2.4 Determinación de la constante de Michaelis-Menten(Km) y de la velocidad máxima (V) de la Alfa-amilasa por el almidón

## 3. BIOQUIMICA De ALIMENTOS

### 3.1 Actividad enzimática en tejidos vegetales :

- Inhibición química de polifenol-oxidasas
- Determinación de las curvas de destrucción térmica de catalasa, lipoxigenasa y peroxidasa

### 3.2 Oscurecimiento no enzimático: Influencia de tiempo, temperatura y actividad de agua en las propiedades físicas (color) sensoriales y componentes químicos (melanoidines)

### 3.3 Determinación cuantitativa enzimática de acidl-lactic libre en vinos

#### **BIBLIOGRAFIA**

- PRACTICAS DE BIOQUIMICA: M. Alemany S. Font Alhambra - Madrid - 1.983
- ANALISIS ENZIMATICO DE LOS ALIMENTOS Boehringer Mannheim, S.A. Barcelona - 1.983
- PRACTICAS DE BIOQUIMICA DEL GANADO Y AVES DE CORRAL A.V.Chechetkin y otros - Ed. Mir Moscú 1.984
- PRACTICAS DE BIOQUIMICA J. Bozal C.E.Uno. Barcelona 1.976
- EXPERIMENTOS IN FOOp SCIENCE Inst. of Food Technologists Chicago (Uno.S.A.)

# MOTOR Y MÁQUINAS (OPERACIONES BÁSICAS),

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE OPERACIONES BÁSICAS

Horas de Enseñanza teórica: 3 horas semanales

Profesora: Merce Raventós y Santamaria

### PRIMERA PARTE

#### CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BASIQUES

Concepto de Operación Básica. Ingeniería de procesos. Diagramas de flujo. Clasificación de las Operaciones Básicas. Cimientos del fenómenos de transporte. Transferencia de calor. Transferencia de cantidad de movimiento. Transferencia de materia. Analogías. Magnitudes que caracterizan las propiedades de los fluidos: compresibilidad, dilatabilidad, tensión de vapor, tensión superficial, conductividad térmica, difusividad. Análisis dimensional. Principios fundamentales. Objetivos. Teorema de Buckingham. Ejemplos.

#### CAPÍTULO 2.- REOLOGIA

Conceptas fundamentales. Viscosidad. Experimento de Newton. Reogramas. Tipo de reogramas. Ecuaciones reológicas básicas . Viscosidad aparente. Viscosidad diferencial. Tixogramas . Viscoelasticidad. Viscosidad dinámica y cinemática. Viscosidad empíricas . Variación de la viscosidad con la temperatura. Variación de la viscosidad con la presión. Viscos metros. Clasificación. Aplicación s. Justificación del estudio del cómo portament reol gic de los fluidos alimentarios .

#### CAPÍTULO 3.- EST TICA DE FLUIDOS

Concepto físico de presión. Propiedades . Ecuación general de l'est tica. Aplicación a fluidos incompresibles en el campo gravitatorio. Presión absoluta. Presión relativa. Pla de carga. Diagrama de presiones. Fuerzas sobre superficies planas y curvas. Manometría. Sistemas de medida de presión.

#### CAPÍTULO 4 .- DINÁMICA DE FLUIDOS

Conceptas fundamentales del flujo en movimiento. Ecuación de continuidad. Ecuación de la cantidad de movimiento. Ecuación de la energía. Líneas de carga y piezométrica. Pérdidas de carga. Sistemas de medida de presión, velocidad y caudal. Sondas de presión. Venturis. Diafragmas . Agujeros .

**CAPÍTULO 5.- TRANSPORTE DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES.**

Experiencia de Reynolds . Flujo laminar y turbu lento.  
Coeficiente corrector de la energía cinética. Distribución de  
velocidades y de tensiones. Velocidad mediana, máxima y  
puntual. Radio draulic. Perimetro y sección mojada.

Pérdidas de carga lineales. Expresiones empíricas . Abac de  
Moody. Envejecimiento de tuberías. Pérdidas de carga  
singulares. Longitud equivalente.

**CAPÍTULO 6.- INSTALACIONES DE FLUIDO**

Curvas características . Punto de funcionamiento. Instalaciones  
de tuber es . Tuber es en s rie y en paral. lel. Redes Bombas en  
s rie y en paralelas. Tipo de bombas . Algada Manométrica de  
una bomba. Rendimiento. Cavitación. NPSH necesario y NPSH  
disponible. Fenómenos transitorios en el transporte de fluidos.  
Jefa de ariete. Formas de amortiguación.

**SEGUNDA PARTE**

**CAPÍTULO 7.- OPERACIONES BÁSICAS MECÁNICAS**

Filtración. Teoría de la filtración. Limitaciones. Clasificación  
de filtros. Equipos de filtraje. Selección. Operación de  
filtraje. Coadyuvantes de filtración. Campos de aplicación.  
Ultrafiltración.  smosis inversa.. Agitación y mezcla.  
Transporte de sólidos. Transporte neumático. Ciclones.  
Desintegración mecánica de sólidos . Trituración. Tipo .Selección.

**CAPÍTULO 8.- OPERACIONES BÁSICAS CON TRANSFERENCIA DE MATERIA**

Destilación. Equilibrio liquid-vapor. Balance de masa y  
energía. Equipos de destilación. Aplicaciones. Extracción  
sólido-sólido y líquido- líquido. Teoría de la lixiviación. Formas  
de contacto. Ejemplos. Utilización de dos solventes .  
Diagramas triangulares. Desgasificaci . Gasificacion.

**CAPÍTULO 9.- OPERACIONES BÁSICAS CON TRANSFERENCIA De ENERGÍA.**

Evaporación. Cimientos. Capacidad de uno evaporador. Balance de  
materia y de energía. Tipo de evaporadores. Formas de alimentación.  
Selección. Principios de la evaporación con múltiple efecto. Número  
de efectos más económicos. Aplicaciones. Cristalización. Teoría de  
la cristalización. Equipos . Aplicaciones . Selección.  
Pasteurización y esterilización. Irradiación. Refrigeración.  
Congelación y descongelación. Homogeneización, batido y  
centrifugación. Descripción, equipos y aplicaciones en cada caso.

**CAPÍTULO 10.-OPERACIONES BÁSICAS CON TRANSFERENCIA DE MATERIA Y  
ENERGÍA**

Asecamiento. Cimientos. Humedad de equilibrio . Humedad  
ligada y no ligada. Humedad crítica. Sistemas de deshidratación.

Balances de materia y energía. Selección de secadores . Economía. Torres de secado . Carretes de secado. Extrusión y formateado. Descripción. Equipos . Aplicaciones. Otras operaciones basicas con transferencia de materia y energía: camas fluidizadas, instantanitzaci , liofilización, blanqueado, fritura, fermentación, coagulación, maduración en atmósfera controlada. Descripción y aplicaciones en cada caso.

### **CAPÍTULO 11.-OTRAS OPERACIONES BASIQUES**

Envasado de sólidos, líquidos y gases. Envasado Aséptico. Higiene. Desinfección. Desinsectación. Desratización. Limpieza.

### BIBLIOGRAFÍA DE OPERACIONES BÁSICAS

#### **PRIMERA PARTE**

- 1.- MECANICA DE FLUIDOS Streeter.Ed. Me Graw Hill
- 2.- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRAULICA Giles . Ed. Me. GrawHill
- 3.- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Shames
- 4.- MECANICA DE FLUIDOS White Ed. Me Graw Hill
- 5.- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS (2 Tomos) Brun-\*Martinot Lagarde-Mathieu Ed.Labor
- 6.- MEMENTO DES PERTES DE CHARGE Idele'\*iek. Ed. Eyrolles
- 7.- MECÁNICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS HIDRAULICAS Mataix Ed. Castillo
- 8.- INTRODUCCIÓN A LA REOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Mujer Aeribia

#### **SEGUNDA PARTE**

- 1.- MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO Perry, Chilton Me Grw Hill
- 2.- PRINCIPIOS DE OPERACIONES UNITARIAS Foust, Wenzel, Clump, Maus, Andersen. CECSA
- 3.- OPERACIONES BASICAS DE INGENIERIA QUIMICA Me. Cabe, Smith Ed. Reverté.
- 4.- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA Bagder, Banehero Ed. Castillo
- 5.- INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Earle Ed. Aeribia



6.- LAS OPERACIONES DE LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Brennan,  
Butlers, Cowell, Lilly. Ed. Aeribia

7.- EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Baquero y Llorente Ed.  
Mundi Prensa

8.- FENÓMENOS DE TRANSPORTE



# ZOOTECNIA

## ZOOTECNIA GENERAL

### I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Concepto de zootecnia. Resumen histórico. Importancia y finalidad de la zootecnia.

Tema 2. Censo ganadero. Situación actual de la ganadería en el Estado español. Importancia de la ganadería en Cataluña. Datos estadísticos.

Tema 3. Producciones ganaderas más importantes: carne, huevos, leche, etc. Datos estadísticos.

### II. ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA DE LA DIGESTIÓN

Tema 4. Concepto de anatomía y fisiología animal. Aparato digestivo. Recuerdo anatómico: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso. Glándulas anexas del aparato digestivo: hígado y páncreas. Particularidades del aparato digestivo de diferentes especies animales.

Tema 5. Fisiología de la digestión. Utilización de los alimentos por parte de los animales monogástricos y poligástricos. Digestión y absorción de los alimentos. Metabolismo: anabolismo y catabolismo. Digestibilidad. Coeficiente de digestibilidad aparente y real.

Tema 6. Particularidades de la digestión en los rumiantes. Digestión microbiana.

### III. INTRODUCCIÓN A LA ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL

Tema 7. Alimentación y nutrición: conceptos generales. Alimentos: definición y composición. Composición química global del organismo animal. Principios inmediatos: glúcidos. Lípidos y prótidos.

Tema 8. Glúcidos o hidratos de carbono: definición y clasificación. Importancia de los glúcidos en la alimentación animal.

Tema 9. Lípidos o grasas: definición y clasificación. Importancia de los lípidos en la alimentación animal. Oxidación y enranciamiento.

Tema 10. Prótidos o proteínas: definición y clasificación. Importancia de las proteínas en la alimentación animal. Aminoácidos esenciales. Nitrógeno no proteico (NNP).

Tema 11. Vitaminas: definición y clasificación. Vitaminas liposolubles. Vitaminas hidrosolubles. Importancia de las

vitaminas en la alimentación animal. Unidades de medida. Estabilidad.

Tema 12. Minerales: conceptos generales. Clasificación: Macroelementos y microelementos. Importancia de los minerales en la alimentación animal. Deficiencias.

Tema 13. Agua: formas y orígenes del agua en el organismo animal. Su importancia en la alimentación animal. Necesidades de agua de los animales domésticos.

#### **IV. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

Tema 14. Conceptos generales. Su importancia en la producción animal. Aparato reproductor del macho y de la hembra: recuerdo anatómico y conceptos generales de los órganos genitales.

Tema 15. Ciclos sexuales de las hembras. Control hormonal. Celo. Fecundación. Gestación. Parto. Glándulas mamarias.

Tema 16. Control y sincronización de celos. Conceptos generales. Inseminación artificial: ventajas e inconvenientes.

#### **V. PROFILAXIS Y TERAPÉUTICA**

Tema 17. Introducción. Conceptos generales. Su importancia en la producción animal. Tipos de profilaxis: higiene, desinfección, inmunoprofilaxis, resistencia genética.

Tema 18. Mecanismos de defensa del organismo. Respuesta inmune: antígeno y anticuerpo.

Tema 19. Terapéutica. Medicamentos: Antibióticos, sulfamidas, antiparasitarios, antifúngicos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Habault, P. *Elementos de zootècnia general*. Madrid: Ed. Mundi Prensa, 1979.

Church, D. C. *Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1974.

Borgioli, E. *Alimentación del ganado*. Barcelona: Ed. Gea, 1967.

Hunter, R. H. F. *Reproducción de los animales de granja*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1987.

Sotillo, J. L.; Vigil, E. *Producción animal. Bases fisiozootécnicas*. León: Facultad de Veterinaria, Universidad de Oviedo, 1978.

## **PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Tema 1. Conceptos generales de nutrición y alimentación animal. Importancia de la alimentación en las producciones animales.

Tema 2. El organismo animal y su alimento. Utilización de los alimentos por parte de los animales monogástricos y rumiantes.

### **II. VALORACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

Tema 3. Valoración de los alimentos: control de calidad. Digestibilidad. Métodos de determinación de la digestibilidad. Factores que afectan a la digestibilidad.

Tema 4. Valoración energética de los alimentos. Calorimetría animal. Energía bruta. Energía digestible. Energía metabolizable. Energía neta.

Tema 5. Métodos para determinar el valor energético de los alimentos. Sistemas de energía para monogástricos. Sistemas de energía para rumiantes. Métodos clásicos y métodos actuales.

Tema 6. Valoración proteica de los alimentos. Determinación de la calidad de la proteína para los animales monogástricos. Determinación de la calidad de la proteína para los rumiantes. Degradabilidad de la proteína de los alimentos. Importancia del nitrógeno no proteico en la alimentación de los rumiantes.

### **III. ALIMENTOS PARA LOS ANIMALES**

Tema 7. Clasificación de los alimentos según su origen. Alimentos de volumen. Alimentos concentrados. Alimentos energéticos. Alimentos proteicos. Piensos compuestos.

Tema 8. Forrajes verdes. Métodos de conservación. Henos. Ensilados. Harinas deshidratadas. Características alimentarias y nutricionales más importantes. Pajas de cereales y leguminosas. Tratamiento de las pajas.

Tema 9. Raíces y tubérculos: nabos, remolachas, pulpa de remolacha, mandioca.

Tema 10. Cereales en grano: maíz, cebada, trigo, sorgo, avena, etc. Subproductos de cereales utilizados en alimentación animal.

Tema 11. Alimentos proteicos de origen vegetal: Tortas y harinas de extracción de semillas oleaginosas. Soja, girasol, algodón, cacahuete, etc.

Tema 12. Alimentos proteicos de origen animal: Productos y subproductos de la pesca, de la carne y de la leche. Hidrolizados proteicos. Fuentes de NNP.

Tema 13. Subproductos de la industria agroalimentaria utilizados en la alimentación animal: subproductos de la oliva, subproductos de la uva, subproductos de cítricos, etc.

Tema 14. Aceites y grasas utilizados en la fabricación de piensos. Características más importantes.

#### **IV. LOS ADITIVOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.**

Tema 15. Concepto y clasificación. Características que deben reunir los aditivos para piensos. Legislación y normas de utilización. Agentes profilácticos, terapéuticos y estimulantes del crecimiento.

Tema 16. Antibióticos. Anticoccidiosicos. Sulfamidas. Antiprotozoarios, etc.

Tema 17. Estimulantes del crecimiento: Nitrovina. Arsenicales. Sulfato de cobre, etc.

Tema 18. Agentes conservadores. Antioxidantes: etoxiquina, BHA, BHT. Fungistáticos y fungicidas.

Tema 19. Agentes pigmentantes: carotenoides. Xantofilas amarillas y rojas. Aromatizantes. Saborizantes. Aglomerantes.

Tema 20. Correctores para piensos. Conceptos generales. Finalidad de su utilización.

#### **V. NUTRICIÓN ANIMAL APLICADA Y FORMULACIÓN**

Tema 21. Normas de alimentación. Requisitos o necesidades nutritivas. Recomendaciones de tipo práctico. Tablas de necesidades nutritivas de las diferentes especies animales. Tablas de composición de los alimentos. Su utilización en la formulación de

piensos compuestos y raciones. Pienso compuestos completos.  
Pienso compuestos complementarios.

Tema 22. Formulación de pienso para diferentes especies animales.  
Bases de la formulación manual.

Tema 23. Utilización de ordenadores en la formulación de pienso.  
Formulación por ordenador. Optimización de fórmulas.

## **VI. TECNOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN DE PIENSOS**

Tema 24. Fabricación de pienso compuestos. Diagramas. Fases de fabricación: recepción de materias primas, limpieza y acondicionamiento, molienda, mezcla, granulación, almacenaje de pienso terminados, transporte de pienso, etc.

Tema 25. Instalaciones y equipos. Fabricación de pienso en la propia explotación. Costes de fabricación de pienso.

Tema 26. Legislación de pienso compuestos y correctores.  
Normas sobre la autorización y el registro de las sustancias y los productos que intervienen en la alimentación de los animales.  
Límites de las características básicas que deben cumplir los pienso compuestos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL**

Borgioli, E. *Alimentación del ganado*. Barcelona: Ed. Gea, 1967.

Besse, J. *La alimentación del ganado*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1977.

Curch y Pond. *Bases científicas para la nutrición y la alimentación de los animales domésticos*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1977.

Scott, M. L. *Alimentación de las aves*. Barcelona: Ed. Gea, 1973.

INRA. *Alimentación de los animales monogástricos*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1985. (Cerdos, conejos y aves).

INRA. *Alimentación de los rumiantes*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1981.

Mc.Donald, P. *Nutrición animal*. 3.<sup>a</sup> ed. Zaragoza: Ed. Acribia, 1985.

NCR. *Biological Energy Interrelationships and Glossary of Energy Terms*. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1956.

NCR. *Nutrient Requirements of Domestic Animals*. Washington, DC: National Academy of Sciences. (Varias ediciones.)

Tortuero, F. *Aditivos en alimentación animal*. Madrid: Ed. Paraninfo, 1970.

Simmons, N. O. *Tecnología de la fabricación de piensos*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1975.

Ferrando, R. *Determinación microscópica de los componentes de los piensos*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1955.

### **REVISTAS:**

*Avances en alimentación y mejora animal*. Madrid.

*Zootecnia e nutrizione animali*. Bolonia (Italia).

*Feedstuffs*. Minneapolis (Estados Unidos).

*Poultry Science*. Champaign, IL (Estados Unidos).

*Nutrition Abstracts and Reviews*. CAB. International Bureau of Nutrition. Aberdeen (Reino Unido).

### **PRÁCTICAS DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL**

OBJETIVO: El objetivo principal es que el alumno llegue a adquirir los conocimientos necesarios sobre los diferentes alimentos utilizados para la alimentación de los animales para poder ser

capaz de formular y elaborar los piensos más adecuados para satisfacer las necesidades de las diferentes especies.

Para conseguir este objetivo, el alumno deberá:

1. Conocer las técnicas analíticas utilizadas en los laboratorios de control de calidad de las fábricas de piensos.
2. Realizar las determinaciones necesarias para conocer el valor nutritivo de los alimentos.
3. Saber interpretar los resultados obtenidos para poder detectar irregularidades, estado de conservación, adulteraciones o fraudes.
4. Saber identificar los alimentos mediante el microscopio estereoscópico, así como los diferentes componentes de un pienso compuesto.
5. Conocer y llevar a cabo distintas pruebas microscópicas de identificación de minerales y aditivos de los correctores para piensos.
6. Calcular manualmente y por ordenador fórmulas de piensos para diferentes tipos de animales.

#### **EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ALIMENTACIÓN ANIMAL**

Habrà tres niveles de evaluación:

- 1.º Cada alumno deberá presentar los resultados analíticos obtenidos de un alimento o de un pienso compuesto dado, con la interpretación correspondiente de los datos.
- 2.º Cada alumno deberá identificar los componentes de un pienso compuesto completo.
- 3.º Cada alumno deberá realizar y presentar diferentes fórmulas de piensos calculadas a mano y por ordenador.

La evaluación final de NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL se obtendrá de la media entre la nota de teoría y la de prácticas.

Para aprobar la asignatura será indispensable haber aprobado las prácticas.

#### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL**

##### **Prácticas de análisis de alimentos para el ganado**

Toma de muestras.

Molturación y homogeneización de las muestras.

Determinación de humedad y materias volátiles (método de la estufa).

Determinación de humedad (método de destilación).

Determinación de cenizas.

Determinación de grasa bruta o extracto etéreo. Determinación de la acidez de las grasas. Determinación de los peróxidos.  
Determinación de la proteína bruta (nitrógeno total). Determinación de la proteína pura (nitrógeno precipitable). Determinación de la proteína digestible (proteína soluble en pepsina HCl).  
Determinación de la fibra bruta (método Wende).  
Determinación de FND, FAD, celulosa y lignina (método Van Soest)  
Determinación de la ureasa.

### **Prácticas de microscopía de piensos**

Estudio microscópico de los diferentes alimentos y materias primas utilizadas en la alimentación de los animales: cereales y sus subproductos, oleaginosas, forrajeras, subproductos de origen animal, mineral, aditivos, etc.

### **Prácticas de formulación de piensos**

Cálculo manual y por ordenador de piensos para: broilers, pollitas, gallinas ponedoras, gallinas reproductoras, lechones, cerdos en crecimiento, cerdos acabados, cerdas en gestación, cerdas en lactación, conejos, vacas, terneros, etc.

### **PROGRAMA DE PRODUCCIONES PORCINAS**

Tema 1. Importancia de la producción porcina. Censo. Distribución en España y Cataluña.  
Tema 2. Bases productivas y estructurales de la producción porcina.  
Tema 3. Razas porcinas autóctonas y extranjeras.  
Tema 4. Reproducción. Control y problemática.  
Tema 5. La cerda reproductora. Producción. Cubrición. Parto. Manejo.  
Tema 6. Lactación. Manejo. Síndrome de la cerda delgada.  
Tema 7. El verraco. Producción. Manejo.  
Tema 8. Producción de lechones. Manejo.  
Tema 9. Destete de lechones. Tipos y resultados.  
Tema 10. Engorde intensivo. Manejo. Factores que afectan a ello.  
Tema 11. La explotación porcina extensiva.  
Tema 12. Inseminación artificial.  
Tema 13. Instalaciones porcinas. Normas básicas.  
Tema 14. Selección. Bases fundamentales.  
Tema 15. Hibridación.  
Tema 15. Alimentación porcina. Racionamiento.  
Tema 17. Higiene y profilaxis en la explotación porcina.  
Tema 18. El canal porcina. Rendimiento. Clasificación y valoración. Factores que afectan a ello. Manejo del cerdo desde la granja hasta el matadero. Mataderos de cerdos.  
Tema 19. El control de la gestión en las granjas de cerdos.

### **EXÁMENES Y EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Habrán 2 exámenes cuatrimestrales:

Para aprobar la asignatura de ZOOTECNIA deberán superarse todas las partes y haberse aprobado las prácticas.





La parte o las partes de la asignatura no superadas en la convocatoria de junio se podrán recuperar en la convocatoria de septiembre.

El alumno que no haya aprobado todas las partes de la asignatura en la convocatoria de septiembre tendrá que matricularse de nuevo para el curso siguiente, pero debe tenerse en cuenta que no se guardarán notas de un curso al otro.

**ZOOTECNIA (2.º Horto.)**

Horas de enseñanza teórica: 2 horas semanales

Profesor: Angel Bosch i Bosh y Pere Costa Batllori

**PROGRAMA DE ENSEÑANZA TEÓRICA****I. ASPECTOS GENERALES**

Lección 1. Concepto y finalidad de la zootecnia. Resumen histórico. Importancia de la zootecnia.

Lección 2. Censo ganadero. Producciones ganaderas: carne, huevos, leche, etc. Datos estadísticos. Importancia de la ganadería en Cataluña.

**II. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LA DIGESTIÓN**

Lección 3. Recuerdo anatómico-fisiológico del aparato digestivo. Boca. Dientes. Faringe. Esófago. Estómago. Intestinos. Glándulas anexas del aparato digestivo. Particularidades del aparato digestivo de diferentes especies animales.

Lección 4. Fisiología de la digestión. Utilización de los alimentos por parte de los animales. Concepto de metabolismo, anabolismo y catabolismo. Coeficiente de digestibilidad aparente y real.

Lección 5. Particularidades de la digestión en los rumiantes. Digestión microbiana.

**III. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL**

Lección 6. Conceptos generales. Alimentos: definición y composición.

Principios inmediatos y elementos nutritivos. Hidratos de carbono o glúcidos. Grasas o lípidos. Proteínas o prótidos. Aminoácidos. Nitrógeno no proteico.

Lección 7. Vitaminas. Concepto y clasificación. Vitaminas liposolubles. Vitaminas hidrosolubles.

Lección 8. Minerales. Concepto e importancia en la alimentación animal. Macrominerales. Microminerales.

Lección 9. Agua. Su importancia en la alimentación animal. Formas y orígenes del agua en el organismo animal.

Lección 10. Aditivos. Concepto y clasificación. Antibióticos. Coccidiostáticos. Fungistáticos y fungicidas. Estimulantes del crecimiento. Antioxidantes. Pigmentados. Aromatizantes y saborizantes. Sustancias hormonales.

Lección 11. Clasificación de los alimentos. Alimentos de origen vegetal. Alimentos de origen animal. Productos de origen mineral. Piensos: clasificación.

Lección 12. Valoración química y fisiológica de los alimentos. Composición química: humedad, materia seca, proteína bruta, grasa bruta, fibra bruta, cenizas. Digestibilidad de los alimentos. Apetencia. Conservación de los alimentos para el ganado.

Lección 13. Determinación del valor nutritivo de los alimentos. Diferentes unidades de medida. Método Kellner o unidad almidón. Método Hansson o unidad alimentaria. Unidades de energía: energía bruta, energía digestible, energía metabolizable, energía neta.

Lección 14. Valoración económica de los alimentos. Conceptos generales. Su importancia en la formulación de piensos.

#### **IV. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

Lección 15. Recuerdo anatómico-fisiológico del aparato reproductor. Órganos genitales del macho y de la hembra. Mecanismo del ciclo sexual de la hembra. Relación hipófisis-ovario. Hormonas sexuales. Hormonas hipofisarias. Reproducción programada. Prostaglandinas. Sincronización del celo.

Lección 16. Inseminación artificial. Conceptos generales. Ventajas e inconvenientes.

#### **V. ALIMENTACIÓN Y PRODUCCIÓN ANIMAL**

Lección 17. **GANADO VACUNO.** Producción de leche. Conceptos generales. Recuerdo anatómico-fisiológico de la mama. Curva de lactación. Alimentación de la vaca lechera. Necesidades nutritivas: mantenimiento y producción. Formulación de piensos para vacas.

Lección 18. Producción de carne. Conceptos generales. Recuerdo anatómico-fisiológico del ternero. Destete. Crecimiento y desarrollo. Métodos de explotación: extensiva. Semiintensiva e intensiva.

Alimentación de los terneros. Necesidades nutritivas. Sustitutivos lácteos. Formulación de piensos para terneros.

# FITOTECNIA GENERAL

## FITOTECNIA GENERAL

Horas de enseñanza teórica: 3 horas semanales  
Horas de enseñanza práctica: 2 horas semanales

Profesores de teoría: Xavier Martínez i Farré y  
Núria Cañameras i Riba

Profesores de prácticas: Núria Canameras i Riba y  
Xavier Martínez i Farré  
Xavier Fàbregas i Bargalló

## PROGRAMA DE ENSEÑANZA TEÓRICA

### A. PARTE GENERAL

#### 1. LA FITOTECNIA. ASPECTOS GENERALES.

Agricultura, agronomía y fitotecnia. Encuadre de la fitotecnia en el campo científico y tecnológico. La agricultura y la técnica agrícola en el mundo. Perspectiva de la técnica agraria.

### EL CLIMA

#### 2. ASPECTOS GENERALES SOBRE EL CLIMA.

Factores y elementos climáticos. La atmósfera. Estructura vertical y composición. Presión y viento. Datos climáticos y meteorológicos. Su medida. Aspectos agronómicos de la composición atmosférica. Composición del aire del suelo. La polución atmosférica.

#### 3. RADIACIÓN SOLAR.

El espectro electromagnético. Frecuencia y longitud de onda. Leyes de la radiación (Kirchoff, Stefan, Wien, Lambert-Beer, etc.). La energía solar: Efectos cuantitativos y cualitativos. Radiación global, directa, difusa. Albedo. Radiación terrestre. Radiación neta. Medida de la radiación.

#### 4. LA RADIACIÓN Y SU UTILIZACIÓN POR PARTE DE LA COMUNIDAD VEGETAL.

Energía luminosa. Penetración. Transmisión. Índice foliar y su variación. Eficiencia de la utilización de la energía luminosa.

#### 5. CALOR Y TEMPERATURA.

Temperaturas cardinales y críticas. La temperatura y su incidencia en la producción agraria. Integral térmica. Heladas y métodos para combatirlas.

#### 6. EL VIENTO.

Dirección y velocidad del viento. Efectos de la acción física, mecánica y biológica en los cultivos. Aparatos de medida. Protección contra el viento: cortavientos.

**7. AGUA Y MEDIO AMBIENTE.**

El agua atmosférica. Humedad absoluta y relativa. El ciclo del agua. El continuo suelo-planta-atmósfera (SPAC). Precipitación efectiva.

**8. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETP).**

Concepto. Determinación y fórmulas empíricas. Evaporímetros. Lisímetros. Balances hídricos.

**9. CLIMA AGRÍCOLA.**

Tipos de clima y sus posibilidades agrícolas. Diferentes clasificaciones. Mapas, índices y diagramas agroclimáticos. Índice climático de potencialidad agrícola.

**LA PLANTA.****10. EL AGUA EN LA PLANTA.**

Aspectos generales. La transpiración. Estudio cuantitativo. Factores que afectan a ello. Antitranspirantes. Mecanismos del movimiento estomático. Absorción radicular. Transporte y distribución interna del agua. Mecanismos de circulación del agua. Fisiología de las plantas en régimen de aridez.

**11. NUTRICIÓN MINERAL.**

Composición mineral de las plantas. Variaciones y factores que influyen en ella. El análisis foliar. Absorción iónica. Mecanismos del transporte iónico. Nutrientes minerales. Metodología. Disponibilidad y forma de absorción de los nutrientes. Función y síntomas de deficiencia. Micorrizas.

**12. FOTOSÍNTESIS.**

Aspectos generales. Estudio cuantitativo. Fotólisis del agua y transporte electrónico. Fosforilación fotosintética. Ciclo de Calvin. Grupos fisiológicos C3 y C4. Plantas CAM. Aspectos ambientales y agrícolas.

**13. RESPIRACIÓN DE LAS PLANTAS.**

Revisión de las vías generales. Fotorrespiración y factores que la afectan. Vías insensibles al cianuro. Importancia agronómica de los procesos respiratorios.

**14. EL NITRÓGENO Y EL AZUFRE EN LAS PLANTAS.**

Ciclo del nitrógeno. Asimilación del nitrógeno. Fijación del nitrógeno. Ciclo del azufre. Asimilación del azufre.

**15. PRODUCCIÓN VEGETAL**

Biomasa vegetal natural y agrícola. Análisis del crecimiento y producción (NAR, LAI, CGR, LAR, RGR). Balance total y perspectivas.

**16. CRECIMIENTO Y DESARROLLO VEGETAL.**

Aspectos generales. Cinética del crecimiento. Relaciones crecimiento-producción vegetal. Ciclo biológico y ciclo agrícola. Períodos vegetativo y reproductor. Regulación del crecimiento: Fito hormonas y sustancias reguladoras.

**17. EL CONTROL DE LA MORFOGÉNESIS.**

Aspectos generales. Efectos de la temperatura. Termoperiodismo. Etiolación. Efectos de las altas intensidades de luz. Fotoperiodismo. Ritmos biológicos. Ritmos de crecimiento. Correlaciones morfogenéticas.

**18. AUXINAS.**

Historia. Metabolismo. Efectos fisiológicos y su interés agronómico. Mecanismo de acción. Auxinas sintéticas. Utilización agrícola.

**19. GIBERELINAS.**

Introducción. Metabolismo. Efectos fisiológicos y su interés agronómico. Formas comerciales y su aplicación. Enanizantes y retardadores del crecimiento. Aplicaciones.

**20. CONTINUACIÓN HORMONAS.**

Citoquininas: introducción. Metabolismo. Fisiología. Utilización. Ácido abscísico: metabolismo. Efectos fisiológicos. Otras sustancias reguladoras del crecimiento. Problemática futura de la regulación hormonal.

**21. FISIOLOGÍA DEL REPOSO Y SU QUEBRANTAMIENTO.**

Aspectos generales. La germinación de las semillas. Factores. Fotosensibilidad de las semillas. El reposo de las semillas. La dominancia apical. El reposo de las yemas. Brotación.

**22. VERNALIZACIÓN.**

Aspectos generales. Exigencias de las especies. El tratamiento vernalizante. Mecanismo de la vernalización. Tratamiento alternativo. Termoinducción cálida.

**23. FLORACIÓN Y FOTOPERIODISMO.**

Aspectos generales. Factores tróficos. El fotoperiodismo. La inducción fotoperiódica. Mecanismos. Fructificación. Formación del fruto. Crecimiento. Partenocarpia. Composición. Maduración.

**24. MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA.**

Esquejes. Acolchados. Injertos. Cultivo de órganos, tejidos y células.

**B. PARTE ESPECIAL****25. EL RIEGO.**

Aspectos generales. Bases climáticas y agronómicas para el cálculo de las necesidades de riego. Dotaciones, módulos y eficiencia del riego. Programación de riego de los cultivos.

**26. CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO.**

Evaluación de la calidad del agua. Problemas de salinidad, permeabilidad, toxicidad y otros.

**27. EL TRABAJO DEL SUELO.**

Concepto y objetivos. Herramientas. Técnicas de trabajo y su finalidad. Técnicas del trabajo mínimo y del no trabajo del suelo.

28. **ENMIENDAS FÍSICAS Y FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.**

Diferentes tipos de enmiendas. Enmiendas minerales. Modificación de la textura. Modificaciones de la estructura y de las propiedades fisicoquímicas. Enmiendas calizas y magnésicas. El azufrado y el enyesado.

29. **ENMIENDAS ORGÁNICAS Y SINTÉTICAS.**

El estiércol y sus tipos. Estiércol artificial. Otras enmiendas orgánicas. El abonado verde. Los acondicionadores de suelo. La agricultura biológica.

30. **CONSERVACIÓN DE SUELOS.**

La erosión del suelo. Ecuación universal de pérdida de suelo. Acciones humanas perjudiciales. Lucha contra la erosión hídrica. Lucha contra la erosión eólica. Calidad de un suelo agrícola y su medida. Índice de Storie.

31. **LA FERTILIZACIÓN.**

Aspectos generales. Tipos de abonos según sus características físicas, químicas y comerciales. Coeficientes de eficacia y de utilización. Efecto residual. Factores que condicionan el aprovechamiento de los abonos.

32. **TÉCNICAS DE ABONADO.**

Tipos de abonado. Métodos de aplicación del abono y maquinaria adecuada. Abonado foliar. Fertirrigación.

33. **CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS ABONOS**

Abonos nitrogenados. Abonos fosfatados. Abonos potásicos. Otros macronutrientes (S, Ca, Mg). Microelementos.

34. **DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DEL ABONADO.**

Necesidades de cultivo, extracciones y exportaciones. Disponibilidades nutritivas del suelo. Abonados de corrección. Abonados de restitución y mantenimiento. El control del estado nutritivo de la planta. Análisis foliar. Fórmulas de abonado de los principales cultivos.

35. **LA SIEMBRA.**

Análisis de semillas. Legislación. La práctica de la siembra y sus técnicas.

36. **LABORES DE CULTIVO.**

Tipos de labores. Calendarios de labores. Tiempos dedicados a las distintas labores.

37. **ALTERNATIVA.**

Aspectos generales. Factores que influyen en la elección de la alternativa: económicos, biológicos, ecológicos, humanos y técnicos.

38. **ROTACIÓN DE CULTIVOS.**

Bases de la rotación. Monocultivos. Influencia del precedente cultural. Implantación de la rotación. Cambios en las rotaciones y alternativas por variaciones de los factores externos. Conclusiones.

### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE FITOTECNIA.**

#### **PARTE 1. LABORATORIO**

1. Muestreo de semillas. Concepto de: lote, muestra elemental, global, por enviar y de trabajo.
2. Análisis de pureza. Concepto de: semilla pura, otras semillas y materia inerte. Metodología de análisis.
3. Ensayo de germinación. Concepto de: germinación, plántulas normales, plántulas anormales, semillas duras, semillas frescas no germinadas, semillas muertas. Técnicas de análisis. Fundamento bioquímico.
4. Ensayo de viabilidad. Objetivo. Metodología de análisis.
5. Determinación del peso de las semillas. Objetivo. Metodología de análisis.

#### **PARTE 2: CAMPO**

1. Medida de la radiación solar. Luxómetros. Piranómetros. Sensores de PAR. Efecto del ángulo de incidencia. Determinación de la transmisión, reflexión y absorción de diferentes materiales de cubierta.
2. Medida de la temperatura y de la humedad relativa. Termómetros, termorresistencias, termistores, termopares. Termohigrógrafos. Psicrómetros. Sensores capacitativos. Aplicaciones al análisis de las variaciones diarias y estacionales en microclimatología agrícola.
3. El invernadero y su funcionamiento. Descripción. Sistemas de ventilación y calefacción. Control de la humedad relativa, del CO<sub>2</sub> y de la luz.
4. Determinación de las pérdidas de agua diarias y supradiarias en un cultivo en contenedor. Evapotranspiración. Transpiración. Evaporación. Influencia de la climatología en las tasas de pérdida.
5. Determinación del estado hídrico en las plantas. Deseccación. Déficit de saturación hídrica y contenido hídrico relativo. Déficit de saturación hídrica lesivo. Determinación del potencial hídrico.
6. Estudio de las deficiencias en la nutrición mineral. Sintomatología visual. Efectos cuantitativos.
7. Análisis cuantitativo del crecimiento vegetal. Peso fresco y seco. Distribución por fracciones. Índice de cosecha. Índice de crecimiento (AGR, NAR, CGR, LAR, LAI, etc.).



## **PRÁCTICAS OPTATIVAS**

### **SUSTRATOS Y AGUA**

1. Estudio de la distribución del agua en función de la altura en cultivo en contenedor. Materiales y mezclas.
2. Determinación de la densidad aparente del espacio poroso total de un sustrato.
3. Determinación de la curva de liberación de agua de un sustrato.

### **CULTIVO *IN VITRO***

1. Aspectos generales. Técnicas básicas. Tipos de explante. Medios de cultivo. Preparación de medios.
2. Instrumental. Aparatos. Protocolos de esterilización y desinfección. Siembra.
3. Repicados y subcultivos. Técnicas de división.

### **SALIDAS**

Los alumnos realizarán una salida durante el curso a una finca agrícola relacionada con su especialidad:

- Explotaciones agropecuarias. Zona La Llitera y Segri .
- Hortofruticultura y jardinería. Delta del Ebro y La Selva
- Ind. agroalimentarias. Delta del Ebro y Segri 

### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

Barceló, J. y otros. *Fisiología vegetal*. Madrid: Ed. Pirámide, 1987.

Bonarelli, F. *Agronomía*. León: Ed. Academia, 1979.

Diehl, R.; Mateo Box, J. M. *Fitotecnia general*. 2.<sup>a</sup> ed. reimp. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1985.

Domínguez Vivancos, A. *Tratado de fertilización*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1984.

Duthil, J. *Elements d'ecologie et d'agronomie*. París: Ed. Baillie re, 1973. 3 volúmenes.

Eliard, J. L. *Manuel d'agriculture générale*. París: Ed. Baillie re, 1979.

Gros, A. *Abonos. Guía práctica de la fertilización*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1980.

Jones, M. G. *Plants and microclimate*. Cambridge: Ed. Cambridge Univ. Press, 1983.

Larcher, W. *Ecofisiología vegetal*. Barcelona: Ed. Omega, 1977.

Salisbury, F. B.; Ross, C. W. *Plant Physiology*. California: Ed. Wadsworth. Pub, 1985.



Urbano, P. *Tratado de fitotecnia general*. Ed. Mundi-Prensa, 1989.

**BIBLIOGRAFÍA ESPECIAL**

Durante el curso y para cada tema se dará la bibliografía especializada y las monografías pertinentes.

# TERMOTECNIA

## TERMOTECNIA

Horas de enseñanza teórica: 3 horas semanales Profesora: Trinidad Pradell

### 1.- MECANISMOS BÁSICOS DE LA TRANSMISIÓN DE CALOR

Introducción. Conceptos básicos . Transmisión de calor por conducción. Transmisión de calor por convección. Transmisión de calor por radiación. Analogía eléctrica. Perfiles de temperaturas. Métodos de medida de temperatura.

### 2.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN

Ley de Fourier. Conductividad térmica. Influencia de la temperatura en la conductividad. Conducción regimos estacionari. Análisis unidimensional. Paredes serio y en paralelo. Paredes en contacto con fluidos. Resistencia de contactos. Paredes cilíndricas. Radio crítico. Coeficiente global de transmisión de calor. Conductividad térmica variable. Aletes.

### 3.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN

Introducción. Ley del enfriamiento de Newton . Tipo de flujo de fluidos . Número de reynolds . Capa límite dinámica y térmica. Convección natural. Caso de paredes y cilindros verticales. Caso de superficies horizontales. Convección natural en el aire. Convección forzada. Aplicación a conductas. Correlaciones en flujo laminar y turbulento. Convección en el flujo sonido bre placas. Cilindros aislados, baterías de tubos. Convección libre en espacios cerrados.

### 4.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN

Naturaleza de la radiación térmica. Absorción, reflexión y transmisión de energía radiante. Cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann . Leyes de Kirchoff. Cuerpos reales . Ecuación general de la radiación. Ecuación simplificada. Generación de calor por microondas . Penetración de los micrones. El calentamiento por microondas . Comparación con sistemas convencionales . Equipos de microondas . Aplicaciones y consideraciones económicas.

### 5.- INTERCAMBIADORES DE CALOR

Introducción a la transmisión de calor entre dos fluidos separados por una pared metálica. Clasificación y utilización de los intercambiadores de calor. Distribución de temperaturas. Coeficiente global de transmisión de calor. Embrutecimiento. Diferencia de temperaturas medias logarítmicas. Eficacia de los intercambiadores . Método del número de unidades de transferencia.

### 6.- INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DEL CALOR

Estudio de la combustión. Reacciones . Mecanismo de la combustión. Tipo de combustión. Factores que intervienen en el proceso de la combustión . Determinación de la potencia

calorífica de un combustible . Combustible sólidos, líquidos y gaseosos. Potencia calorífica a diferentes temperaturas . Temperatura de la combustión. Control de la combustión. Generadores de vapor. Clasificación de las calderas del vapor. Cálculo de las superficies de calefacción de las calderas. Instalaciones de vapor. Aplicaciones industriales de vapor. Recuperación de condensados . Otros generadores de calor.

#### 7.- INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DEL FRÍO

Ciclo elemental de la producción de frío. Eficiencia. Coeficiente de funcionamiento. Ciclos reales. Ciclos compuestos por la producción de frío. Máquinas e instalaciones frigoríficas. Cálculo de la carga térmica de un almacén frigorífico. Potencia frigorífica. Selección de un equipo de frío.

#### 8.- ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Conceptos básicos . Psicometría. Aire húmedo. Humedad relativa y absoluta. Diagrama de Mollier. Bomba de calor. Conductas de aire. Climatización. Sistemas y procesos de acondicionamiento de aire.

#### Bibliografía

- 1.- L. del Arco Vicente. Termotecnia. Ed. Ariel
- 2.- Carrier International Limited. Manual del aire acondicionado. Ed. Boixareu.
- 3.- Dossat. Principios de refrigeración. Ed. CECSA.
- 4.- Gascon Latasa. Fundamentos de Termotecnia. Ed. Tecnos .
- 5.- Isashenco, Osipova, Sukomel. Transmisión de calor. Ed. Boixareu.
- 6.- Kern. Procesos de transferencia de calor. Ed. CECSA.
- 7.- Kreitz, Black. La transmisión de calor. Ed. Alhambra.
- 8.- Me. Adams . Transmisión de calor. Ed. Me Graw Hill.
- 9.- Rapen. Instalaciones frigoríficas (2 volúmenes) . Ed. Marcombo
- 10.- Stoever. Ingeniería termodinámica. Ed. CECSA.
- 11.- Welty. Transferencia de calor aplicado a la ingeniería. Ed. Limusa.

# ANÁLISIS QUÍMICO

## **ANÁLISIS QUÍMICO AGRÍCOLA (2.º HORTOFRUTICULTURA)**

Horas de enseñanza teórica: 3 horas semanales

Horas de enseñanza práctica: 32 horas anuales en sesiones de 4 horas.

Profesora de teoría: Montserrat Soliva i Torrentó

Profesores de prácticas: Francesc Girò  
Montserrat Pujolà

### **PROGRAMA DE ENSEÑANZA TEÓRICA Y PRÁCTICA.**

#### **Tema 1. ANÁLISIS QUÍMICO**

Definición y objeto. Tipos de análisis. Escalas de trabajo. Sensibilidad. Etapas del proceso analítico: toma de muestras y pretratamientos. Técnicas de extracción y separación. La determinación. Cálculos y expresión de los resultados. Factores que influyen en la exactitud de los resultados. Errores. Exactitud y precisión. Cifras significativas. Tratamiento estadístico de los resultados experimentales.

#### **Tema 2. EL SUELO Y LAS AGUAS COMO MODELO ANALÍTICO.**

Cómo se aplica el proceso analítico en estos casos. Aclaraciones prácticas de los conceptos del tema 1 (Análisis químico agrícola).

#### **Tema 3. ANÁLISIS QUÍMICO CUALITATIVO.**

Definición. Finalidades generales: el caso particular de esta asignatura. Ensayos previos (o posteriores). La marcha analítica (cationes y aniones). Conceptos en los que se basa. Algunos ejemplos de pruebas cualitativas en el análisis químico agrícola. Sensibilidad y especificidad.

#### **Tema 4. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO.**

Definición y finalidades. Métodos y conceptos en los que se basa.

#### **Tema 5. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO.**

Definición y fundamentos teóricos. Materiales y reactivos (pureza). Formación de precipitados. Contaminación. Aplicación al análisis de suelos. Humedad y materia orgánica. Aplicación al análisis de aguas. Sulfatos y calcio.

#### **Tema 6. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO.**

Definición y fundamentos teóricos. Tipos de volumetrías según las reacciones que intervienen. Materiales y reactivos (pureza). Soluciones valoradas. Patrones primarios. Punto final y punto de equivalencia. Curvas de valoración. Cálculos volumétricos.

#### **Tema 7. VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN.**

Reactivos e indicadores. Análisis de cloruros en agua.

**Tema 8. VOLUMETR IAS DE NEUTRALIZACIÓN.**

Reactivos e indicadores. Curvas de neutralización. Valoraciones en sistemas complejos. Aplicación al análisis de suelos: Nitrógeno y capacidad de intercambio catiónico. Aplicación al análisis de aguas: carbonatos y bicarbonatos, acidez y alcalinidad.

**Tema 9. COMPLEJOMETRIAS.**

Teoría de la formación de complejos. Reactivos quelantes y diferentes aplicaciones. Tipos de valoraciones complejom tricas. Aplicación al análisis de suelos y aguas: determinación de Ca y Mg.

**Tema 10. VOLUMETR IAS REDOX.**

Bases teóricas. Reactivos oxidantes y reductores. Indicadores. Aplicación al análisis de suelos. Materia orgánica oxidable y cal activa. Aplicaciones al análisis de aguas: calcio, DQO y poder reductor.

**Tema 11. MÉTODOS POTENCIOMÉTRICOS.**

El pH-metro. Valoraciones potenciométricas (aplicaciones a las volumetrías de precipitación, redox y complejom tricas). Electrodo selectivos.

**Tema 12. MÉTODOS CONDUCTIMÉTRICOS.**

Aplicaciones. Medidas de conductividad en suelos y aguas. Nociones sobre otras técnicas basadas en mediciones eléctricas: polarografía y electrogravimetr a.

**Tema 13. MÉTODOS ÓPTICOS.** Propiedades de la luz. Interacción materia - energía luminosa. Técnicas e instrumentos. Absorpci n y emisión de la luz. Espectros. Principios generales de la absorpci n de radiación. Ley de Lambert-Beer. Colorimetría. Fotometría. Espectrofotometría. Aplicación al análisis de fósforo, nitratos y nitritos.

**Tema 14. (Continuación).**

Técnicas basadas en la emisión de la luz. Fotometría de llama. Fluorescencia. Aplicación al análisis de suelos y aguas: determinación de sodio y potasio.

**Tema 15. ANÁLISIS DE TEJIDOS VEGETALES.**

Finalidad del análisis de tejidos vegetales. Muestreo, técnicas de preparación de las muestras. Técnicas analíticas utilizadas. Técnicas turbidimétricas. Absorpci n atómica. Control de la nutrición vegetal. Análisis de savia. Análisis nutricional. Análisis foliar.

**Tema 16. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS.**

Clasificación legal. Clasificación según su origen: animal, vegetal, urbano e industrial. Breve descripción química de su composición y del proceso de obtención. Parámetros analíticos por determinar en los productos iniciales, durante el proceso de obtención y en la calificación del producto final. Importancia del

tipo de análisis realizado sobre la interpretación de los resultados. Análisis de sustratos.

**Tema 17. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS.**

Clasificación y breve descripción química. Abonos con N amoniacal: método Kjeldahl, otros métodos. Medición de la acidez libre. Abonos con N nítrico: modificaciones al método Kjeldahl. Análisis de abonos ureicos. Contenido en Biuret. Abonos nitrogenados de liberación controlada: medición del índice de actividad.

**Tema 18. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES FOSFATADOS.**

Clasificación según la actividad química. Métodos para su extracción. Gravimetrías de fosfatos (pirofosfato magnésico). Volumetrías (heteropoliácidos). Colorimetrías.

**Tema 19. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES POTÁSICOS.**

Tipos y breve descripción química. Métodos gravimétricos (perclorato y hexacloroplatinato).

**Tema 20. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES CON ELEMENTOS SECUNDARIOS Y MICROELEMENTOS.**

Tipos de fertilizantes secundarios. Complejometrías de Ca y Mg. Gravimetría de S. Fertilización con microelementos. Colorimetrías de Fe, Mn, B, Cu y Zn. Absorción atómica.

**Tema 21. ANÁLISIS DE SUSTRATOS.**

Determinaciones físicas, fisicoquímicas y químicas. Interrelación. Composición de las características de diferentes sustratos tradicionales y alternativos.

**Tema 22. PLAGUICIDAS.**

Conceptos generales. Definición, clasificación. Características químicas generales. Mecanismos de acción de los plaguicidas. Acción física, fisiológica y bioquímica. Selectividad y resistencia. Toxicidad, dosis letal y sus tipos. Dosis diaria aceptable.

**Tema 23. FORMULACIÓN DE PLAGUICIDAS.**

Materia activa y coadyuvantes. Sinergismo. Diferentes tipos de formulados. Análisis que hay que realizar para ver las características de las distintas formulaciones (estabilidad de la emulsión, capacidad de la dispersión, etc.).

**Tema 24. ANÁLISIS DE PLAGUICIDAS.**

Necesidad de extracciones y tratamientos previos. Aplicación de las técnicas clásicas (volumetrías y gravimetrías) al análisis de plaguicidas. Ejemplos concretos. Aplicación de técnicas como la cromatografía o la espectrofotometría (UV, IR, fluorescencia) al análisis de plaguicidas.

**Tema 25. ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS.**

Diferencias con el análisis de la riqueza de un plaguicida. Papel de las nuevas técnicas (RMN, espectrometría de masas, etc.), en el desarrollo de nuevos tipos de plaguicidas.

**Tema 26. NUEVAS LÍNEAS DE PLAGUICIDAS.**

Exigencias sociales y legales. Metabolismo de los plaguicidas. La investigación dirigida: los piretroides. Aplicaciones de la investigación básica: hormonas de comportamiento. Insecticidas basados en la hormona juvenil. Relaciones planta superior - planta inferior: nuevas líneas de fungicidas y herbicidas.

**Tema 27. ANÁLISIS DE ALIMENTOS.**

Aspectos generales. Azúcares. Grasas y proteínas. Pruebas físicas, químicas. Técnicas de electroforesis, gel-filtración, refractometría y polarimetría.

**Tema 28. LECHE Y DERIVADOS.**

Composición. Tratamientos. Aditivos. Análisis de control. Análisis más específicos.

**Tema 29. ACEITES Y GRASAS.**

Procedencia. Composición. Tratamientos (purificación o modificaciones). Determinación de los índices característicos (generales y específicos).

**Tema 30. VINOS Y PRODUCTOS ALCOHÓLICOS EN GENERAL.**

Obtención. Composición. Tratamientos. Aditivos. Análisis típicos.

**Tema 31. ANÁLISIS DE PRODUCTOS HORTÍCOLAS Y DE FRUTOS.**

Índices de calidad, vitaminas.

**Tema 32. ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN AGRÍCOLA.**

Los abonos. Los plaguicidas y las explotaciones ganaderas como contaminantes: aspectos analíticos. Efectos sobre los productos agrícolas: su determinación.

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Skoog-West. *Fundamentos de química analítica*. 2 vol.
- 2.- Buscarons, F. *Análisis químico analítico*. Ed. Martínez Roca.
- 3.- Primo Yúfera; Carrasco Dorien. *Química agrícola*. Ed. Alhambra. 3 vol.
- 4.- Guitian Ojea, F.; Carballas Fernández, T. *Técnicas de análisis de suelos*. Ed. Pico Sacro.
- 5.- López Ribas, J. *El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio*. Ed. Mundi Prensa.
- 6.- Rodier, J. *L'analyse de l'eau*. Ed. Dunod. 2 vol.
- 7.- Casares, R. *Tratado de análisis químico*. Ed. Casares. 3 vol.
- 8.- Maier, H. G. *Métodos modernos de análisis de alimentos*. Ed. Acribia. 3 vol.
- 9.- Walton, H. F.; Reyes, J. *Análisis químico e instrumental moderno*. Ed. Reverté.



- 10.- Cristian, G. D. *Química analítica*. Ed. Limusa.
- 11.- Gremlyn, R. *Plaguicidas modernos y su acción bioquímica*. Ed. Limusa.
- 12.- Zwig, G. *Analytical Methods for Pesticides Plant Growth, Regulators and Food Additives*. Academic Press.
- 13.- Skoog, D. A.; West, D. M. *Análisis instrumental*. Ed. Interamericana, 1985.
- 14.- Skoog, D. A.; West, D. M. *Química analítica*. Ed. Mc.haw-hill, 1988.
- 15.- Felipó, T.; Garau, M. A. *La contaminació del sòl*. Diputació de Barcelona, 1987. Quaderns d'ecologia aplicada.
- 16.- *Adobs orgànics*. ICEA, 1985. Quaderns Agràris núm. 6.
- 17.- Saña, J.; Soliva, M. *El compostatge*. Diputació de Barcelona, 1987. Quaderns d'ecologia aplicada.
- 18.- Porta, J.; López, M. *Fertilitat de sòls i nutrició de plantes. L'anàlisi foliar com a diagnòstic de l'estat nutritiu dels conreus*. Monografies de l'Obra Agrícola de la Caixa de Pensions.

En estos libros pueden encontrar los temas generales que se tratarán en la asignatura.

Al explicar determinados temas se añadirá bibliografía más concreta.

En el laboratorio disponen también de una colección de artículos sobre los distintos temas de análisis que les pueden interesar.

# INGLÉS II

INGLÉS

Curso: NIVEL B

Profesores: Leo James Farrell y Santiago Rehecho

Horas de enseñanza: 2 horas semanales

## I. PROGRAMA DE ENSEÑANZA TEÓRICA Y PRÁCTICA

- Lección 1.- Repaso temática nivel A.
- Lección 2.- Simple Past of regular verbs.
- Lección 3.- Simple Past of Irregular Verbs.
- Lección 4.- Some; any; none/body; thing.
- Lección 5.- Adverbs of frequency/manner.
- Lección 6.- Past Simple/Past continuous.
- Lección 7.- Anomalous finities.
- Lección 8.- Present Perfect.
- Lección 9.- Just; Already: still; yet.
- Lección 10.- Too + adjective/adjective + enough.
- Lección 11.- Comparison of adjectives.
- Lección 12.- How + adjective.
- Lección 13.- Present Perfect + for/ + since.
- Lección 14.- An introduction to technical vocabulary and termino of tech
- Lección 15.- Strategies for comprehension and translation texts.
- Lección 16.- Practice, using ten texts relevant to each agricul speciality.

## BIBLIOGRAFÍA

*STREAMLINE ENGLISH. Departures.*

## LIBROS DE CONSULTA

- The Language of Agriculture in English.* Regents Publishing Company.
- English in Agriculture.* Oxford University Press.
- Agriculture.* Collier Macmillan International.
- Book 1.- Soil.
- Book 2.- Field Crops.
- Book 3.- Horticulture and livestock.



**PROGRAMA DE ASIGNATURAS DE 3.<sup>ER</sup> CURSO**

CULTIVOS HERBÁCEOS GENERALES  
INDUSTRIAS DE FERMENTACIÓN  
ARBORICULTURA GENERAL  
INDUSTRIAS EXTRACTIVAS  
INDUSTRIAS DE LA LECHE  
INGENIERIA RURAL  
ECONOMÍA AGRARIA

# CULTIVOS HERBÁCEOS GENERALES

## PROGRAMA DE TEORÍA DE CULTIVOS HERBÁCEOS GENERALES

### 1  parte: Introducción a los cultivos herbáceos.

#### Tema 1. Introducción a los cultivos herbáceos generales.

Introducción. Factores que intervienen en la producción agraria. Distribución de las superficies. Estructura de los cultivos herbáceos. Importancia relativa superficial y productiva. Relación de los grandes grupos de cultivos con los sectores productivos.

#### Tema 2. La producción de semillas selectas.

Importancia de la producción de semillas selectas. El proceso de producción. La reglamentación.

#### Tema 3. Morfología y biología de las gramíneas.

Clasificación botánica. Morfología. Biología: descripción, factores y consecuencias agronómicas. Otros conceptos de interés agronómico.

#### Tema 4. El cultivo de las especies herbáceas.

Ciclos de cultivo. Alternativas y rotaciones. Tareas de cultivo. El trabajo del suelo. Elección de los equipos.

### 2.  parte: Los cereales

#### Tema 5. La producción y el producto de los cereales.

Utilización. Estructura del grano. Composición. Utilización de la paja. Importancia económica. Reglamentación de la producción de cereales.

#### Tema 6. La planta.

Clasificación de los cereales cultivados en España. Aspectos vinculados al cultivo. Fenología. Ecología. El material vegetal.

#### Tema 7. La implantación.

Trabajos previos a la siembra: la preparación del suelo, la preparación y la protección de la semilla y la elección de la variedad. La siembra.

#### Tema 8. El abonado.

Necesidades minerales de los cereales. Abonado fosfopot sico. Fertilización nitrogenada. C culo y época de aplicación.

**Tema 9. La protección.**

La lucha contra las malas hierbas: métodos de control; el deshierbe de los cereales. Las plagas de los cereales. Las enfermedades de los cereales. El control. La aplicación de los pesticidas.

**Tema 10. La cosecha y la conservación.**

La cosecha: el momento de la cosecha, la maquinaria, la paja. La conservación del grano de los cereales: principios básicos; problemas. Conservación del grano húmedo.

**Tema 11. La intensificación.**

Principios básicos de la intensificación. Estrategias; el forzado de la producción; la protección. Contexto de la intensificación del cultivo de los cereales. Evolución de la intensificación. La intensificación en nuestro país.

**Tema 12. Los cereales de invierno: el trigo.**

**La producción y el producto**: la situación productiva; el comercio mundial; las características del grano de trigo; la utilización; la calidad. **La planta**: clasificación botánica; aspectos generales de la planta; tipos de trigos; la formación del rendimiento y de la calidad; el material vegetal. **El cultivo**: lugar en la rotación; la preparación del suelo; la implantación; la salida de invierno; estadio «espiga a 1 cm» y «1-2 nudos»; la cosecha; el riego.

**Tema 13. Los cereales de invierno: la cebada.**

**La producción y el producto**: la situación productiva; la utilización; las características del producto. **La planta**: aspectos generales; comportamiento diferencial de la cebada de 6 carreras y de 2 carreras; el material vegetal. **El cultivo**: lugar en la rotación; ciclo; siembra; abono nitrogenado; la protección; la cosecha.

**Tema 14. Los cereales de invierno secundarios: avena, centeno y triticale**

Estudio que sigue el esquema general, pero se centra en los aspectos más destacados de cada cultivo.

**Tema 15. Los cereales de verano: el maíz y el sorgo.**

El maíz: **La producción y el producto**: la situación productiva; la utilización; las características y los intercambios comerciales. **La planta**: clasificación botánica; características morfológicas; ciclo biológico; factores del rendimiento; exigencias ecológicas; accidentes; plagas; enfermedades; el material vegetal. **El cultivo**: lugar en la rotación; la preparación del suelo; el abonado; la siembra; la protección; el riego; la cosecha. El sorgo en grano:

estudio similar, pero centrado en las características diferenciales.

**Tema 16. Los cereales de verano: el arroz.**

**La producción y el producto:** la situación productiva; el producto; la reglamentación; las perspectivas en España. **La planta:** clasificación botánica; morfología; aspectos fisiológicos y ecológicos más destacados; el material vegetal. **El cultivo:** ciclo; la preparación del suelo; la siembra; el abono; la protección del cultivo y la cosecha.

**3.ª parte: Las leguminosas de grano.**

**Tema 17. Aspectos generales. La producción y el producto.**

Las leguminosas de grano en la agricultura actual y en la producción de proteínas. La situación productiva. Las características del grano. Problemática de cultivo y perspectivas. Reglamentación.

**Tema 18. La planta.**

Clasificación botánica. Características morfológicas más interesantes. Biología y fisiología. Fenología. La fijación del nitrógeno. Ecología. El material vegetal.

**Tema 19. El cultivo.**

Ciclos de cultivo; lugar en la rotación. Función de las leguminosas de grano en la agricultura de secano. La implantación. La inoculación. El abonado. La protección. El riego. La cosecha.

**Tema 20. El guisante.**

**La producción y el producto:** utilización; situación productiva; características del grano; organización del mercado; perspectivas de cultivo. **La planta:** características botánico-agronómicas; estructura y desarrollo de la planta; los componentes del rendimiento; exigencias ecológicas; el material vegetal. **El cultivo:** interés; preparación del suelo; siembra; protección y cosecha.

**Tema 21. La soja.**

**La producción y el producto:** situación productiva; consumo y mercado internacional; las características del producto; transformación y utilización. **La planta:** características botánico-morfológicas; ciclo de desarrollo y fases vegetativas; exigencias ecológicas. **El cultivo.**

**Tema 22. El garbanzo y la lenteja.**

**La producción y el producto:** situación productiva; utilización y características del producto; organización del mercado. **La planta:**

principales aspectos botánico-agronómicos; exigencias ecológicas; factores que influyen en la calidad del grano. **El cultivo:** la implantación; la protección de las plantas y la cosecha.

#### 4.ª parte. Los cultivos industriales.

##### Tema 23. Los cultivos herbáceos oleaginosos: aspectos generales; la colza.

Aspectos generales. Introducción; evolución de los cultivos herbáceos oleaginosos; la situación productiva; principales características del producto; utilización y situación reglamentaria.

La colza. **La planta:** características botánicas; desarrollo; los componentes del rendimiento; exigencias de la planta; el material vegetal. **El cultivo:** interés; la preparación del suelo; el abonado; la siembra; la protección y la cosecha.

##### Tema 24. El girasol.

**La producción y el producto:** la situación productiva; el producto. **La planta:** clasificación botánica; morfología; ciclo biológico. Principales aspectos fisiológicos; los componentes del rendimiento; exigencias ecológicas; el material vegetal. **El cultivo:** lugar en la rotación; la preparación del suelo; la siembra; el abonado; la protección y la cosecha.

##### Tema 25. Las plantas azucareras: la remolacha.

**La producción y el producto:** la situación productiva; el producto de azúcar a nivel mundial. La reglamentación comunitaria; las características del producto. **La planta:** clasificación botánica; morfología; ciclo biológico; aspectos fisiológicos; exigencias ecológicas; el material vegetal. **El cultivo:** lugar en la rotación; ciclos de cultivo; la preparación del suelo; la siembra; el abonado; la protección; trabajos de cultivo; la cosecha y la entrega.

##### Tema 26. Las plantas textiles y otras especies: algodón, tabaco, lúpulo, cáñamo y lino.

Estudio igual que para los otros cultivos, basado en la producción, la planta y el cultivo, pero centrando el tema en los problemas y las particularidades de cada cultivo.

#### 5.ª parte. Los cultivos forrajeros.

##### Tema 27. Los forrajes. Aspectos generales.

Definición. Clasificación agronómica. La situación productiva. El valor alimenticio. El aprovechamiento. La cosecha. La conservación.

##### Tema 28. Los cultivos forrajeros anuales.

Definición. Características de los cultivos forrajeros anuales. Los forrajes anuales de invierno. Los forrajes anuales de verano.

**Tema 29. La alfalfa.**

Introducción. La situación productiva. La calidad del forraje. **La planta:** morfología; ciclo; aspectos fisiológicos más destacados; exigencias ecológicas; el material vegetal. **El cultivo:** el lugar en la rotación; el año de la implantación; la lucha contra las malas hierbas; el ritmo de explotación y la conservación.

**Tema 30. Las praderas polifitas.**

Definición. Tipos de praderas polifitas. Las principales especies. Aspectos principales del cultivo de las praderas polifitas: implantación, abonado y aprovechamiento.

**6.ª parte: Los cultivos herbáceos en la explotación agrícola.**

**Tema 31. Los cultivos herbáceos en la explotación agrícola.**

Introducción. Hoja de cultivo: concepto, importancia y parámetros que se derivan de ella. Márgenes brutos de los cultivos herbáceos. La relación entre cultivos: la alternativa y la rotación.



# INDUSTRIAS DE FERMENTACIÓN

INDUSTRIAS DE FERMENTACIÓN (3 INDUSTRIAS)

Horas de enseñanza teórica: 3 horas semanales

Horas de enseñanza práctica : 3 horas semanales

Profesor de teoría: Juan José de Castro Martín

**Profesores de prácticas:** Juan José de Castro Martín, Elena Gordún i Rosa Carbó.

**Tema 1.-** LA UVA. Ciclo biológico de la Vid. Composición y evolución de la baya. Composición del racimo. Distribución y evolución de: azúcares, ácidos orgánicos, materias minerales, materias pécticas, materias nitrogenadas, etc. Sustancias olorosas.

**Tema 2.-** ESTUDIO DE LA MADURACIÓN. Objetivos de su seguimiento. Variaciones y evolución de los distintos componentes del mosto. Controles e índices de maduración. Fijación de las Vendimias . Factores de maduración y calidad.

**Tema 3.-** VINIFICACIONES. Programación de vendimias. Recolección, transporte y recepción. Mejoras en la vendimia. Correcciones químicas. Transformaciones prefermentativas de las vendimias. El equipo enzimático de la uva y el mosto. Operaciones comunes a los distintos tipos de vinificaciones . El anhídrido sulfuroso en vinificación. Utilización dirigida de levaduras. El problema térmico en vinificación.

**Tema 4.-** LEVADURAS DEL VINO. Nociones de microbiología. Clasificación, reproducción y origen de las levaduras. Aislamiento e identificación. Ecología y reparto. Sucesión de especies. Desarrollo y actividad. Parámetros de alimentación y crecimiento. Fenómenos inhibitorios y de supervivencia.

**Tema 5.-** BACTERIAS DEL VINO. Bacterias lácticas y acéticas: ecología, desarrollo y actividad. Factores nutricionales e inhibidores del desarrollo.

**Tema 6.-** TRANSFORMACIONES DEL VINO POR LAS BACTERIAS. Fermentación láctica de azúcares, de ácido tartárico, de ácido cítrico y de glicerina. Trabajo de las bacterias acéticas .

**Tema 7.- BIOQUÍMICA DE LAS FERMENTACIONES.** Los coenzimas o cofactores. Glucólisis. Respiración. Fermentaciones homoláctica, alcohólica y gliceropirúvica. Balance energético de la fermentación alcohólica. Metabolismo del nitrógeno y los alcoholes superiores. Desacidificación biológica.

**Tema 8.- VINIFICACIÓN EN TINTO.** Fenómenos y etapas. Recepción de vendimias. Derrapado. Estrujado o no. Encubado, diferentes sistemas. Descubado y prensado. Fermentación maloláctica. Maceración carbónica. Termovinificación. Vinificadoras continuas .

**Tema 9.- VINIFICACIÓN EN BLANCO.** La no maceración y el fraccionamiento del mosto. Diversidad tipológica de vinos blancos . Conceptos de maduración. Transporte de las vendimias . Cadenas de trabajo y extracción de mostos. Diferentes tipos de prensas. Protección contra oxidaciones. Clarificación de mostos. Corrección de mostos. Fermentación y temperaturas. Estimulantes e inhibidores de fermentación. Instalaciones de fermentación. Trasiego y Sulfatado. Vinos blancos licorosos procedentes de podredumbre noble.

**Tema 10.- VINIFICACIÓN DEL ROSADO.** Prensado directo. Maceración corta. Claretos. Semitintos .

**Tema 11.- VINIFICACIONES ESPECIALES.** Vinos espumosos: elaboración del vino -base, embotellado, toma de espuma y envejecimiento, clarificación y degüelle, taponado y maduración. Problemática específica del método Cava. Espumosos método transfer. Método Granvas. Asti espumante. Vinos dulces naturales .Vinos rancios. Vinos de Oporto, Vinos de y otros con crianza de "velo".Mistelas.Otros vinos especiales

**Tema 12.- FENÓMENOS COLOIDALES EN LOS VINOS.** Naturaleza de la limpidez. Sistemas dispersos. Clasificación de coloides. Propiedades de las soluciones coloidales. Estabilidad y floculación de coloides hidrófobos e hidrófilos. Carga eléctrica de las partículas. Precipitación mutua de coloides. Coloides protectores. Fenómenos de absorción. Medidas de turbidez.

**Tema 13.- PRECIPITACIONES EN LOS VINOS.** Precipitaciones férricas y sus mecanismos. Precipitaciones cúpricas. Precipitaciones proteicas. Precipitaciones de materia colorante . Precipitaciones oxidásicas. Precipitaciones tartáricas. Otras precipitaciones.

**Tema 14.-** OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN EN LOS VINOS. Disolución, combinaciones y reactividad del oxígeno en el vino. Sistemas Redox y su clasificación. Sistemas y potencial Redox de un vino. Oxidorreducci n y características organolépticas.

**Tema 15.-** ENVEJECIMIENTO DE LOS VINOS. Evolución. Mecanismos . Oxidaciones y reducciones. Madera y botella. Envejecimiento en blancos y tintos . Formación de ésteres. El acetato de etilo en los vinos. Transformaciones de la materia colorante en los tintos. Influencia de la madera.

**Tema 16.-** EL ANHÍDRIDO SULFUROSO EN LA CONSERVACIÓN DE LOS VINOS. Efectos fisiológicos del sulfuroso. Estado del sulfuroso en los vinos . Substancias que combinan. Reacciones de equilibrio y factores que influyen. Propiedades del sulfuroso. Reglas de su empleo en conservación y embotellado.

**Tema 17.-** COADYUVANTES DEL SULFUROSO.  cidos, propiedades, características  cido L-Ascórbico, propiedades, y aplicaciones. Utilización de en Enología. sórbico y sorba- y aplicaciones. características gases inertes

**Tema 18.-** CLARIFICACIÓN DE VINOS. Clarificación y estabilización espontánea. Trasiegos. Clarificación por "encolado" y sus mecanismos. Vinos "sobre encolados". Diferentes tipos de "encolados".  
 . . . .f. . . .f .

**Tema 19.-** FILTRACIÓN y CENTRIFUGACIÓN. Principios de ambas tecnologías y sus variantes . Materiales coadyuvantes de filtración. Absorción y tamizado. Influencia de los "turbios". Diferentes sistemas de filtración. Caudal y colmatado de filtros . Diferentes sistemas de centrifugación.

**Tema 20.-** TRATAMIENTOS FÍSICOS EN LOS VINOS.  
 del calor en diferentes puntos de la de vinos, ventajas e inconvenientes. del frío en diferentes momentos de la de vinos .  
 Utilización elaboración Utilización elaboración

**Tema 21.-** ESTABILIZACIÓN DE PRECIPITACIONES METALICAS.

Precipitaciones por exceso de hierro y su estabilización por el uso de ferrocianuro potásico. Precipitaciones por exceso de cobre. Precipitaciones tart ricas, uso del ácido metatart rico.

**Tema 22.-** OTROS TRATAMIENTOS. Las bentonitas: propiedades, características y utilización. Goma ar biga. Cambiadores

iónicos . Electrodial sis . Osmosis inversa. Poliamidas. Carbones, etc.

**Tema 23.-** DEPÓSITOS Y EQUIPOS. Madera. Hormigón.

Plásticos. Aceros. Tuberías. Griferías. Accesorios .

**Tema 24.-** EMBOTELLADO y ACONDICIONAMIENTO DE VINO. Higiene

zación y sanizaci n de los diferentes locales enológicos. Recepción y controles

de envases. Lavado de botellas

. Lavadoras y productos de limpieza.

Máquinas llenadoras. Estabilización del

vino antes del embotellado. Concepción racional de

línea. Controles microbiológicos y otros .

Taponado de botellas. El corcho y su problemática. Otros

sistemas de envasado y cierre . Conservación antes

del etiquetado. Etiquetado y

encajado. Almacenamiento y distribución.

Tema 25.- VALOR NUTRITIVO E HIGIÉNICO DEL VINO. Valor ali-

menticio e higiénico del vino. Metabolismo del etanol y

metanol, efectos fisiológicos . Valor dietético del vino.

El problema del alcoholismo. Criterios bromatológicos en la

elaboración del vino.

Tema 26.- EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA y COMPOSICIÓN DEL VINO.

Historia, composición y evolución del vino desde el punto

de vista organoléptico. Reglas y mecanismos de la

"Cata". Actuación de los sentidos .

Car cteres organolépticos de los vinos y su relación con

la calidad de los mismos. La conservación de los vinos

después de su expedición.

Tema 27 .- LA CALIDAD DE LOS VINOS. Diferentes

criterios cualitativos. Incidencias de los mercados en los

niveles de calidad. Legislaciones, nacionales y extranjeras

. Prácticas autorizadas y prohibidas . Detección de

prácticas fraudulentas . El porqué de la lucha contra el

fraude.

## VINAGRERIA

El vino materia prima

- Fermentación acética
  - Esquema de producción
  - Métodos de producción (métodos empíricos)
- Acetificaci n industrial (fermentación en superficie,

sumergida y controles) .

- Composición
- Conservación del vinagre
- Estabilización. (Clasificación, filtración, tratamientos físicos y químicos, coloración y decoloración).
- Embotellado.
- Alteraciones y enfermedades.
- Análisis. (Acidez total, ácidos minerales, adulteraciones, enfermedades) .

### **SIDRERIA**

- La manzana
- Triturado
- Prensado
- Fermentación
- Estabilización (clarificación y filtración)
- Conservación
- Sidra gasificada
- Alteraciones y enfermedades

### **CERVECERIA**

- La cebada, el agua y la malta
- El mosto (composición, cocción, enfriado).  
filtración,
- El lúpulo
  - Fermentación
  - Estabilización y maduración
- Envasado
- Análisis. (Densidad, extracto, alcohol, volátiles, presión, determinación de y antisépticos, control microbiológico) .  
acidez, ácidos enturbiamientos

**QUIMICA ENOLOGICA (PROGRAMA DE PRACTICAS)**

Tema 1.- **DETERMINACIONES DE LOS AZUCARES.** Por vías refractométricas, densimétrica y química.

Tema 2.- **DETERMINACIÓN DE LA GRADUACIÓN ALCOHÓLICA** por destilación y por ebullición

Tema 3.- **DETERMINACIÓN DEL EXTRACTO SECO POR VÍA INDIRECTA.**

Tema 4.- **FERROCIANURO.** Determinación de la cantidad a **utilizar** en el tratamiento de desmetalización y búsqueda del ferrocianuro soluble.

Tema 5.- **CARACTERIZACIÓN DE ENTURBIAMIENTOS.**

Tema 6.- **ANÁLISIS PONDERAL.** Determinación del extracto por vía directa. Determinación de las cenizas. Determinación de sulfatos .

Tema 7.- **DESTILACIÓN EN CORRIENTE DE VAPOR.** Determinación de la acidez volátil.

Tema 8.- **ANÁLISIS VOLUMÉTRICO.** Determinación de la acidez total, de la acidez volátil y cálculo de la acidez fija. Determinación de la alcalinidad de las cenizas. Determinación del ácido tartárico por el método Moslinger.

Tema 8.1.- **ANÁLISIS OXIDIMÉTRICO.** Determinación del anhídrido sulfuroso, total, libre y combinado. Determinación rápida de ácido ascórbico no oxidado.

Tema 8.2.- **ANÁLISIS COMPLEXOMÉTRICO.** Determinación del Calcio.

Tema 8.3.- **ANÁLISIS POR PRECIPITACION.** Determinación de cloruros .

Tema 9.- **COLORIMETRÍA Y ESPECTROFOTOMETRÍA EN VISIBLE Y U.V.** Determinación de antocianinas en vino tinto. Índice de Folín. Determinación de hierro. Determinación

de alcohol metálico. Determinación de ácido sórbico.  
Determinación de calcio. Determinación de ácido tartárico.

Tema 10.- FOTOMETRIA.

Tema 10.1.- FOTOMETRÍA DE LLAMA EN EMISIÓN.  
Deter-minación de sodio y potasio.

Tema 11.- POLARIMETRÍA. Determinación de sustancias ópticamente  
activas. Relación glucosa/fructosa.

Tema 12.- POTENCIOMETRIA. Determinación del pH. Uso de  
electrodos de i n específico.

Tema 13.- CROMATOGRAFIA.

Tema 13.1.- CROMATOGRAFÍA SOBRE PAPEL. Separación  
de ácidos orgánicos, control de fermentación  
maloláctica.

Tema 13.2.- CROMATOGRAFÍA GASEOSA. Separación e  
identificación de los componentes minoritarios de los  
destilados. Determinación de alcoholes . Uso de  
columnas capilares y aplicaciones relativas a la  
analítica enológica.

#### MICROBIOLOGIA ENOLOGICA.

Tema 1.- AISLAMIENTO y CONSERVACIÓN DE CULTIVOS. Técnica de  
aislamiento por diluciones. Uso de membranas micro-  
porosas . Resiembras . Temperaturas de conservación.

Tema 2.- LAS LEVADURAS ENOLÓGICAS. Características culturales  
y morfológicas . Esporificaci n, utilización  
anaeróbica y asimilación de hidratos de carbono.  
Valoración del poder fermentativo en función de  
diferentes variables.

Terna 3.- **BÚSQUEDA DE ANTIFERMENTOS POR VÍA BIOLÓGICA.**

Tema 4.- **AISLAMIENTO y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS  
MALOLAC-TICAS.**

Terna 5.- **EXAMEN DE ALTERACIONES MICROBIANAS.**

Tema 6.- **CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LAS CADENAS DE  
PRODUC- CION.**

Tema 7.- EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD BIOLÓGICA DE UN VINO.
**TECNOLOGIA ENOLOGICA**

Por no disponer en la actualidad de planta piloto, o bodega experimental, se fundamentan sobre todo en visitas formativas a las diferentes industrias del sector. Erigiéndose trabajos críticos y comentados de las mismas.

Se completarán con prácticas sobre clarificación de vinos, desmetalización de los vinos y los que las disponibilidades permitan.

**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS**

Distintos métodos de degustación. Ejercicios de degustación analítica.

**BIBLIOGRAFIA ENOLOGICA GENERAL.**

AMERINE, M.A. y CRUESS, W.V. : The technology of wine making.  
The Avi Publishing, Connecticut, 1960

AMERINE, M. A. y OUGH, C.S. : Análisis de vinos y Versión  
Española: GAVILAN, J.M., ROMERO, C,  
J.L. Ed. Acribia. Zaragoza 1976.

mostos .  
y suso,

AMERINE, M. A. y OUGH, C.S.: Methods for Analysis of  
Must and Wine. Ed. John Wiley and Sons, Inc. 1980.

BRANAS, J. : Viticulture. Irnp. Dehan. Montpellier, 1974.

CARLES, J. : La química del vino. Ed. Oikos-Tau 1972

CHAUVET, M. y REYNIER, A.: Manual de viticultura.  
Española: GIL-ALBERT, IGLESIAS Y SOTES. : Ed.



- Prensa. Madrid 1978
- Versión Mundi-
- GAROGLIO, P.G. : Ed.1953 \_
- Nuovo trattato di Enologia. Sansoni
- GAROGLIO, P.G.: La nuova Enologia. Fratelli Stianti
- HUGH JOHNSON.: Gran Enciclopedia del vino. Ed. Folio
- 1959.
- 1983
- FLANZY, M. : La vinificación par maceration carbonique.  
I.N.R.A. 1973
- GARCIA BARCELO: La bodega y el vino (fichas), 1982. LARREA, A. :  
Enologia básica. Ed. Aedos 1983
- LLAGUNO, C. : Enologia: Temas actuales . ANQUE. Madrid. 1982
- MADRID, A.: Vinos, mostos y sangrias . Ed.E. del Castillo Rio.  
Madrid. 1980.
- MADRID, A. : Vinos de España. Ed. A. Madrid, 1982.
- MADRID, A.: Modernas técnicas enológicas.
- MARECA, I. : Enologia. Enfoques científicos y técnicos sobre la  
vid y el vino. Ed. Alhambra, Madrid 1969, reim- presión  
1982.
- MARECA, I.: Origen, composición y evolución del vino. Ed.  
Alhambra. 1983
- NEGRE FRANCOT. : Vinificación y conservación de los vinos  
.  
Ed. Montesó. 1980
- NOGUERA, J. : Enotècnia industrial. Ed. Dilagro, 1974.
- OREGLIA, F.: Enología teórico práctica (dos tomos).  
Int. Salesiano de Artes Gráficas. Buenos Aires,  
Ed. 1978
- PARONETTO, L. : Stabilita e controllo biológico del vino.  
Ed. AEB, Brescia. 1977.



PEYNAUD,E. : Connaissance et travail du vin. Ed.  
Dunod.

Paris, 1971 2a. Ed. 1981.

ENOLOGIA PRACTICA. Versión Espafiola del anterior : GONZALEZ  
SALGUEIRO. Ed. Mundi-Prensa. 1977

PEYNAUD,E. : Le go t du vin.Dunod 1983.

**BIBLIOGRAFIA ENOLOGICA GENERAL ( 2 )**

PUISAIS,J. : Le vin se met a table . Ed. Marcel Valtat.  
Paris 1981.

# ARBORICULTURA GENERAL

ARBORICULTURA (3 INDUS)

Horas de enseñanza teórica: 2 horas semanales.

Horas de enseñanza práctica: 1 hora quincenal.

Profesora de teoría: Anna Gras i Moreu Profesora  
de prácticas: Anna Gras i Moreu

## I.- MORFOLOGIA I FISIOLOGIA

**Tema 1.-** El sistema radicular: Estructura y clasificación. Distribución de las raíces. Misión y desenvolvimiento. Factores que afectan el crecimiento radicular.

**Tema 2.-** El tronco y las ramificaciones: Funciones y desenvolvimiento. Actividad vegetativa. Gemas : tipos y clasificaciones. Tipos de formaciones vegetativas y fructíferas.

**Tema 3.-** Floración y fecundación: Inducción floral. Factores que afectan a la floración. Auto-esterilidad e interesterilidad. Fecundación. Factores que determinan la fecundación. Anomalías de la fecundación: Apogamia y partenocarpia.

**Tema 4.-** Fructificación: Cuajado. Crecimiento y desenvolvimiento del fruto. Madurez y recolección. Ca da: accidental y fisiológica. Alternancia de la producción.

**Tema 5.-** Fenología y vida del  rbol : Ciclo vegetativo anual. Factores condicionantes. Reposo invernal. Estados fenológicos tipos. Fases de la vida del  rbol.

## II.- EL MEDIO FÍSICO. ECOLOGÍA DEL FRUTAL

**Tema 6.-** El clima: Temperaturas invernales . Necesidades de horas de frío. Métodos de calculo. Temperaturas de primavera. Heladas . Unidades de calor. Temperaturas de verano. Insolación. Humedad. Granizada. Vientos. Altitud.

**Tema 7.-**El solo: Características físicas. Características Químicas. Características Caracter sti biológicas .

## III.- CONSERVACIÓN DE LA FRUTA

Tema 8.- Bases de la conservación: Temperatura. Oxígeno. Carbónico. Etileno .

Tema 9.- Tipo de frigoconservación: Frío convencional: temperatura, humedad, recirculación del aire y abaniquelación. Atmósfera controlada: temperatura, humedad, recirculación, gases. Normas básicas para el manejo de una cámara de A.C. Otros sistemas de conservación.

Tema 10.- Influencia de los factores agro-climáticos sobre la conservación de la fruta: Vigor y edad de la planta. Situación de la fruta sobre la planta. Calibre y cantidad de producción. Solo. Clima.

Tema 11.- Influencia de las técnicas culturales sobre la conservación de la fruta: Adobado y fertilización. Riegos. Poda. Aclarada. Mantenimiento del terreno. Tratamientos fitosanitarios.

Tema 12.- Manipulación de la fruta: Clasificación y calibrado. Tratamientos. Pre-refrigeración. Pre- maduración. Puesto- maduración.

Tema 13.- Potencial de conservación: Tests de campo. Tests basados sobre el análisis foliar. Tests basados sobre el análisis de la fruta.

Tema 14.- Fisiopatías de la conservación: Alteraciones fisiológicas : detección y control Alteraciones patológicas: detección y control

#### IV.- PLANTACIÓN

Tema 15.- Condicionantes previos a la elección del frutero: Caracterización de la finca. Factores socioeconómicos. Factores técnicos.

Tema 16.- Elección del sistema de plantación: Sistemas de formación: formas libres y formas emparradas . Densidad de plantación. Marco de plantación. Polinización y marco de polinización.

Tema 17.- Operaciones previas a la plantación: Preparación del terreno. Época de la plantación. Relantecimiento. Recepción del plantel. Actividades puesto-plantación.

#### V.- MULTIPLICACIÓN.

Tema 18.- Métodos de multiplicación: Reproducción sexual o gámica. Reproducción asexual o vegetativa. Ventajas e

inconvenientes.

Tema 19.- Cultivo de tejidos : Multiplicación clonal. Bases de la multiplicación "in vitro". Ventajas e inconvenientes. Mejora genética aplicada al cultivo de tejidos.

#### VI. - TÉCNICAS DE CULTIVO

**Tema 20.- Fertilización:** Finalidades. Exigencias y equilibrio nutricionales . Tipo de adobos . Formas de aplicación. Abonado foliar. Factores que afectan a la fertilización. Momento de aplicación.

**Tema 21.- Riego:** Necesidades de agua. Elección de los fruteros. Disponibilidad de agua. Elección del sistema de riego.

**Tema 22.- Poda:** Finalidad de la poda. Efectos : modificación cultural del estado del árbol . Poda de formación, de fructificación y de rejuvenecimiento. Épocas de poda.

**Tema 23.- Aclarada:** Finalidad. Especies que requieren la aclarada. Época de realización. Formas de aclarado.

**Tema 24.- Herbicidas :** Tipo y momento de aplicación.

#### VII.- PARTE ESPECIAL

Por cada especie se verá:

Portainjertos. Variedades más adecuadas para la industrialización o conservación. Polinización. Exigencias agroclimáticas. Problemas específicos del cultivo. Distribución geográfica.

**Tema 25.- Drupáceas:** Melocotonero. Almendro. Cerezo. Ciruelo. Albaricoquero.

**Tema 26.- Pomáceas:** Manzanares. Perales.

**Tema 27.- Citricos:** Naranja. Mandariner. Limonera.

**Tema 28.- Frutos secos:** Almendro. Avellano. Otros.

**Tema 29.- Viña:** Por vinificación. Por uva de mesa.

**Tema 30.- Olivo:** Por extracción de aceite. Por consumo de oliva.

**Tema 31.- Pequeños frutos :** Gerdera. Morera.

**Tema 32.- Otros Frutales :** Kaki. Kiwi ...

#### BIBLIOGRAFIA

- N.L. Kent, 1983, Technology of Cereals . Pergamon Press. Oxford.
- Moule, C. Phytotechnie spéciale, I Fourrages, II Cereals, i III Plantes sarclées . La Maison Rustique, Paris, 1979, 1980 i 1972 respectiva-ment.
- Boleldieu, J. Les cultures Paris, céréalières, Hachette, 1980.
- Guerrero, A. Cultivos Herbáceos extensivos. Mundi-Prensa, Madrid -Mateo Box, J.M., Leguminosas de grano, colección Agrícola Salvat, Barcelona 1961.
- Anuario de Estadística Agraria, Secretaría General Pesca y 1980.- Técnica del Ministerio de Alimenta Agricultura, ción. Madrid.
- Maroto, J.V., 1983, Horticultura herbácea especial. Mundi-Prensa. Madrid. -Nash, J., 1985, Crop conservation and storage. Pergamon Press. 2Ed.

:"

# INDÚSTRIAS EXTRACTIVAS

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y CONSERVERAS (3 INDUSTRIAS)

Hora de enseñanza teórica: 4 horas semanales

Horas de enseñanza práctica: 5 horas semanales

Profesor de teoría: Enrie Bota i Prieto

Profesores de prácticas: Enric Bota, Elena Gordún  
Roser Romero del Castillo

## PROGRAMA DE ENSEÑANZAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Lección 1.- Importancia del agua en la tecnología alimentaria.  
Propiedades físico-químicas del agua. Concepto de actividad del agua. Isotermas de absorción. Influencia de la composición y del estado físico del alimento sobre la actividad

del agua. Relación entre la estabilidad de los alimentos y la actividad del agua.

INDUSTRIAS CARNICAS.

Lección 1.- Composición química de la carne. Estructura muscular. Tejido muscular. Tejido conjuntivo. Función del músculo. Cambios post-mortero. Rigor mortis. Maduración. Desnaturalización. Músculos PSE y DFD.

Lección 2.- La elaboración de productos cárnicos. Refrigeración. Congelación. Propiedades funcionales de las masas cárnicas.

Lección 3.- El Sacrificio del ganado. Proceso de los mataderos. Instalación de Reglamentaciones. Características

Lección 4.- La elaboración de productos cárnicos tratados por el calor. Materias primas. Operaciones. Tecnología. Tratamientos térmicos. Cálculo de baremos. Reglamentaciones.

Lección 5.- La elaboración de los productos crudos. Preparación de las masas. Maduración. Evolución químico-física y microbiológica. Estufado y secado.

# INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

- Lección 1.- Introducción a la Técnica Oleícola. Composición del fruto. Características físico-químicas de los principales aceites y grasas .
- Lección 2.- Principios industriales de la Elayotecnia. Proceso de fabricación del aceite de oliva. Estudio de las pastas en el proceso de molienda y prensado.
- Lección 3.- Distribución de una planta industrial. Características de los locales y operaciones. Descripción de las operaciones de: Recolección, limpieza, molienda, batido, prensado, deshuesado, descuelgue.
- Lección 4.- Características de los molinos. Tipos y procesos. Evolución de la operación de molturación según las características de las semillas oleaginosas y de los procesos posteriores.
- Lección 5.- Prensado. Características de las prensas. Teoría de la filtración
- Lección 6.- Sistemas de extracción basados en la filtración selectiva. Evolución. Sistemas basados en la centrifugación de las pastas. Evolución. Sistemas basados en líneas continuas de extracción.
- Lección 7.- Decantación. Centrifugación. Descuelgue. Productos obtenidos en la decantación. Sistemas empleados.
- Lección 8.- Crianza y conservación del aceite. Defectos de los aceites. Clasificación y conceptos legales de los aceites de oliva.
- Lección 9.- Estudio económico de la producción. Cálculo de los rendimientos de producción. Costes de comercialización.
- Lección 10.-El control del proceso y de la calidad del aceite. Determinaciones analíticas de la calidad. Cálculo de las riquezas de los orujos.
- Lección 11.-Extracción de aceite de semillas. Sistemas de prensado y extracción por disolventes. Esquema de una planta de extracción continua por disolventes.
- Lección 12.- Refinación de los aceites. Operaciones. Winterización.
- Lección 13.- Producción de margarinas y grasas comestibles. Aplicaciones industriales.



**INDUSTRIAS CONSERVERAS**

- Lección 1.- Concepto de alimento. Objetivo de la industria alimentaria y dietas. Necesidades nutritivas alimentarias. Carencias alimentarias. Desarrollo de la producción de alimentos a nivel mundial.
- Lección 2.- Componentes de un alimento. Hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas, elementos minerales, agua. Transformaciones beneficiosas y de deterioro en los alimentos durante su trans-formación o almacenaje.
- Lección 3.- La textura en los productos vegetales y de los productos de origen animal. Medida de la calidad de un alimento. Aroma, Color, Textura, Olor. Factores psicológicos de la calidad. Condicionantes sociales y morales en la apreciación de un alimento.
- Lección 4.- Desarrollo de la industria conservera. Principios históricos . Definición de conservas. Principios básicos de la tecnología de la industria conservera.
- Lección 5.- Esterilizadores empleados en la industria conservera. Sistemas continuos y discontinuos. Control de proceso de esterilización. Parámetros que afectan al proceso.
- Lección 6.- Envasado de los alimentos. Envases metálicos. Características del material según el producto a envasar. Cierres. Envases flexibles . Características de los materiales plásticos empleados en el envasado de productos alimenticios .
- Lección 7.- Líneas de fabricación en la industria de conservas vegetales. Operaciones preparatorias . Blanqueo. Llenado. Máquinas cerradoras. Transportes interiores. Almacenaje.
- Lección 8.- Líneas de fabricación en la industria de los zumos vegetales. Operaciones preparatorias. Refinado. Pasteurización. Obtención de la pulpa y el zumo. Envasado. Esterilización.
- Lección 9.- Refrigeración de los alimentos. Congelación. Parámetros que afectan a la calidad del alimento congelado. Procedimientos de congelación.
- Lección 10.-Deshidratación. Secado de los productos alimenticios. Mecanismos de secado. Aparatos de secado. Liofilización.
- Lección 11.- Obtención de harinas . Industria molinera. Línea de

fabricación para la obtención de s molas.

Lección - 12.-Transformación de las harinas. Características necesarias para la panificación. Obtención de pastas de sopa. Bollería.

Lección 13.-Aditivos en la Industria Alimentaria. Antioxidantes . Conservadores Emulsificantes. Potenciadores de aroma.

Lección 14.-El Control de Calidad en la Industria Alimentaria. El concepto de Calidad total. Muestreo. Análisis. Higiene. Control por variables y atributos. Organización del control.

Lección 15.-Análisis sensorial. Tipos de pruebas. Factores que influyen las determinaciones. Selección de los jueces . Análisis de los resultados .

Lección 16.-La organización industrial. Objetivo de la empresa. Organigrama. Análisis de Funciones.

Lección 17.- Política de Personal. Psicología Industrial. Incentivos y salarios. Relaciones de grupo. Sistemas de mando.

Lección 18.-Legislación Industrial. Legislación Laboral. Ordenanzas y Convenios . Responsabilidades personales y empresariales.

Lección 19.-Higiene y sanidad. Personal. Construcciones. Máquinas. Diseños higiénicos .

## **BIBLIOGRAFIA DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y**

### **CONSERVERAS GENERAL**

Introducción a la ciencia de los alimentos. O.R. Fennema. Ed. Reverté.

The fundamentals of food engineering. Stanley E.Charm. Ad. Avi Publishing.

Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Gheftel & Cheftel. Acribia. 1981.

- Las operaciones de la Ingenieria de los Alimentos. Brennen. J.G. Acribia. 1970

- Ingenieria de los Alimentos. Earle. Acribia. 1968

- Laboratory manual for food canners and processors, The national canners and processors. Avi. Publishing.

- Microbiologia Moderna de los alimentos, Jay 1978.  
Ed.  
Acribia.
- LUCK, Conservación Química de los Alimentos . Luck. Ed.  
Acribia 1981.

### **ACEITES Y GRASAS.**

- Le raffinage des corps gras, Jean Denise. Les  
Editions des Befrois.
- Bailey's industrial oil and fat products, Wiley.  
Inters- cience Publication.
- Tecnologia de Aceites y Grasas, Bernardini, E.Alhambra.  
1981.
- Manual de Elaiotecnia, FAO, Ed. Agre cola Espa ola.  
1975
- Les Industries des Corps Gras, Fran9ois, R.  
Techniques et Documentation, 1975.
- Aceites y Grasas Industriales, Bailey, Ed. Reverté .

### **CONSERVAS**

- Food Dehydraton, Van Ardel, Copley, Margan. Avi  
Publis- hing. 1978.
- Conservas Alimentarias, Harson y Mullard. Ed.  
Acribia.  
1978.
- Freeze drying, Goldblith,L. ; Rey; W.Rothmayer.  
Academic Press 1979.
- Comercial Processing of Vegetables, Hanson. Ed.  
Noyes. 1979.

### **CEREALES**

- Guide Practique d'analyses dans les Industries des  
rea- les, B.Godon y W.Poisell. Ed. Apria. Ce
- Conservation et stockage des grains et graines et produits  
deriv s. Moulton. Ed. Apria.

- Tecnologia de los Cereales, Kent. Acribia, 1971.
- Técnica Molinera, Geofroy. Publicaciones Grupo Nacional 1976
- La boulangerie Moderne, Calvel.

#### CARNICAS

- El Curado, Dr. Klement Mohler. Ed. Acribia
- El Ahumado, Dr. Klement Mohler. Ed. Acribia
- Tripas Artificiales, Gehrard Effenberg, Ed. Acribia
- : ····
- ...:f Hygiene et Technologie de la viande fraiche.  
Ed. CNRS.
- Cultivos Bacterianos para las Industrias Cárnicas, Schiffner Hagedon Oppel. Ed. Acribia.
- Migaud et Frents, La Charcuterie crue, Editions Soussane 1978.
- Grau, Carne y productos cárnicos. Acribia, 1977.
- Lawrei, Ciencia de la carne. Acribia 1978.
- Gunter, H.O. Métodos Modernos de Análisis Químico de carnes y productos cárnicos. Ed. Acribia.

#### ENVASES Y EMBALAJES

- Duran y Morell, El cierre de los envases de hojalata, A.I.C.V. Y I.A.T.A. Bol. num. 65.
- Lefaux, les matièeres plastiques dans l'industrie alimentaire, Publicacions Techniques Associes . 1972.

#### ADITIVOS

- Conservación Química de los alimentos, Ed. Acribia.r. Enrich Luck.

# INDÚSTRIES DE LA LLET

## INDUSTRIAS LACTEAS (3 INDUSTRIAS)

Horas de enseñanza teórica: 3 horas semanales

Horas de enseñanza práctica: 2 horas semanales

Profesor de teoría: Josep Mestres Lagarriga

Profesor de prácticas: Roser Romero del Castillo

### PROGRAMA DE ENSEÑANZAS

#### TEÓRICAS PROGRAMA DE INDUSTRIAS LÁCTEAS

**LA LECHE.-** Composición y estructura. Glúcidos. Lípidos . Triglicéridos. Lípidos complejos. Fracción insaponificable. El glóbulo graso. Prótidos . Caseinas. Proteinas del lactosuero. Nit geno no soluble. La micela de caseína. Minerales. Vitaminas. Enzimas.

#### **PAGO DE LA LECHE POR CALIDAD**

Parámetros de calidad. Sistemas de pago por calidad.

#### TECNOLOGÍA BÁSICA DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

Introducción. Sistemas de recogida de la leche. Recepción y acondicionado de la leche. Enfriamiento de la leche. Modificaciones físico-químicas. Flora-psicotrópica. Clasificación y desnatado. Pasteurización. Influencia del calentamiento sobre la leche. El pasteurizador. Los intercambiadores de placas. Recuperación del calor. Precipitación sobre las superficies de intercambio de determinados componentes lácteos. Bactofugaci n. Homogenización. Factores que influyen. Homogeneización en dos etapas . El homogenizador.

#### **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

Detergentes y desinfectantes .  
 Sistemas CIP.- Diseño y Cálculo de circuitos CIP.

#### **INTRODUCCION A LA QUESERIA**

El queso.- Coagulación de la caseína.- El cuajo.- Actividad del cuajo.- Otros enzimas coagulantes.- Aspectos tecnológicos de la coagulación de la leche. El desuerado. El cortado. El salado. Al afinado.- El substrato .- Agentes de maduración. Principales grupos microbianos responsables de la maduración. Evolución de los componentes de la cuajada.

Fermentación de la lactosa.

Lipólisis .- Proteólisis.

Maquinaria y tecnología para la fabricación del queso.

Principales tipos de queso y sus procesos de elaboración.

El queso como fuente de microorganismos patógenos.

Introducción a la tecnología de la ultrafiltración.

### **INTRODUCCION A LA ELABORACIÓN DEL YOGURT**

Historia.

Microflora del yogurt.- Streptococcus thermophilus.-

Lactobacillus bulgaricus .

La fermentación láctica.

Coagulación láctica.- Factores que afectan a las propiedades físicas del yogurt.

Tecnología y proceso de la elaboración del yogurt.

Fermentos para la elaboración del yogurt.-

Preparación y selección de fermentos .

Control de calidad del yogurt.

### **INTRODUCCIÓN A LA ELABORACIÓN DE NATA Y MANTEQUILLA**

Tecnología para la obtención de nata.

El montado de la nata.- Factores que intervienen.

Almacenado y conservación de la nata.

Tecnología para la obtención de mantequilla.

Maduración de la nata.

Propiedades de la mantequilla.

Almacenado y conservación.

### **LECHE EN POLVO**

Tecnología.

Leche en polvo instantánea.

Características del producto.

### **LECHE CONDENSADA Y LECHE CONCENTRADA**

Tecnología.

Cristalización.

Conservación.

Características del producto.

### **HELADOS Y POSTRE LÁCTEOS**

Introducción a la tecnología.

### **LEGISLACIÓN SOBRE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LÁCTEOS**

### **CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS**

Introducción.

Sistemas de

muestreo. Técnicas

analíticas. Técnicas

instrumentales.

Interpretación de los resultados.

\* Todo este programa está desarrollado en 425 páginas de apuntes \_ más la bibliografía recomendada.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE INDUSTRIAS LÁCTEAS****1.- CONTROL DE LECHE CRUDA**

- Extracto seco.
- Lactosa.
- Proteina.
- Grasa.
- Cenizas.
- Presencia de antibióticos .
- Presencia de células somáticas.
- Presencia de agua oxigenada.
- Recuento de microorganismos aerobios.
- Recuento de clostridios.
- Acidez.
- Sodio.
- Potasio.
- Caseína.
- pH.

**2.- CONTROL DE LECHE TRATADAS POR CALOR**

- Control de esterilidad.
- Recuento de coliformes.
- Prueba de la fosfatasa.
- Recuento de microorganismos esporulados.
- Control organoléptico.

**3.- CONTROLES ESPECÍFICOS DE DETERMINADOS PRODUCTOS LÁCTEOS****3.1.- Leche en polvo.**

- Mojabilidad.
- Solubilidad.
- Instantaneidad.

**3.2.- Mantequilla**

- Humedad.
- Composición de ácidos grasos.
- Composición de esteroides.
-  ndice de acidez.

**3.3.- Queso**

- Nitrógeno total.
- Nitrógeno soluble .
- Nitrógeno no proteico.
-  cidos grasos libres .
- Grasa.
- Húmedas.
- Enterobacterias.
- Bacterias lácticas .
- Leuconostocs.

**4.- PRACTICAS DE TECNOLOGIA**

- Asimilamiento de un fermento.
- Creación de un fermento.

- Elaboración de un yogurt.
- Estudio de los parámetros que influyen en la coagulación láctica.
- Estudio de los parámetros que influyen en la coagulación enzimática.

### **BIBLIOGRAFIA DE INDUSTRIAS LÁCTEAS**

- Kessler (HG) , Food Engineering and Dairy Technology.
- Alais (C), Science du lait.
- Veisseyre (R), Lactologia Técnica.
- Evette, La fromagerie.
- Ministère de l'Agriculture-Contrôle de la Qualité des Produits Laitiers.
- Publicacions de la FIL.
- AFNOR Lait et Produits laitiers-méthodes d'analyse.
- RASIC Y KURMANN yogurt.
- CASADO Y BLANCO. Métodos Instrumentales para el análisis de la leche.
- MEYER, Processed Cheese Manufacture.
- ECK (A), Le Fromage.
- CASADO (P), La calidad de la leche y los factores que influyen en ella.
- LUQUET (F.M.), Lait et Produits Laitiers.
- CASADO (P), Métodos de análisis lactológicos.
- MULTON (J.L.), La Qualité des Produits Alimentaires .

La bibliografía será dada al final de cada capítulo.



# INGENIERÍA RURAL

## INGENIERÍA RURAL (3.º Horto.)

Profesores: Joan Oca i Baradad  
Josep Claramunt i Blanes

### CONTENIDOS TEÓRICOS

#### 1. HIDRÁULICA DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO

##### TEMA 1. HIDROSTÁTICA

- 1.1. Conceptos de hidrostática, hidrodinámica, mecánica de fluidos e hidráulica.
- 1.2. Ecuación fundamental de la estática de fluidos.
- 1.3. Presiones hidrostáticas en los líquidos: presión en un punto, altura de presión.
- 1.4. Presión absoluta y presión relativa.
- 1.5. Unidades de medida de presiones.
- 1.6. Instrumentos para medir la presión.

##### TEMA 2. CINEMÁTICA DE FLUIDOS

- 2.1. Ecuación de la continuidad.
- 2.2. Ecuación de Bernouilli.
- 2.3. Viscosidad de un fluido.
- 2.4. Generalización de la ecuación de Bernouilli para una trayectoria en los líquidos reales. Pérdida de carga.
- 2.5. Concepto de potencia hidráulica.
- 2.6. Potencia de una máquina hidráulica.

##### TEMA 3. FLUJO DE FLUIDOS POR TUBERÍAS

- 3.1. Flujo laminar y flujo turbulento.
- 3.2. Número de Reynolds.
- 3.3. Pérdidas de carga en una conducción.
- 3.4. Pérdidas singulares.
- 3.5. Pérdidas lineales o continuas: fórmula de Darcy-Weisbach.
- 3.6. Diagrama de Moody: fórmulas logarítmicas para el factor de fricción.
- 3.7. Fórmulas monomias de pérdidas de carga (Blasius, Cruciani-Margaritora, Scimeni, Hazen-Williams, Scobey, Veronesse, Manning).
- 3.8. Concepto de longitud equivalente.
- 3.9. Curva característica de una tubería.
- 3.10. Tuberías en serie y en paralelo.
- 3.11. Funcionamiento de las tuberías según su posición relativa con la línea piezométrica.

##### TEMA 4. CONDUCCIONES CON SERVICIO EN RUTA

- 4.1. Distribución continua.
- 4.2. Distribución discreta. Factor de Christiansen.
- 4.3. Cálculo del diámetro de los ramales portaaspersores.

- 4.3.1. Uniformidad de riego.
- 4.3.2. Ramales horizontales.
- 4.3.3. Ramales ascendentes.
- 4.3.4. Ramales descendentes.

### **TEMA 5. ELEVACIÓN DE LÍQUIDOS**

- 5.1. Bombas hidráulicas: concepto y clasificación.
- 5.2. Concepto de altura manométrica.
- 5.3. Potencia y rendimiento de una bomba.
- 5.4. NPSH.
- 5.5. Curvas características de una bomba centrífuga.
- 5.6. Conexión de bombas en serie y en paralelo.
- 5.7. Golpe de ariete.

### **TEMA 6. FLUJO EN CANALES**

- 6.1. Corrientes líquidos en canales.
- 6.2. Movimiento permanente y uniforme.
- 6.3. Fórmulas prácticas para la determinación de la pérdida de carga (Chezy, Tadini, Ganguillet y Kutter, Kutter, Manning, Bazin).
- 6.4. Distribución de velocidades en una sección transversal.
- 6.5. Velocidades medias admisibles.
- 6.6. Análisis de las secciones utilizadas normalmente.

## **2. TEORÍA DEL RIEGO.**

### **TEMA 7. ESTUDIO TEÓRICO DEL RIEGO**

- 7.1. Repaso de algunos conceptos sobre el contenido de agua del suelo:
  - 7.1.1. Densidad aparente, densidad real y porosidad.
  - 7.1.2. Potencial hídrico del suelo. Componentes.
  - 7.1.3. Relación entre el potencial matricial y el contenido de agua.
  - 7.1.4. Medida del potencial matricial.
  - 7.1.5. Capacidad de campo, punto de marchitez y agua útil.
- 7.2. Punto óptimo de riego.
- 7.3. Cálculo de las necesidades de agua de los cultivos.
- 7.4. Organización del riego.

### **TEMA 8. RIEGO POR ASPERSIÓN**

- 8.1. Ventajas e inconvenientes del riego por aspersión.
- 8.2. Tipos de aspersores.
- 8.3. Distribución del agua: coeficiente de uniformidad.

# ECONOMÍA AGRARIA

## ECONOMÍA AGRARIA

Horas de enseñanza: cuatro semanales

Profesores: Joan-Lluís Dalmau i Rovira  
Ferràn Muñoz i Resano  
Oscar Alfranca i Burriel

Seminarios y lecturas especializadas: en grupos y horas por convenir con los profesores, a partir del segundo trimestre.

Objetivos: Introducir a los alumnos, que estudian economía por primera vez, en unos conocimientos teóricos y prácticos que les preparen para entender situaciones económicas y resolver problemas de producción, costes, contabilidad, valoración, mercados y comercialización, etc., del mundo agrario empresarial y general.

Lección 1. Economía en general y agraria. Metodología. Programa en economía y objetivos. Circulación económica y esquemas.

Lección 2. Empresa. Formas de empresa. Empresario. Móviles del empresario. Conceptos básicos. Concentración y multinacionales.

Lección 3. Factor de producción tierra. Aspectos económicos y legales. Datos estructurales. Aguas.

Lección 4. Factor de producción trabajo. Valoración del trabajo. Sistemas retributivos europeos en agricultura. Aspectos económicos y legales. La función de personal.

Lección 5. Factor de producción capital. Aspectos económicos y legales. La función financiera. Presupuestos.

Lección 6. Teoría de la producción simple. Factores. Isocuantas. Producción homotética y no homotética.

Lección 7. Producción conjunta. Acoplada. No acoplada. Curva de transformación. Óptimo económico.

Lección 8. Costes de producción. Clases. A corto y largo plazo. Registro y gestión de costes agrarios. Contabilidad analítica de explotación aplicada a la agricultura.

Lección 9. Introducción al régimen fiscal agrario. Seguro agrario. Protección oficial y limitaciones a la producción agraria.

Lección 10. Consumo. Utilidad e indiferencia. Renta y equilibrio del consumidor. Nivel de vida.

Lección 11. Mercadotecnia general. Mercados teóricos. Demanda agraria: Factores, elasticidades, estacionalidades, derivadas.

Lección 12. Oferta: componentes, elasticidades, estacionalidad, derivadas. Equilibrio teórico del mercado. Comercialización agraria.

Lección 13. Compra y venta agrícola. Mercados agrarios. Mercados de futuros. Normalización. Determinación de precios.

Lección 14. Problemas de importación y exportación. Incoterms. El Mercado Común Europeo en general y agrario en especial.

Lección 15. Empresa agraria y marketing. Variables de marketing y marketing mixto. Diseño del plan de marketing.

Lección 16. Técnicas de marketing en la empresa agraria: producto, precio, distribución y promoción. Asociacionismo y actuación colectiva en el marketing agrario.

Lección 17. Política económica general y agraria. Macromagnitudes. Comunidad Económica Europea: instituciones, estrategias agrícolas y sistema monetario. Informática y agricultura.

### **CONTABILIDAD AGRARIA**

Lección 1. Patrimonio y balance.

Lección 2. El método de la partida doble.

Lección 3. Clases de cuentas.

Lección 4. Funcionamiento de cuentas.

Lección 5. El balance de la empresa agraria.

Lección 6. Contabilización del ciclo de producción.

Lección 7. Planificación contable. Plan general de cuentas.

Lección 8. Análisis de una empresa mediante el balance.

### **VALORACIÓN AGRARIA Y CATASTRO**

Lección 1. Valoración y selección de inversiones.

Lección 2. Elementos para la valoración. Valor. Precio y valoración. Bienes objeto de valoración. Datos elementales.

Lección 3. Criterios y métodos de valoración. Sintéticos o empíricos y analíticos o racionales.

Lección 4. Valoración de bienes inmuebles. Por valores unitarios: circunstancias que ponderar. A partir de la renta. Determinación

de la renta. Elección del tipo de descuento. Valoraciones convencionales.

Lección 5. Valoración de fincas rústicas. Dedicadas a cultivos herbáceos. Dedicadas a cultivos arbóreos. Valor del suelo y del vuelo.

Lección 6. Valoración de bosques. Formas y tipos de aprovechamientos. Bosques uniformes y ordenados. Valor del suelo, del suelo plantado y del vuelo.

Lección 7. Valoraciones de elementos diversos. Cosechas pendientes. Mejoras. Valor potencial. Maquinaria.

Lección 8. Valoraciones legales. Arrendamientos. Censos enfitéuticos. Usufructo. Servidumbres. Siniestros varios. Casos de expropiación.

Lección 9. Catastro de riqueza rústica: definiciones y particularidades.

Lección 10. La caracterización parcelaria.

Lección 11. Valoración catastral.

Lección 12. Organización administrativa.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar, A. y colaboradores. *Administración agropecuaria*. México: Ed. Limusa, 1982.
- Ballester, E. *Contabilidad agraria*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1985.
- Ballester, E. *Principios de economía de empresa*. Alianza Uni., 1979.
- Batty, J. *Industrial Administration & Management*. Mc. Donald-Evans, 1979.
- Benelbas, León. *Notas de política agraria*. Barcelona: Ed. Vicens Vives, SA.
- Caballer, V. *Valoración agraria*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1985.
- *La economía. ¿Qué es? ¿Cómo funciona?* Cambra de Comerç i de la Indústria de Barcelona, 1985.
- Cordonnier, Pierre. *Economía de la empresa agraria*. Ed. Mundi-Prensa, 1975.
- Caldenty, Pere. *Comercialización de productos agrarios*. Madrid: Ed. Agrícola Española, SA.
- Caldenty, Pere. *Marketing agrario*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1987.
- Cruz Roche, Pedro. *Asociaciones agrarias de comercialización*. Madrid: Ed. Agrícola Española, SA, 1977.
- Cramer, G. L. *Agricultural Economics & Agribusiness*. Reston (Estados Unidos): Reston Publishing Company Inc., 1978.
- Mc. Cormick. *Introducción a la economía*. Alianza Un., 1975. Tomos I y II.

- Desclaude, George. *La empresa agraria y su gestión*. Ed. Mundi-Prensa, 1979.
- Echevarria, Angel M. *La sociedad cooperativa*. Fundació Estudi i Cooperació, 1983.
- Fleischmann, Albert. *Agrawirtschaft*. Múnich: Ed. BLV, 1979. Tomo I y II (A-B).
- Nadal, Juan Ferrer. *Comercialización agraria. Selección de casos*. Ed. Universidad de Navarra, SA, 1989.
- Hoover, E. M. *Localización de la actividad económica*. Fondo de Cultura de México, 1948.
- Juan i Fenollar, Rafael. *La formación de la agroindustria en España*. Servicio Publ. Agrarias, 1978.
- Mohls, R. L. *Marketing of Agricultural Products*. Nueva York: Mc.Millan Publishing Co. Inc., 1972.
- Purcell, W. D. *Agricultural Marketing Systems*. Reston Publ. Comp., 1979.
- Reisch, E. *Einführung in die Landwirtschaftliche Betriebslehre. Spezielle Teil*. Stuttgart: Ed. Eugen Ulmer, 1979.
- Ruiz García, Fernando. *Valoración agraria*. Ed. Mundi-Prensa, 1969.
- Rodríguez Alcaide, J. J. *Economía de la empresa agraria*. Madrid: ICE Ed., 1969.
- Sanz Jarque, J. J. *Derecho agrario*. Edesa.
- Torrejón y Boneta, Angel. *Economía y valoración ag. forestal y urbana*. Madrid: Agro Español.
- Tamames, Ramón. *Estructura económica de España*.
- Vicens Vives, O. *Manual de historia económica de España*.
- Camilleri, A. *La agricultura española ante la CEE*. Madrid: 1955.