

FACULTAD DE VETERINARIA  
**PROGRAMACION DOCENTE**

CURSO ACADEMICO 1989-90

*(Asignaturas cuarto curso)*

## ASIGNATURAS

### *Sección de Medicina y Sanidad*

* Anatomía Patológica Especial .....	5
* Propedéutica y Biopatología Clínica .....	9
△ Enfermedades Parasitarias .....	15
* Farmacología Especial, Toxicología y Veterinaria Legal.....	19
* Anatomía Aplicada (Cuatrimestral).....	27
* Patología Quirúrgica I (Cuatrimestral) .....	35

### *Sección de producción Animal y Economía*

△ Enfermedades Parasitarias .....	15
* Nutrición y Alimentación .....	41
⊗ Patología Infecciosa .....	49
* Praticultura y Conservación de Forrajes .....	59
* Genética Especial .....	65

### *Sección de Bromatología, Sanidad y Tecnología de los Alimentos*

△ Enfermedades Parasitarias .....	15
⊗ Patología Infecciosa .....	49
* Microbiología de los Alimentos .....	75
* Bioquímica y Análisis de Alimentos .....	87
* Tecnología de los Alimentos .....	93

# Tecnología de los alimentos

## OBJETIVOS Y CONTENIDO

Hacer que el alumno adquiriera un conocimiento suficientemente detallado de aquellos aspectos más importantes y de aplicación más inmediata, de los sistemas de conservación más corrientes y de sus cálculos, así como una información general adecuada de otros sistemas de conservación de menor interés.

*Contenido teórico:* Unidades de medida utilizadas en Ingeniería de los Alimentos. Conversión de unidades y cálculos. Appertización y Termobacteriología. Tecnología de las conservas. Sistemas de conservación basados en el frío. Acción del frío: instalaciones, etc. Sistemas de conservación basados en el descenso de la actividad de agua; instalaciones, etc. Otros sistemas de conservación.

*Contenido práctico:* Sesiones de cálculos y de tratamiento teórico de aspectos prácticos en aulas y sesiones prácticas en laboratorio.

## PROGRAMA

- Tema 1. Introducción a la disciplina.* Importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el mundo actual y desarrollo cronológico. Momento actual. Objetivos de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Métodos de conservación existentes, evolución y estado actual de desarrollo. Sistemas de conservación más modernos. Desarrollo de alimentos alternativos (CPP, SCP, TPP, etc...).
- Tema 2. La conservación de los alimentos por el calor.* Appertización, recuerdo histórico. Introducción: evolución histórica y situación actual. Cinética de destrucción microbiana. Desviaciones aparentes del orden logarítmico de muerte térmica. Determinación de la termorresistencia microbiana. Método de los capilares, tubos, termorresistómetro, etc.... Valores, Dt, Z, Q10, L, Fo, etc... Factores que determinan la termorresistencia microbiana (previos, simultáneos y posteriores al tratamiento térmico). Concepto de riesgo. Esterilidad y estabilidad de las conservas. Aspectos generales de la penetración del calor: sistemas de medida. Eficacia letal: sistemas de medida. Microorganismos de

interés tecnológico. Microorganismos esporuladas: células vegetativas y esporos. Ciclo biológico de los esporulados. Esporulación y factores que la afectan. Medios de cultivo y fases de la esporulación. Estructura y composición del esporo. Mecanismos de termorresistencia: teorías. Clasificación tecnológica de los microorganismos esporulados. Exámen microbiológico de los alimentos enlatados: procedimiento a seguir e interpretación de resultados.

Envases para conservas: Fabricación, características y precauciones de manejo. Instalaciones para el tratamiento térmico de los alimentos. Intercambiadores de calor y autoclaves. Tipos y precauciones de manejo. Tipos de vapor, etc.

**Tema 3.** *La conservación de los alimentos por frío.* Frío y calor. Sistemas de producción de frío: químicos y físicos. Sistemas de producción de frío por absorción y compresión. Gases refrigerantes: tipos, características (valores, gráficas de tensión de vapor, etc...) ventajas e inconvenientes. Sistemas de producción de frío por absorción: componentes del sistema y funcionamiento. Sistemas de producción de frío por compresión: identificación de componentes y funcionamiento de las instalaciones. Ventajas e inconvenientes de los diversos tipos de instalaciones.

*Refrigeración:* Acción del frío sobre los alimentos y los microorganismos y enzimas. Instalaciones de refrigeración. Sistemas (lentos, rápidos, etc...). Precauciones en el manejo de las necesidades frigoríficas y energéticas para una determinada instalación y proceso.

*Congelación:* El agua en los alimentos. Formación de hielo. Nucleación y crecimiento cristalino. Recristalización: tipos y efecto en los alimentos. Acción de la congelación sobre los sistemas biológicos, microorganismos y enzimas. Teoría del daño celular. Instalaciones de congelación: tipos y elementos. Sistemas de congelación: rápidos, lentos, continuos, discontinuos, IQF, etc.. Cálculo de las necesidades frigoríficas y energéticas para una determinada instalación y proceso.

**Tema 4.** *Conservación de los alimentos por control de su aw:* Concepto (% de agua y aw). Parámetros microambientales que la determinan (agua, EST, t.º). Sistemas de medida de la aw y microorganismos: tipos de microorganismos y exigencias en aw. Microorganismos halófilos, osmófilos y xerófilos: principales especies y características.

*Evaporación:* La evaporación como método de conservación. Suministro de calor y eliminación del vapor. Intercambio calórico: mecanismos e instalaciones. Tipos de intercambiadores y comportamiento. Instalaciones de evaporación. Componentes de las instalaciones. Tipos y comportamiento. Sistemas de evaporación diversos: rodillos, atomización, etc... La utilización del vacío. Sistemas de recuperación de energía: turbo y termocompresión, múltiples efectos, etc... Ventajas e inconvenientes de estos sistemas.

*Cálculos de evaporación:* Parámetros que intervienen. Calor específico y

coeficiente de transmisión de calor de los alimentos. La regla de Dühring y la temperatura de evaporación. Manejo de las gráficas de tensión de vapor. Balances de masa y energía: parámetros que los determinan.

*Deshidratación:* La desecación y deshidratación como sistema de conservación de alimentos. psicrometría: estado higrométrico del aire. Sistemas de medida del estado higrométrico del aire. Manejo de diagramas psicrométricos (HA, HR, pr. etc...). Transferencias de masa y energía y factores que los determinan. Sistemas de deshidratación: tipos (deshidratadores de sólidos y líquidos, discontinuos, continuos, sistemas de atomización, etc... Componentes de los sistemas, características y funcionamiento de las instalaciones.

*Cálculos en deshidratación:* Parámetros que intervienen. Balances de masas y energía. Normal generales para su cálculo.

## PRACTICAS

Las prácticas y sesiones en aulas (dependiendo del número de alumnos) se desarrollarán de febrero a mayo.

Cada alumno recibe un total de 25-30 horas de prácticas en el laboratorio en grupos de trabajo constituidos por 5-7 alumnos, atendidos por un profesor y personal auxiliar. Las sesiones se desarrollan normalmente de 4 a 8 de la tarde durante 7 días lectivos consecutivos y sesiones sueltas (de acuerdo con las conveniencias de profesores y alumnos). Los alumnos, siempre que es posible, tienen la opción de elegir el grupo de prácticas de acuerdo con su tiempo disponible.

Las sesiones de problemas y tratamiento teórico de aspectos prácticos de aula se realizan (de febrero a mayo) en grupo único con la totalidad del alumnado en sesiones de 2-3 horas semanales con un total de 30-35 horas.

El aspecto práctico de la disciplina incluye normalmente una visita a alimentaria. Otros aspectos propios de esta materia se tratan sobre el terreno en las visitas realizadas en quinto curso.

En las sesiones prácticas intervienen:

*Prof. Sala Trepat.*

*Dr. D. Santiago Condón Usón.*

*Dña. María Jesús Arrizubieta Balerdi.*

## SESIONES PRACTICAS

*Conservación de los alimentos por el calor*

*Termobacteriología:* Aislamiento de microorganismos de interés en termobacteriología. Preparación de suspensiones de esporos. Tinción y recuento de esporos. Tinción y

recuento de esporos al microscopio. Manejo del termopar y obtención de gráficas de penetración de calor en distintos medios. Determinaciones de termorresistencia: método de los capilares, método del termorresistómetro (TR-SC). Recuento de supervivientes y construcción de gráficas de supervivencia y de termodestrucción. Cálculo de los valores Dt y Z. Cálculo de la eficacia letal y del valor Fo.

*Conservación de los alimentos por el frío:* mezclas frigoríficas y utilización de CO<sub>2</sub> y Nitrógeno líquido. Sistemas domésticos e industriales de producción de frío. Cámaras de refrigeración y congelación. Identificación de elementos y funcionamiento y manejo de las instalaciones.

*Conservación de alimentos por control de su actividad de agua.* Aw: Psicrometría: manejo del psicrómetro y medida del grado higrométrico del aire: HA, HR, pr. etc.... Determinación de la actividad de agua de un alimento: preparación de distintas mezclas con aw conocida. Medidas de densidad en balanza analítica. confección de isotermas, etc. Liofilización de alimentos líquidos y sólidos: manejo de la instalación.

## SESIONES PRACTICAS EN AGUA

*Aspectos generales:* conversión de valores a distintos sistemas de unidades.

*Termobacteriología:* cálculo matemático de los valores Dt, Z. Equivalencias en valor L. Determinación matemática del valor Fo. Equivalencia entre tratamientos. Cálculo del tiempo de desenchufado. Problemas diversos en termobacteriología.

*Conservación de los alimentos por el frío:* cálculo de la transmisión de calor en materiales compuestos. Cálculo de las necesidades frigoríficas y energéticas para un determinado proceso e instalación y expresión en distintas unidades. Problemas diversos.

*Conservación de alimentos por control de su aw:* cálculos en evaporación. Intercambio calórico en alimentos líquidos. Cálculos de la superficie de intercambio, capacidad, rendimiento, etc. Cálculo de la capacidad de una instalación y de su rendimiento. Problemas diversos.

*Cálculos en deshidratación:* Cálculo de las necesidades energéticas para un determinado proceso de deshidratación: Balances de masa y energía. Cálculo de la capacidad de una instalación y de su rendimiento. Problemas diversos.

## BIBLIOGRAFIA

Son importantes las notas tomadas en clase.

Resultan de utilidad las obras de:

FENNEMA. *Principles of Food Science.*

BRENNAN y OTROS. *Operaciones en Ingeniería de los Alimentos.*

STUMBO. *Thermobacteriology in Food Processing.*

ANTHONY LOPEZ. *A complete course in canning.*

NATIONAL CANNERS ASSOCIATION. *Laboratory manual for Food Canners and Processors.*

J. ALARCON CREUS: *Tratado Práctico de Refrigeración. Automática.*

C. H. REED. *Refrigeración: Manual práctico para aprendices.*

VAN ARSDEL Y OTROS. *Food Dehydration.*

VIAN Y OCON: *Elementos de Ingeniería Química.*

P. PLANK. *L'utilisation du froid dans les industries alimentaires.*

WEBB. *Ingeniería Bioquímica.*

## PROFESORES

— Dr. Francisco Sala Trepal

— Dr. Santiago Condón Usón

## EVALUACIONES

*Exámenes escritos:* Escritos, de 8-12 preguntas (de valor desigual) que incluyen problemas prácticos que el alumno deberá resolver.